

日本生理誌・第18巻2号・昭和31年2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巻 第2号

Vol. 18 No. 2

昭和31年2月1日発行

February 1956

## 原 著

- 山 田 豊：神経系統と血管灌流量との関連性に就いて(第3報)各中枢間の相互関係…………… 61
- 白 井 忠 臣：副腎別出後の家兎血清蛋白分層並びに寒冷ストレス時の血清A/G比…………… 69
- 白 井 忠 臣：実験的肝障害時の血清蛋白分層と Cortisone 投与の影響…………… 74
- 熊 坂 年 成：人体神経、筋の陽極開放閾値に関する研究…………… 79

## 地 方 小 学 会 報

- 第6回日本生理学会中国・四国部会…………… 90

生理学会々費納入のお願い……………102

附：第17巻総目次

# 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

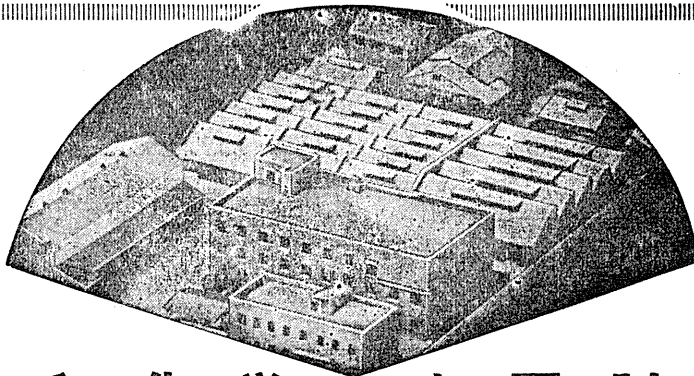
## ☆独特の「抱合解毒作用」

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、ますます廣汎に應用されています

肝臓疾患に……肝硬變症、肝臓障害、黄疸  
 妊娠毒血症、皮膚疹  
 諸中毒に……食中毒及びアルコール中毒  
 サルブア剤の副作用防止  
 関節疾患に……ロイマチス、関節炎、神経痛

粉末：10g	¥750	25g	¥1800
		100g	¥6500
注射：100ミリ	¥48	200ミリ	¥60
		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・軟膏	抗ヒスタミン剤	スメルモンコーワ	糖衣錠 注	喘息剤
テブロン-Rコーワ	注	自律神経遮断剤	コルゲンコーワ	錠	感胃子腸治療剤
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・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	強力溶化剤	ホスカコーワ	液・軟膏	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

## 神経系統と血管灌流量との関連性に就いて 612. 181

### (第3報) 各中枢間の相互関係

Studies on the Relationships between the Nervous system and the  
Circulatory Blood quantity in the Vessel.

Report III. Mutual Relation among the each Centre.

(本研究の要旨は第97回生理学東京談話会に於いて発表講演をなした)

山 田 豊 (YAMADA-Yutaka)\*

#### I. 緒 言

第1及び2報に於いて、後肢灌流量(墓)に対する中枢神経支配の模様を検索した。その方法としては既述のごとく除去法に属するもので、手術的に目的とする部分を切断又は切除する方法と他の方法としては電氣的刺戟と化学刺戟であった。斯くて目的とする中枢神経各部位に対する此れ等2方法の実験結果が逆の傾向を示した場合、其の部位の本来の機能を確定出来得るものと思つた。

従つて大脳及び中脳の如く除去実験と刺戟実験の両成績が互に逆の傾向を示している部分では、その作用の決定は困難であり得なかつた。

即ち後肢灌流量に対する大脳の作用は減少的で、中脳のそれは増加的であると考えても恐らく間違ひは無い事とした。

然るに延髄及び脊髄では刺戟実験と切除実験とが大脳及び中脳の場合の様に一定した結論を前述の如く下し得ないのであつた(第2報参照)。

即ち延髄に於いては刺戟実験でも又切除実験でも、後肢灌流量は共に減少を示し、又脊髄に於いては刺戟実験では殆んど何等の影響もないが、切除実験では明らかに減少を示している。

斯の如く延髄及び脊髄に於いては、後肢灌流量に対する影響が極めて複雑で、其の点に就いて第2報に於いて一部触れた如く、それ等各部位は其の末梢部との連絡が一系統のみに拠らない為、実験成績にかかる複雑な結果を示したものと考える。

併せて中枢神経系相互の間に関連があることは自明なことであつて、例えば脊髄が低位中枢としての作用を持つけれど、より上位中枢の健全に依り、本来の機能と別の作用を示すに至ること、或いは大脳皮質が自律中枢その他に恒に抑制的に作用していること等、その他中枢神経系相互の間に於いても一部分の機能状態の完全か不完全かに依り、他の中枢部位の作用が本来の作用と別の作用を有するが如き実験結果を示すことも知られている。また他面中枢神経系以外にも Bainbridge's reflex, 頸動脈洞反射及び Løven-reflex 等の血管系の反射の関与する場合もあり、循環に対する検索には極めて多くの因子を考慮しなくてはならないであらうと考へる。

扱つて本報に於いては、中枢神経系の相互の關係に着目し、その一方に変調を來させた状態に置き、他の中枢部を刺戟して如何なる結果を示すかを、更にその際の変化が末梢の如何なる徑路に依り現象が出現するかも併せ究明せんとした。

尙本報に於いては第1及び2報の実験結果を基礎とし、脳脊髄神経系を脳髄と脊髄とに二大別し、それ等の内孰れか一方を刺戟(興奮)状態又は(麻酔)麻痺状態とした場合、他部分の刺戟効果に依り如何なる灌流量の変化を示すかを検索したものである。

#### II. 実験方法

実験期間は1951年1~3月迄で、室温は5.0~12.0°Cの間で行つた。

\* 東京歯科大学生理学教室

実験動物は第1及び2報と同じく邦産墓の体重250~300gのものを使用し、雌雄の別を考えたなかった。

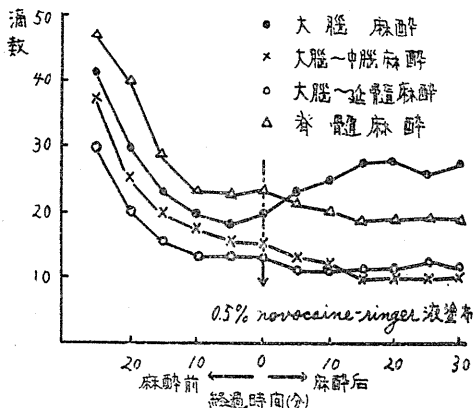
実験方法も第1及び2報と略同様で、本報での特異な点のみにつき記載することとする。即ち二大別した脳部位と脊髄部位の前者を麻酔か刺戟させて後者を刺戟する等の処置を行うので条件が多いが故に、此れ等の場合の後者の刺戟を本刺戟として電氣的刺戟を行い、前者の麻酔又は刺戟を準備条件と呼ぶ事にした。併せて準備条件を記載すると次の如くである。

#### A. 準備条件

##### 1) 脳髓及び脊髄麻酔及び刺戟の方法

墓を先ず開頭し固定して、一側後肢を用いて灌流し、灌流開始30分後、開頭せる脳髓または脊髄に0.5又は1.0%のnovocaine-Ringer液を綿花に含ませて塗布して、目的とする部位の麻酔を行った。その際の灌流量の変化を図示すると第1図の如くである。此の図に示す如く麻酔薬塗布後5分で既にその影響が現われるが、時間の経過につれてその変化は次第に明瞭となり、各麻酔部位に依り多少の差異はあるが、約15分以後では略一定の傾向を示している。そこでnovocaine-Ringer液塗布15分後に、目的とする部位に電氣的刺戟を行い、電氣的刺戟による灌流量の変化を、麻酔時の灌流量(電氣的刺戟前)に比較して百分率で示すこととした。

また逆に刺戟状態とするためには、目的とする部位に第1報と同様に1.0% glut. na. 液を



第1図 脳脊髄麻酔時後肢灌流量(滴数)の変化(%)

novocaine の場合と同様に塗布して灌流量の変化を観察した。刺戟時間や成績表示方法は総て麻酔の場合と同様である。

##### 2) 迷走神経切断の場合

両側迷走神経切断の方法に就いて述べることにするが、迷走神経は延髄より出て脊椎を横断し交感神経と合し迷走交感神経となるのであるが、頭蓋内に於いては迷走交感神経になる前の迷走神経のみの部分が存在するので此の場合の切断は此の部位に於いての両側を処置するのであって、必ず刺戟実験は30分以上経過後行った。

##### 3) 両側迷走交感神経切断の場合

鼓膜の背面に小切開を加え、注意深く筋肉を開くと、交感神経節から出て来る迷走交感神経の幹を容易に発見するので、此の部位で切断し、刺戟実験は切断30分後に行った。

#### B. 本刺戟

準備条件の麻酔又は刺戟により目的とする部位が麻痺又は興奮状態となった時直ちに目的とする部位即ち大脳、中脳、延髄が逆に脊髄等に電氣的刺戟を行って、その際の灌流量の変化を百分率で表示することとした。電氣的刺戟の方法は総て第1報と全く同様で、此処で再述するところは省略することとする。

### Ⅲ. 実験結果

各中枢部位を脳髓と脊髄の中枢とに二大別し、先ず脳髓の中枢、即ち大脳、中脳及び延髄に存在する中枢を夫々刺戟(興奮)状態か麻酔(麻痺)状態とした場合に、脊髄に電氣的刺戟を行って後肢灌流量の変化を観察した場合と、また逆に脊髄の中枢を刺戟(興奮)状態か麻酔(麻痺)状態として、大脳、中脳及び延髄に電氣的刺戟を行って、後肢灌流量の変化を観察した場合との2つに分けた実験結果を記載することとする。

#### A. 脳髓刺戟(興奮)状態に於ける脊髄刺戟効果

脳髓の刺戟部位を1)大脳、2)中脳、3)延髄に分け、それぞれに1.0% glut. na. 液を塗布し刺戟した後、脊髄の下部(第7~10節附近)

第1表

大脳中脳及び延髄に 1.0% glut.na.-Ringer 液塗布後脊髄刺戟時の後肢灌流量の変化 (%)

実験例	塗布部位	灌流量 (%)		
		大脳	中脳	延髄
1		95	96	94
2		95	96	94
3		97	96	94
4		97	97	95
5		98	98	95
6		98	98	100
7		98	98	—
8		100	100	—
9		100	100	—
10		100	100	—
11		100	100	—
12		103	106	—
平均値		98±2	99±3	95±2

に電極を置き刺戟を行った場合の灌流量の変化を一括して示すと第1表の如くである。尙此の場合 glut. na. 液の刺戟効果は、第1報に於いて述べた如く塗布約15分後が最も刺戟効果が著明なので、この被刺戟部位が確実に刺戟されている時を選び脊髄の電氣的刺戟を行う事にした。

その結果

1) 大脳刺戟 (興奮) 時の場合

大脳だけに 1.0% glut.na. 液塗布 (興奮) 時の脊髄刺戟の効果は 98±2 (%) となり極めて軽度の灌流量の減少が認められた。

2) 中脳刺戟 (興奮) 時の場合

中脳だけに 1.0% glut.na. 液塗布 (興奮) 時の脊髄刺戟の効果は 99±3 (%) で、前者よりもその変化が更に軽微である。従って両者とも、兎に角著明な変化は認められないと云える。

3) 延髄刺戟 (興奮) 時の場合

延髄だけに 1.0% glut.na. 液塗布 (興奮) 時の脊髄刺戟の効果は 95±2 (%) で前2者に比し、その減少傾向が稍著明の様である。

B. 脳髄麻酔 (麻痺) 状態に於ける脊髄刺戟効果

脳髄の麻酔部位を 1) 大脳のみ、2) 大脳～中脳及び 3) 大脳～延髄に分け、それぞれに 0.25, 0.5 及び 1.0% novocaine-Ringer 液を塗それぞれの部位を麻酔 (麻痺) し、その脊髄の下部 (第7～10節附近) に電極をお刺戟した場合の後肢灌流量の変化を一すと第2表の如くである。尙此の場合

第2表

大脳、中脳及び延髄に novocaine-Ringer 液塗布後脊髄刺戟時の後肢灌流量の変化 (%)

実験例	塗布部位 濃度 (%)	灌流量 (%)				大脳～延髄	
		大脳		大脳～中脳		大脳～延髄	
		0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0
1		100	90	100	88	94	80
2		103	92	100	97	97	93
3		103	100	100	100	97	93
4		103	100	103	100	97	95
5		104	100	103	103	97	96
6		107	103	104	103	100	96
7		—	103	—	103	—	96
8		—	104	—	103	—	96
9		—	104	—	103	—	100
10		—	104	—	107	—	100
11		—	107	—	107	—	103
12		—	107	—	107	—	104
平均値		103±1	101±5	102±2	102±5	97±2	96±6

も脳髄麻酔時を 100% として計算した。

その結果

1) 大脳麻酔 (麻痺) 時の場合

大脳麻酔 (麻痺) 時の脊髄刺戟効果は 0.5% novocaine-Ringer 液塗布では 103±1 (%), 1.0% novocaine-Ringer 液塗布では 101±5 (%) で孰れも極めて軽度の灌流量の増加が認められ、両者の間には余り差異が認められなかった。

2) 大脳～中脳麻酔 (麻痺) 時の場合

大脳～中脳麻酔 (麻痺) 時の脊髄刺戟の効果は前者と殆んど同様で、0.5% novocaine-Ringer 液塗布では 102±2 (%), 1.0% novocaine-Ringer 液塗布では 102±5 (%) で、両者の間に差異は認められず、共に軽度の灌流量の増加が認められている。

3) 大脳～延髄麻酔 (麻痺) 時の場合

大脳～延髄麻酔 (麻痺) 時の脊髄刺戟の効果は 0.5% novocaine-Ringer 液塗布では 97±2 (%), 1.0% novocaine-Ringer 液塗布では 96±6 (%) となり両者とも孰れも後肢灌流量は減少を示している。斯くて此の場合は前2項とは逆に明らかに後肢血管灌流量の減少と云う変化が現われている。

C. 脊髄刺戟 (興奮) 状態に於ける脳髄各部位の刺戟効果

低位中枢を刺戟 (興奮) 状態にするために、脳髄の場合と同様に 1.0% glut.na. 液を脊髄に

第3表

脊髄に1.0% glut. na.-Ringer液塗布後大脳, 中脳  
延髄刺戟時の後肢灌流量の変化(%)

実験例	刺戟部位	大 脳	中 脳	延 髄
1		92	100	92
2		96	104	93
3		96	104	93
4		96	104	96
5		100	104	96
6		100	108	96
平均値		97±3	104±2	94±2

塗布した後に、脳髄各部位を各々別々に電氣的刺戟した場合の成績を一括して表示すると第3表の如くである。即ち大脳刺戟では97±3(%)となり後肢灌流量の減少を、中脳刺戟では104±2(%)となり、大脳とは逆に後肢灌流量の増加を、また延髄のそれでは大脳の場合と同様94±2(%)となり、減少の傾向を示している。

**D. 脊髄麻酔(麻痺)状態に於ける脳髄各部位の刺戟効果**

次にCとは逆に脊髄の下部(第7~10節附近)に0.5及び1.0% novocaine-Ringer液を塗布して、此の部位を麻痺したのち、脳髄の各部位に電氣的刺戟を行った場合の後肢灌流量の変化を一括表示すると第4表の如くである。

1) 大脳刺戟の場合

脊髄麻痺のため0.5および1.0% novocaine-Ringer液を脊髄に塗布し其の後大脳を刺戟した場合 novocaine-Ringer液の濃度が0.5%で

第4表

脊髄に novocaine-Ringer液塗布後大脳, 中脳又は延髄刺戟時の後肢灌流量の変化(%)

刺戟部位 実験例	大 脳		中 脳		延 髄	
	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0
1	97	91	94	93	103	100
2	100	94	97	93	103	100
3	100	96	97	93	105	104
4	100	97	97	96	105	104
5	100	97	100	96	105	104
6	103	97	100	97	105	111
7	—	100	100	100	—	—
8	—	100	100	100	—	—
9	—	100	100	100	—	—
10	—	100	103	104	—	—
11	—	110	103	108	—	—
12	—	125	112	125	—	—
平均値	100±2	101±9	100±4	100±9	104±1	104±3

は殆んど変化無く、1.0%のそれでも、各例により可成り成績は乱れている。併し傾向は0.5%の場合と略同様で後肢灌流量に著変は認められない。

2) 中脳刺戟の場合

脊髄の麻痺は1)と同様の場合であるが、中脳部位の刺戟の際 novocaine-Ringer液の濃度が0.5%の場合も又1.0%の場合も、共に大脳の場合と同様で後肢灌流量には殆んど変化が認められない。

3) 延髄刺戟の場合

次に脊髄が前2者と同様に0.5および1.0% novocaine-Ringer液塗布に依って麻痺されたとき、延髄への電氣的刺戟を加えた場合には novocaine-Ringer液の濃度が0.5%のときに104±1(%)で、1.0%の時にも略同様で104±3(%)を示し、両者とも、後肢灌流量の明らかな増加が認められている。

**E. 脊髄麻酔時に於ける両側迷走神経に対する検索**

扱て脳髄は脊髄を通して体性神経と連絡し又一方、自律臓器の中樞としての役割を持っている。殊に延髄から出る迷走神経は胸腹腔に分布し、その関与も極めて大きいと考える。そこで著者は上記延髄刺戟効果の2様性に対し、迷走神経が関与しているのではないかと考え、両側迷走交感神経か両側迷走神経の切斷或いは両側迷走交感神経切斷と両側交感神経節破壊を併行した場合での脊髄麻酔後の脳髄刺戟で起る後肢灌流量の変化を観察した。それ等の成績を表示すると第5、6及び7表の如くである。

第5表

両側迷走交感神経切斷後、脊髄に1.0% novocaine-Ringer液塗布後大脳, 中脳及び延髄刺戟時後肢灌流量の変化(%)

実験例	刺戟部位	大 脳	中 脳	延 髄
1		99	99	101
2		99	99	102
3		99	100	103
4		100	100	103
5		100	100	105
6		100	100	105
平均値		100±1	100±1	100

第6表

両側迷走神経切断後、脊髄に 1.0% novocaine-Ringer 液塗布後、大脳、中脳及び延髄刺戟時後肢灌流量の変化 (%)

実験例	刺戟部位	大 脳	中 脳	延 髄
1		99	100	100
2		100	100	100
3		100	100	100
4		100	100	100
5		100	100	100
6		100	100	101
平均値		100±0	100±0	100±0

第7表

両側迷走交感神経切断、両側交感神経節 (4~10) 破壊、脊髄に 1.0% novocaine-Ringer 液塗布後大脳、中脳及び延髄刺戟時後肢灌流量の変化 (%)

実験例	刺戟部位	大 脳	中 脳	延 髄
1		100	100	99
2		100	100	100
3		100	100	100
4		100	100	100
5		100	100	100
6		100	100	100
平均値		100±0	100±0	100±0

#### 1) 両側迷走交感神経切断の場合

両側迷走交感神経切断及び脊髄麻酔後、大脳又は中脳の刺戟では第5表に示す如く殆んど後肢灌流量に何等の変化も認められないが、延髄の刺戟のみが後肢灌流量の増加を促した。

#### 2) 両側迷走神経切断の場合

次に切断部位を更に延髄に近く、延髄と交感神経節との間で、なるべく延髄の近くの部位で切断すると共に脊髄麻酔を行い、同じく大脳、中脳及び延髄の刺戟を行ってみた。其の結果は第6表の如くである。即ち此の場合は切断部位が頭蓋内であり、従って交感神経は無傷で、迷走神経のみが切断されたわけである。その結果は第6表で明らかな如く、大脳及び中脳刺戟では前者と同様変化無く、延髄の刺戟では後肢灌流量に何等の影響もない点が異っている。

#### 3) 両側迷走交感神経切断と両側交感神経節破壊を行った場合

次に両側迷走交感神経切断部位は 1) の場合と同様であるが、両側交感神経節を破壊した上、脊髄の麻酔を行って、大脳、中脳及び延髄

を刺戟した場合には、後肢灌流量がどう変化するかを吟味したのであるが、何等の変化も第7表の如く現れなかった。

## IV. 総括及び考案

著者は中枢神経系 (臺) の後肢血管灌流量に対する作用を追求した結果第1及び2報に述べた如く

- 1) 大脳は後肢血管灌流量に対し減少的に
- 2) 中脳は後肢血管灌流量に対し増加的に
- 3) 延髄は後肢血管灌流量に対し減少的及び

増加の2様に

- 4) 脊髄は後肢血管灌流量に対し減少的及び増加の2様に

- 5) 交感神経節は後肢血管灌流量に対し減少的に

作用する事を知った。

又その支配径路としては大脳の減少的作用、中脳の増加的作用及び延髄の減少的作用の径路は孰れも両側交感神経節及び後根には関係なく、専ら前根を通して末梢血管系に達し、又延髄の増加的作用の径路も両側交感神経節には無関係に脊髄を下降し後根を経て末梢血管系に及ぶ事が判った。然し乍ら第2報第4表にも示した如く、交感神経節のみの破壊によっても後肢灌流量は変化し、又一般に中枢から血管系への支配は前又は後根を出て一度交感神経節に入るものである事も知られている。従って脳髓、脊髄及び交感神経節3者の相互の関係は極めて複雑なものであると思われる。

そこで先ず脳髓の状態を変化させた状態に於いての脊髄の電氣的刺戟に依る灌流量の変化を此処に一括して示すと第8表の如くである。

即ち脳髓の刺戟状態の場合は後肢灌流量が減少 (大脳及び延髄) して居ても又増加 (中脳) して居ても、脊髄刺戟に依り孰れも減少する事が判る。然し脊髄のみの刺戟で、脳髓無処置の場合の減少程度と比較すると、延髄刺戟状態の場合が最も減少程度が大きく、以下大脳、中脳の順に軽度となっている。この事は脊髄刺戟効果に対し、延髄が最も関与し、それに次いで大

第8表

低位中枢 脊髄 電氣的刺戟 (%)	脳脊髄 の態	無処置	刺戟状態 (1.0% glut. na.-Ringer 液塗布)			麻酔状態 (0.5% novocaine-Ringer 液塗布)		
			大脳 (79±3)	中脳 (116±5)	延髄 (86±7)	大脳 (135)	大脳~中脳 (67)	大脳~延髄 (85)
			98±2	99±3	95±3	103±1	102±1	97±2
		97±2	98±2	99±3	95±3	103±1	102±1	97±2

括弧内数字は脊髄刺戟前の各上位中枢部位刺戟又は麻酔に依り変化した後肢灌流量を示す。

脳、中脳の順に関与の程度が少くなっている事を示すものと著者は考える。

次に脳髄麻酔状態の場合は novocaine-Ringer 液の濃度が 0.5% でも又 1.0% でも両者の間に著変が認められないので、此処には 0.5% の場合のみを表示したのであるが、此の場合に於いては大脳及び大脳~中脳の場合は脊髄の刺戟を行っても逆に増加を示し、延髄迄の麻酔に依り始めて脊髄のみの刺戟と同様の灌流量の減少を示している。

扱て脊髄刺戟に依る灌流量の変化について考察してみるに、脊髄刺戟のその刺戟効果は

- 1) 前根を通り末梢 (後肢血管系) に作用する減少的因子
  - 2) 後根を通り末梢 (後肢血管系) に作用する増加的因子
- の他に
- 3) 求心性に脳髄即ち延髄、中脳或いは大脳に達し、それより遠心性に末梢 (後肢血管系) に作用する因子

の3種が考えられるわけであるが、更に前根を通過するものにも増加的因子<sup>2)</sup>が含まれているとも考えられている。上記実験結果の内、脳髄刺戟状態の場合は 3) の求心性に伝達された刺戟が脳髄から遠心性の刺戟効果となったものに依るものであり、脳髄麻酔の場合はその効果が麻酔に依り消失したものと考える。従って脳髄無麻酔、無刺戟の際の脊髄刺戟に依る灌流量の変化に対しても 3) の脳髄の作用が働いていたものと考えることが出来る。

兎に角之等の実験結果が示す如く低位中枢 (脊髄) の後肢血管系への作用に対し上位中枢は促進的に作用し、而もその関与程度は延髄が最も

大きく、次いで大脳、中脳の順に少くなっているものと著者は考える。

次に低位中枢 (脊髄) の状態を変化させておいて上位中枢即ち脳髄を電氣的刺戟した場合の成績を一括表示すると第9表如のくである。

先ず脊髄刺戟状態で、大脳、中脳又は延髄を刺戟した場合には、前者が無処置の場合と殆んど全く同様の傾向即ち後肢灌流量に対し、大脳は減少、中脳は増加及び延髄は減少作用を示している。従って脊髄 (低位中枢) の刺戟状態か否かと云う事は、脳髄の刺戟効果には殆んど何等の意義も有していないものと考えられる。

次に 0.25% novocaine-Ringer 液を脊髄に塗布して脳髄を刺戟した場合は、脊髄無処置及び glut. na. 液による刺戟の場合と殆んど同傾向を示しているが、此の際は 0.25% novocaine-Ringer 液で脊髄が麻酔されたとは考えにくく、全く無効であったか、或いは逆に刺戟された状態を示していたかの孰れかと考えた方が至当の様に思われる。

然し 0.5% 及び 1.0% novocaine-Ringer 液を脊髄に塗布した場合には、脊髄は完全に麻酔されているので、脳髄刺戟効果の内、脊髄を下降して前または後根を出て末梢に達するものは遮断され、刺戟は末梢へは伝達されない筈なのである。事実此の場合、大脳及び中脳の刺戟は後肢灌流量に何等の影響を与えていない。然し前述の如く脊髄無処置の場合、大脳刺戟では灌流量

第9表

電氣刺戟部位 脊髄の態	無処置 (100)	刺戟状態 (1.0% glut. na.) 液塗布 (100±3)	麻酔状態 (novocaine-Ringer 液塗布)		
			濃度	濃度	濃度
			0.25%	0.5%	1.0%
大脳	95±4	97±3	97±7	100±2	101±9
中脳	104±1	104±2	107±1	100±4	100±9
延髄	95±2	94±2	95±0	104±1	104±1

は減少し、中脳刺戟では増加を示している。従ってそれ等の支配径路は明らかに脊髄を下降している事を物語る。

然るに延髄刺戟のみは脊髄麻痺中にも拘らず灌流量に変化を与え、然し此の場合は後肢灌流量は減少ではなく増加の傾向を示しており、脊髄が無麻酔か麻酔状態かによって後肢灌流量に対する作用が逆転した成績を示している。

此の事は延髄の刺戟が脊髄のみならず、他の径路を辿って後肢血管系に達している事を意味するものと考えた。

扱て此の点に関しては第5、6及び7表に示した如く、迷走神経又は迷走交感神経幹からの反射によるものでも無く、又心臓からの作用でも無い事は明らかで延髄→迷走神経→交感神経節→後肢血管系の径路を辿るものと考える。

扱てかくの如く脊髄麻痺時、延髄刺戟によりその後肢血管系に対する作用の内増加的作用が末梢に達し而もその径路は

延髄→迷走神経→交感神経節→末梢 (後肢血管系)

で考えられるが、かかる伝導径路は脊髄機能が正常の場合にも働いているか否かは疑問である。殊に第2報に述べた如く、脳髄刺戟による後肢灌流量の変化に対し、両側交感神経節の健全否は、余り差異を来さない事を併せ考えると、脊髄機能が健全の場合にはかかる交感神経節を介して後肢血管系への支配は殆んど作用してい

ないものと思つた。

## V. 結 論

脳髄を刺戟 (興奮) 或いは麻酔 (麻痺) 状態とし脊髄を刺戟した場合と、脊髄を刺戟 (興奮) 或は麻酔 (麻痺) 状態とし脳髄を刺戟した場合での後肢灌流量の変化を観察した結果をまとめ中枢間の相互関係を検索した所次の如くなった。

1) 大脳の麻酔 (麻痺) 状態のときに脊髄を刺戟すると後肢灌流量は増加する。

2) 大脳中脳間が麻酔 (麻痺) 状態のときに脊髄を刺戟すると後肢灌流量は増加する。

3) 大脳延髄間が麻酔 (麻痺) 状態のときに脊髄を刺戟すると後肢灌流量は減少する。

4) 脊髄が麻酔 (麻痺) 状態の場合には延髄に刺戟を加えるとその増加性の刺戟は延髄よりの迷走神経を下り交感神経節に入り、それを下り坐骨神経を経て後肢血管系に至るものと思われ。

5) 脳髄を刺戟 (興奮) 状態とし脊髄を刺戟しても、或いは又脊髄を刺戟 (興奮) 状態とし脳髄を刺戟しても、共に後肢灌流量の変化は第1報の結果と略同様な傾向を認めた。

終りに臨み、御助言を戴きました東京医科大学生理学教室久保教授並びに河島講師に厚い感謝の意を表します。

## 文 献

- 1) 錢場武彦 (昭和25年) 日本生理誌 13, 175
- 2) Langley, J. V. (1925) Am. J. Physiol. 60, 7

## Summary

The central nervous system has clearly the mutual relation and when the function of one part is complete or not, the function of the other part changes. In this report the author noticed the mutual relation in the central nervous system and the author carried out the following experiment in which after one part had been changed artificially the author observed the result by the stimulation of the other part. The author investigated that what pathway of peripheral part provokes the variation of the quantity of perfusion blood.

The cerebrospinal nervous system is divided into the cerebrum and the spinal cord. When one part is in stimulated condition (excitation) or in narcotized condition (paralysis)

the author investigated the variation of quantity of perfusion blood by the stimulation of the other part and the results was as follows:

1) When the cerebrum or the part which contains from the cerebrum to the midbrain is in narcotized (paralysis) condition and the spinal cord is stimulated the quantity of perfusion in the hind legs increases.

2) When the part which contains from the cerebrum to the medulla oblongata is in narcotized (paralysis) condition and the spinal cord is stimulated the quantity of perfusion in the hind legs decreases.

3) When the spinal cord is in narcotized (paralysis) condition and the medulla oblongata is stimulated the increasing impulse reaches probably the vessel in the hind legs through vagus nerve, sympathetic ganglion and ischiadicus nerve.

4) When the cerebrum is in stimulated (excitation) condition and the spinal cord is stimulated or the reverse the author recognized that the variation of the quantity of perfusion blood in hind legs shows the same result mentioned in Report 1.

*(Department of Physiology, Tokyo Dental College)*

## 副腎剔出後の家兎血清蛋白分層並びに

寒冷ストレス時の血清A/G比 612.455:612.398.12

On the Serum Protein Pattern of the Adrenalectomized Rabbits

白井忠臣 (SHIRAI-Tadaomi)\*

### I. 緒 論

前報<sup>1)</sup>に於いて家兎副腎剔出後の血清A/G比は低下するが、約30日を経過するとほぼ正常に復することを述べた。然るにこの実験を繰返すうちに、場合によっては血清A/G比の低下が極めて軽微なものもあることを知り、且つこの際術後の経過極めて良好で直腸温の下降も殆んど見られず、ほぼ正常にとどまることを知った。他方副腎剔出家兎にあっては、術後1カ月以内は寒冷ストレスに対して極めて抵抗の弱いことは既に知られた事実<sup>2)</sup>であり、上記の如き副腎剔出後血清A/G比低下の軽微であったのは、手術自体並びに術後の環境や経過の最も良好であったものならんと推測され、即ち副腎剔出後のA/G比変化は必発のものとは考えられず、その意味から既報の如き自然回復も当然のことと思われる。前報では副腎剔出後の血清蛋白A/G比のみを論じ、その分層変化にふれなかったのが今回は先ずそれを検し、併せて寒冷ストレスの血清A/G比に及ぼす影響を追求し、この間の事情を解明せんと試みた。

### II. 実験方法

実験にはすべて体重2kg前後

\* 千葉大学医部学第2生理学教室  
(福田篤郎教授)

の雄性白色成熟家兎を用い、福田<sup>3)</sup>の法により両側一次副腎剔出を行った。血清蛋白分層の比率決定は濾紙泳動法 (Veronal 緩衝液) により、染色分離 (B. P. B 溶液) された分層を N/100 NaOH に溶出し、光電比色計によりその濃度を決定した。尙本法の定量条件吟味は教室佐藤<sup>4)</sup>により行われ、家兎血清には本法が最も適する

第1表 正常家兎並びに副腎剔出家兎血清蛋白分層値

正常家兎		アルブミン (%)	グロブリン (%)	α-グ%	β-グ%	γ-グ%	総蛋白 g/dl
家兎番号	A/G比						
7	1.4	58	42	17	14	11	6.0
8	1.4	58	42	16	14.5	11.5	5.6
10	1.5	60	40	14	14	12	6.8
11	1.5	60	40	16	15	9	6.6
6	1.5	60	40	15	13	12	5.8
9	1.6	61	39	15	13	11	6.6
4	1.6	62	38	14	16	8	6.5
5	1.6	62	38	17	12	9	6.4
3	1.8	64	36	14	13	9	6.4
2	1.9	66	34	13	11	10	6.2
1	2.0	67	33	12	13	8	6.6
平均	1.6	61.6	38.4	14.8	13.5	10.1	6.3
絶対量 g/dl		3.9g/dl	2.4g/dl	0.93g/dl	0.85g/dl	0.64g/dl	
副腎剔出家兎 早期		アルブミン (%)	グロブリン (%)	α-グ%	β-グ%	γ-グ%	総蛋白 g/dl
家兎番号	A/G比						
20	0.8	45	55	14	30	11	5.2
18	1.2	55	45	13.5	21	10.5	5.6
16	1.3	56	44	15	16.5	12.5	6.4
17	1.3	56	44	16	18	10	5.8
15	1.4	58	42	12.5	20	9.5	6.2
14	1.5	60	40	14	15	11	6.0
平均	1.25	55	45	14	20.4	10.6	5.9
絶対量 g/dl		3.3g/dl	2.7g/dl	0.83g/dl	1.20g/dl	0.63g/dl	
副腎剔出家兎 晩期		アルブミン (%)	グロブリン (%)	α-グ%	β-グ%	γ-グ%	総蛋白 g/dl
家兎番号	A/G比						
12	1.6	62	38	11	15.5	11.5	6.4
13	1.6	62	38	13	16	9	6.6
9	1.7	63	37	12	14	11	6.6
平均	1.63	62.3	37.7	12	15.2	10.5	6.5
絶対量 g/dl		4.1g/dl	2.5g/dl	0.78g/dl	0.99g/dl	0.68g/dl	

ことが証明された。寒冷曝露に対しては、家兎を金属性固定箱に入れ15°Cの水中に浸し、直腸温は棒状体温計により測定した。血清蛋白濃度は日立血清蛋白計により、又単に血清A/G比だけの測定は斎藤・吉川氏法<sup>5)</sup>によった。

### Ⅲ. 実験成績

#### A. 副腎別出家兎の血清蛋白分層

副腎別出家兎の早期(別出後2週間前後)及び晩期(4週間前後)に分けて、その血清分層を正常家兎のそれと比較するに、第1表の如く早期には一般にA/G比は低下し、晩期に回復すること既報の如くである。今A/G比低下時期の各分層の絶対量を正常値と比較するにアルブミンの著減と、グロブリンではβ-グロブリンの著増、α-グロブリンの減少が見られ、γ-グロブリンは不変にとどまる。晩期のA/G比が正常化した折には、アルブミンは殆んど正常値に回復し、β-グロブリンも正常値に近く減少するが、α-グロブリンのみ尙低下の状態にとどまる。γ-

グロブリンは終始不変であった。A/G比低下期では血清蛋白濃度もやや低い。

既報の如く正常家兎A/G比は、Cortisone投与で容易に変動しないが、副腎別出家兎では、A/G比回復後もよく反応しA/G比増加を来す。

今これを分層値変動で見ると第2表の如くである。即ちCortisone投与後既に4時間目で先ずアルブミンの増加を見、β-グロブリンの減少も始まり、24時間後にはβ-グロブリンは更に減少し、γ-グロブリンが著明に増加する。即ちこの際に於ける変動はアルブミン、β-グロブリンについてはA/G比の副腎別出家兎の自然回復過程と同様であるが、γ-グロブリンの著増を見る点だけが著しく異なる。即ち副腎別出家兎の自然回復はCortisone様ステロイドの代償的分泌によるものでないことは明らかであり、別出後のA/G比の低下がたとえCortisoneにより正常化するも、それは見掛上の現象にすぎない。即ち副腎別出家兎のA/G比低下はCortisone様ホルモンの分泌欠損とは何等関係ないものと考えられ、場

合によってはそれが殆んど見られないという可能性も充分理解しうる。

Cortisoneが既に知られている如く、正常家兎では血清蛋白分層に対する影響が軽微であり、副腎別出家兎では容易に特有のγ-グロブリンの増加を示す理由については後に考察する。

#### B. 寒冷ストレスに対する血清蛋白分層変動

家兎では副腎別出家兎後に各種の負荷に対する抵抗性が弱いが、約1カ月を経過すれば多くは自然回復を見るのであり<sup>6)</sup>、特に寒冷曝露に対する耐性に於て顕著に観察される。それでここに寒冷ストレス時の血清分層変動を検討し、副腎別出家兎のそれと比較検討することにより、副腎別出家兎の変化が一般ストレスに

第2表

副腎別出家兎に対するCortisone (5mg/kg) 投与による血清蛋白分層の変動  
別出後

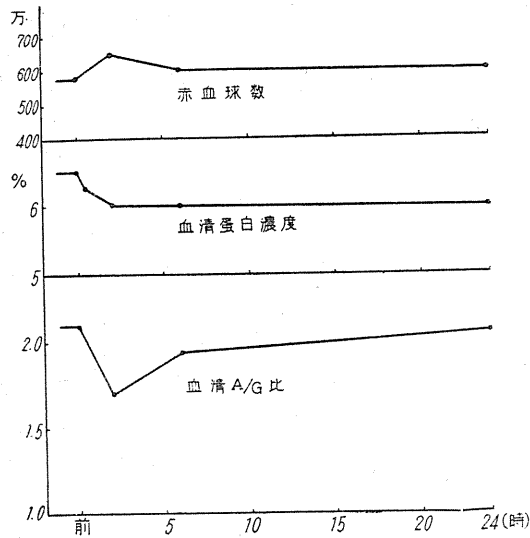
家兎番号	A/G比	アルブミン (%)	グロブリン (%)	α-グ%	β-グ%	γ-グ%	総蛋白 g/dl
17	1.3	56	44	16	18	10	5.8
15	1.4	58	42	12.5	20	9.5	6.2
13	1.6	62	38	13	16	9	6.6
平均	1.43	58.7	41.3	13.8	18	9.5	6.2
絶対量 g/dl		3.6g/dl	2.6g/dl	0.86g/dl	1.12g/dl	0.59g/dl	

Cortisone 投与4時間後

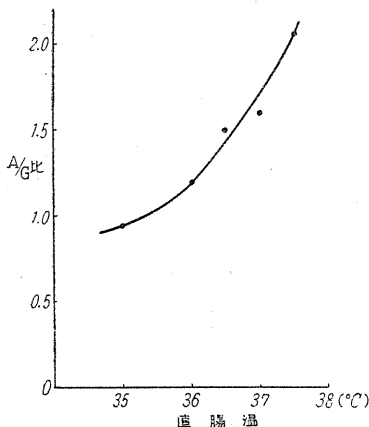
家兎番号	A/G比	アルブミン (%)	グロブリン (%)	α-グ%	β-グ%	γ-グ%	総蛋白 g/dl
17	1.5	60	40	16	15	9	6.1
15	1.6	62	38	11.5	17	9.5	6.4
13	1.8	64	36	13	13	10	6.8
平均	1.63	62	38	13.5	15	9.5	6.4
絶対量 g/dl		4.0g/dl	2.4g/dl	0.87g/dl	0.96g/dl	0.61g/dl	

Cortisone 投与24時間後

家兎番号	A/G比	アルブミン (%)	グロブリン (%)	α-グ%	β-グ%	γ-グ%	総蛋白 g/dl
17	1.5	60	40	12	11	17	6.2
15	1.7	63	37	12	9	16	6.4
13	1.8	64	36	12	9.5	14.5	7.0
平均	1.66	62.3	37.7	12	9.8	15.9	6.5
絶対量 g/dl		4.1g/dl	2.4g/dl	0.78g/dl	0.64g/dl	1.03g/dl	



第1図 正常家兔冷却による血清蛋白・赤血球数の変動 (直腸温 36.5°C 迄冷却)



第2図 正常家兔血清A/G比と直腸温の相関

よるものか否かを推論せんと試みた。

正常家兔を直腸温が一定程度下降するまで水浴で冷却し、以後室温で回復せしめる際の経過は第1図に示す如くである。即ち血清A/G比は急速に低下し、2時間後最低に達し以後漸次恢復する。尙2時間後直腸温のほぼ正常に向う頃、血液濃縮は最高に達し赤血球数は約10%増加し数時間後には恢復する。血清

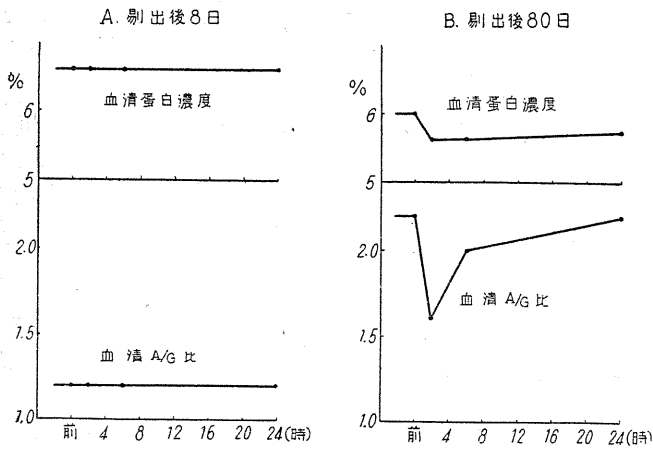
A/G比の下降程度は、寒冷曝露時の直腸温下降度によって支配されるものの如く、同一個体についても冷却時間を調節し、直腸温下降度を種々変えた際の血清A/G比低下と直腸温との関係は第2図の如くである。

寒冷ストレスによる血清A/G比の著明な低下が一過性に現われることを知ったので、その分層変化を追求するに第3表Aの如くである。即ちアルブミンの著減、β-グロブリンの増加、α-グロブリンの減少をみγ-グロブリンは不変にとどまり、総蛋白濃度も低下する。この状態は前述の副腎剔出後のA/G比低下時期のそれと全く同様である。次に副腎剔出家兔について直腸温 36.5°C 迄の冷却を、副腎剔出後比較的早期と1カ月以上経過した晚期即ち血清A/G比の既に恢復したものに就いて見るに第3図の如くである。勿論副腎剔出後早期のものでは、同一直腸温下降に要する冷却時間も短く、晚期のものではほぼ正常家兔に要する時間と同じであった。今その成績を見るに、晚期家兔に於いては正常家兔と同様著明なA/G比低下を見るのであるが、之に対し早期のものにあっては、殆んどその下降を見なかった。

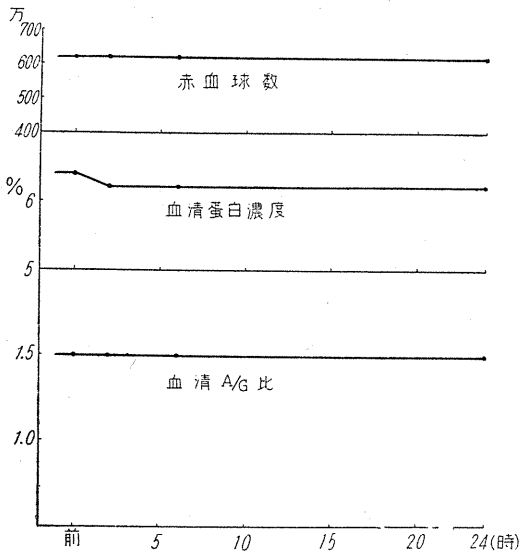
此の現象は一見甚だ不可思議に見えるが、副腎剔出後ストレスを受け易い個体で既に血清A/G比が低下していた場合には、更に寒冷ストレスが加わっても、それ以上の変化を示さないものと考えられる。即ち体温下降に伴う血清A/G比低下と同様の機序が、副腎剔出後体温保

第3表 寒冷曝露に際する家兔血清蛋白分層の変動

A. 寒冷曝露 (直腸温36.5°C 迄冷却) 前							
家兔番号	A/G比	アルブミン (%)	グロブリン (%)	α-グ%	β-グ%	γ-グ%	総蛋白 g/dl
8	1.4	58	42	16	14.5	11.5	5.6
3	1.8	64	36	14	13	9	6.4
2	1.9	66	34	13	11	10	6.2
平均	1.7	62.7	37.3	14.3	12.8	10.2	6.1
絶対量 (g/dl)		3.8g/dl	2.3g/dl	0.87g/dl	0.78g/dl	0.62g/dl	
2時間後							
家兔番号	A/G比	アルブミン (%)	グロブリン (%)	α-グ%	β-グ%	γ-グ%	総蛋白 g/dl
8	1.3	56	44	14	17	13	5.4
3	1.5	60	40	14.5	15.5	10	6.0
2	1.5	60	40	12	16	12	5.8
平均	1.43	58.7	41.3	13.5	16.1	11.7	5.7
絶対量 (g/dl)		3.4g/dl	2.4g/dl	0.77g/dl	0.92g/dl	0.67g/dl	



第3図 副腎剔除出家兎冷却による血清蛋白の変動 (直腸温 36.5°C 迄冷却).



第4図

正常家兎コルチゾン投与後冷却による血清蛋白・赤血球数の変動 (コルチゾン 5mg/kg の筋注. 直腸温 36.5°C 迄冷却).

B. Cortisone 投与後の寒冷曝露 (直腸温 36.5°C 迄冷却)

家兎番号	Cortisone 投与 4 時間後冷却 前		α-グ%	β-グ%	γ-グ%	総蛋白 g/dl	
	A/G比	アルブミン (%)					グロブリン (%)
25	1.5	60	40	15	13	12	7.0
26	1.5	60	40	16	15	9	6.8
24	1.6	61	39	15	12	12	6.6
平均	1.53	60.3	39.7	15.3	13.3	11	6.8
絶対量 (g/dl)		4.1g/dl	2.7g/dl	1.04g/dl	0.90g/dl	0.75g/dl	
家兎番号	2 時間後		α-グ%	β-グ%	γ-グ%	総蛋白 g/dl	
	A/G比	アルブミン (%)					グロブリン (%)
25	1.5	60	40	14	14	12	6.8
26	1.5	60	40	16	15	9	6.6
24	1.6	61	39	15	13	11	6.6
平均	1.53	60.3	39.7	15	14	10.7	6.7
絶対量 (g/dl)		4.0g/dl	2.7g/dl	1.01g/dl	0.94g/dl	0.72g/dl	

持機能不完全な個体に於いて既に行われていたものと解せられる. 上述の分層値の類同な変化はこの様な考えを裏書きするものと思われる.

次に正常家兎の直腸温下降時の血清A/G比低下が, Cortisone 前処置により如何に影響されるかを検討した. 第4図に示す如く Cortisone 前処置後は血清A/G比は殆んど変化を見ない事を知った. 尙図示の如くその際赤血球増加に見る血液濃縮が殆んどあらわれず, 又血清蛋白濃度の減少も見られない. 即ち Cortisone は寒冷ストレス時の血清水分の血管外脱出に抑制的に働いたと考えられる. 血清蛋白分層値も第3表Bに示す如く全く正常のままであり, 勿論特有のγ-グロブリンの増加もない. 従ってこの際の Cortisone 効果は血液濃縮抑制の二次的結果とも考えられ, 寒冷ストレス時の分層値変化も血清蛋白特にアルブミンの血管外脱出が主たるものと推測される.

#### IV. 考 察

以上の実験より著者は副腎剔除後の血清蛋白分層変化 (即ちA/G比低下) は皮質ステロイド欠損に基く特有なものでなく, 副腎剔除後の一般交感神経機能減弱 (福田<sup>6)</sup>) に基くストレス状態の持続と考えられ, 従って同機能の回復と共に改善せられる現象であると推測される. 即ちこの意味に於いては, 皮質ステロイドは正常血清蛋白の維持に何等調節的役割を演じていないとも言える. 寒冷曝露による血清蛋白分層の変化が Cortisone 投与によって軽減された事より見れば, Cortisone 欠損が恰も寒冷ストレス状態に見

る変化を招来するかの感を与えるが、この際問題になる血管透過性の抑制に Cortisone が必ずしも直接的に効くと考える必要はなく、Cortisone が交感神経機能を維持せしめるとの見地<sup>7)</sup> からして充分理解されうることである。

最後に問題となるのは、ここに使用した量に於いては Cortisone が正常家兎に対してはその特有の  $\gamma$ -グロブリンの増加を殆んど示さないが、副腎別出家兎では容易に之を示すことである。後に報告<sup>8)</sup> する如く、肝障害家兎では Cortisone が容易に  $\gamma$ -グロブリンの著明な増加を来すことを考えれば、何等か肝機能のおかされている際に Cortisone 効果が容易に出現するものとも考えられる。副腎別出家兎では、Cortisone 様ホルモン欠損に基き肝グリコーゲンが低下するといった事がここに関係するのではないかと想像される。

#### V. 摘 要

副腎別出家兎血清蛋白のA/G比が低下する際の蛋白分層値の特徴は、アルブミンの減少と $\beta$ -グロブリンの増加  $\alpha$ -グロブリンの減少である。この変化は約1カ月に自然恢復し、 $\gamma$ -グロブリンは終始不変である。一方 Cortisone 作用

では $\gamma$ -グロブリンの増加を特徴とし、この点から見て、Cortisone 様ステロイドの欠損は何等関係を有しないと云える。

家兎寒冷曝露時の血清蛋白分層変動は、副腎別出後のそれと殆んど同様であり、上記の変化は何等特有性のない寒冷ストレス時と同様なものと考えることが出来る。

摺筆に当り、終始御懇篤な御指導且御校閲を賜った恩師福田篤郎教授に厚く感謝の意を表します。尚御援助を煩わした教室員各位に併せて感謝いたします。

#### 文 献

- 1) 白井忠臣 (昭和29年) 副腎別出後の血清蛋白A/G比について 日本生理誌 16, 532
- 2) 中川 孝 (昭和28年) 下肢緊迫Stressに対する耐性と副腎 日本生理誌 15, 552
- 3) 福田篤郎 (1952) On bilateral Adrenalectomy in Rabbits. Jap. J. Physiol. 2, 208
- 4) 佐藤 宏 (昭和30年) 家兎並びにラットの血清蛋白 日本生理誌 (発表予定)
- 5) 斎藤・吉川 (昭和23年) 斎藤・吉川血清蛋白質A/G比並にGlobulin各分劃測定法 日本医事新報 1277-1279号
- 6) 福田篤郎 (昭和30年) 家兎副腎欠損症状について 内分泌 (発表中)
- 7) Remington, J. W. (1951) Circulatory factors in Adrenal Crisis in Dog. Am. J. Physiol. 165, 306
- 8) 白井忠臣 (昭和30年) 実験的肝障害時の血清蛋白分層と Cortisone 投与の影響 日本生理誌 18, 74

#### Summary

The alteration of the serum protein pattern of rabbit after adrenalectomy was characterised by a decrease in albumin and  $\alpha$ -globulin and an increase in  $\beta$ -globulin.

These changes were quite similar to the changes induced by cold exposure and recovered within one month after adrenalectomy.

There was no change in  $\gamma$ -globulin throughout the entire course.

(2nd. Department of Physiology, Chiba University School of Medicine) (Prof. T. Fukuda)

## 実験的肝障害時の血清蛋白分層と

### Cortisone 投与の影響 612.354:612.398.12

On the Serum Protein Pattern in experimental hepatic damage.

白井忠臣 (SHIRAI-Tadaomi)\*

#### I. 緒論

血清蛋白代謝に重要な役割を演ずる肝臓の障害に際する血清蛋白の変動に関しては、既に多くの研究がなされ、ここに対象とする家兔についても平山<sup>1)</sup>、池田<sup>2)</sup>、近藤<sup>3)</sup>、志村<sup>4)</sup>等の報告を見る。血清A/G比の低下は何れの報告にも見られるが、その際のグロブリン分層の変動に関しては必ずしも一致していない。依って著者は之を追試すると共に、この様な変動に際し副腎皮質が如何なる役割をなすかを、副腎剔出並びに Cortisone 投与を行って検討した。

#### II. 実験方法

実験動物、副腎剔出、血清蛋白濃度測定、血清蛋白分層並びに A/G 比測定は何れも既報<sup>5)</sup>の如く行った。家兔肝障害には四塩化炭素を20%容量に滅菌胡麻油に混和し筋肉内注射をした。尚血糖値測定は Creselius-Seifert 氏法により、血清ビリルビン値測定は Meulengracht 氏

法により、残余窒素測定は Kjeldahl 氏法によった。

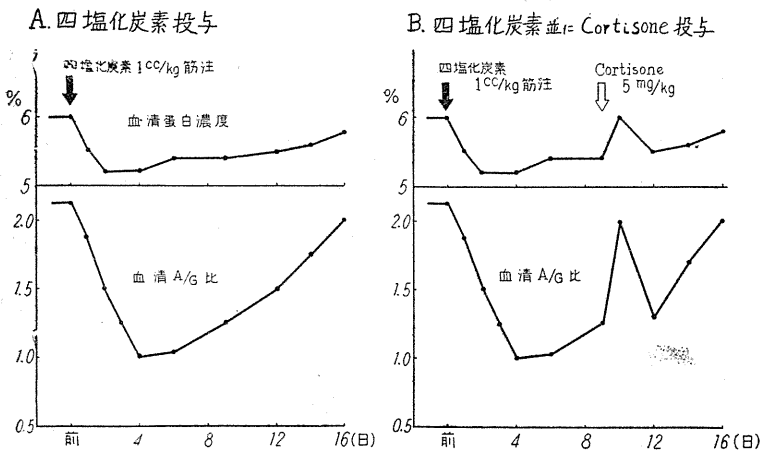
#### III. 実験成績

##### A. 四塩化炭素投与後の血清A/G比

四塩化炭素投与後の血清蛋白の消長は、第1図Aに見る如く血清蛋白濃度並びに血清A/G比は急速に下降し、4、5日後最低に達した後、漸次恢復し約3週間後に正常に復することを知った。この恢復過程に於いて Cortisone を投与すれば、第1図Bに見る如く血清A/G比並びに血清蛋白濃度は一過性に著明な上昇を示し、ほぼ正常に復する。この量の Cortisone 投与は後述第3表の如く正常家兔血清蛋白には殆んど影響を与え得ないのであり、ここに肝障害時には Cortisone に対する反応性が著しく増強することを知った。尚第2図の如く、Cortisone に代えるに大量のACTHをもってしても差程の影響は見られない。

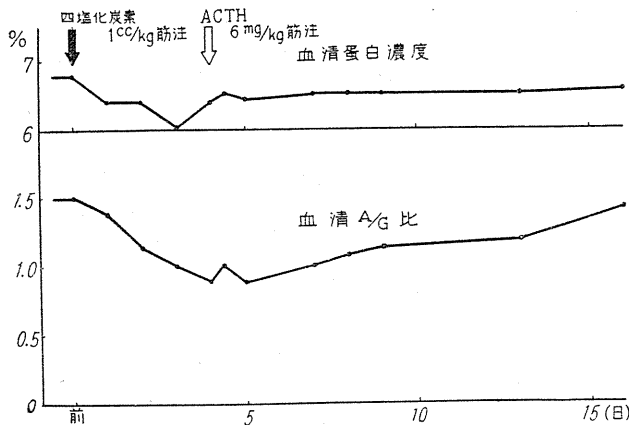
##### B. 四塩化炭素投与後の血清蛋白分層と副腎皮質

上記の観察は四塩化炭素投与後の血清A/G比低下が恰も皮質機能不全に由来するが如き感を与えるので、ここにグロブリン分層の変動を正常並びに副腎剔出家兔について検討してみた。副腎剔出家兔は術後1カ月以上を経過し、血清A/G比のほぼ正常に復したものを使用した。四塩化炭素投与後3、4日の分層値並びにその際の Cortisone 投



第1図 正常家兔四塩化炭素並びにコルチゾン投与による血清蛋白の変動

\* 千葉大学医学部第2生理学教室 (福田篤郎教授)



第2図 正常家兎四塩化炭素並に ACTH 投与による血清蛋白の変動

第1表

四塩化炭素投与家兎に対する Cortisone 投与による血清蛋白分層の変動 (前)

家兎番号	A/G比	アルブミン (%)	グロブリン (%)	α-グ%	β-グ%	γ-グ%	総蛋白 g/dl
21	1.5	60	40	16	14	10	6.8
22	1.8	64	36	14	13	9	6.6
23	1.8	64	36	13	12	11	7.0
平均	1.7	62.7	37.3	14.3	13	10	6.8
絶対量 (g/dl)		4.3g/dl	2.7g/dl	0.97g/dl	0.88g/dl	0.68g/dl	

同上四塩化炭素投与3日後

家兎番号	A/G比	アルブミン (%)	グロブリン (%)	α-グ%	β-グ%	γ-グ%	総蛋白 g/dl
21	0.9	48	52	25	11	16	6.5
22	1.3	56	44	20	12	12	6.2
23	1.0	50	50	22	12	16	6.6
平均	1.1	51.3	48.7	22.3	11.6	14.8	6.4
絶対量 (g/dl)		3.3g/dl	3.1g/dl	1.43g/dl	0.74g/dl	0.95g/dl	

同上 Cortisone 投与4時間後

家兎番号	A/G比	アルブミン (%)	グロブリン (%)	α-グ%	β-グ%	γ-グ%	総蛋白 g/dl
21	1.3	56	44	15.5	13	15.5	6.6
22	1.6	62	38	15	11	12	6.8
23	1.5	60	40	12	11	17	6.8
平均	1.5	59.3	40.7	14.2	11.7	14.8	6.7
絶対量 (g/dl)		3.9g/dl	2.7g/dl	0.95g/dl	0.78g/dl	0.99g/dl	

同上 Cortisone 投与24時間後

家兎番号	A/G比	アルブミン (%)	グロブリン (%)	α-グ%	β-グ%	γ-グ%	総蛋白 g/dl
21	1.3	56	44	13	13	18	6.8
22	1.5	60	40	15	11	14	7.0
23	1.6	62	38	10.5	9	18.5	7.0
平均	1.5	59.3	40.7	12.8	11	16.9	6.9
絶対量 (g/dl)		4.1g/dl	2.7g/dl	0.93g/dl	0.75g/dl	1.2g/dl	

与成績は第1, 2表に示す如くである。

今正常家兎について見るに、血清A/G比低下に際してはアルブミンの絶対量の減少の他、グロブリンではα-グロブリンの著増とγ-グロブリンの増加が目立つ。之を副腎切除家兎と比較するに、α-グロブリン並びにγ-グロブリンの増加の他β-グロブリンの減少が認められ、この際

のγ-グロブリンの増加には副腎の存否が関与しないことを知った。次に之等の際の Cortisone 投与の影響を見るに、何れもアルブミンの増加、α-グロブリンの著減、γ-グロブリンの増加が見られる。α-グロブリンの値は殆んど正常値或いはそれ以下となる。

以上の成績は四塩化炭素投与後の血清A/G比低下が Cortisone 投与で一過性に恢復するが、それは血清蛋白分層を正常化するのではなく、著明なγ-グロブリンの増加とβ-グロブリンの多少の減少のもとに行われることを知った。尚ここに使用した Cortisone 量では正常家兎血清蛋白分層に及ぼす影響は極めて軽微であることは第3表に示す如くである。

### C. Cortisone と肝障害

上記実験より Cortisone は肝障害時に容易に血清蛋白分層に影響を及ぼし、アルブミン並びにγ-グロブリンの増加、α-グロブリンの減少を来すことを知ったが、之が急性肝障害時に如何なる影響を及ぼすかを、四塩化炭素投与と前後して Cortisone 投与を試みるに第3図に見る如く、各種障害を著しく増強し、容易に虚脱体温を示し多くは短時間間に致死的経過をとることを知った。死亡は8例中6例に見られ、勿論四塩化炭素単独投

与群では全く死亡例は見られなかった。なお Cortisone はベンゼール・アルコールに浮遊されているので、この様な四塩化炭素感受性増加が Cortisone の溶媒によるか否かを検討すべく、Cortisone 投与時に注射されるベンゼール・アルコール2倍量を四塩化炭素と同時投与を行うに何等の毒作用を見ず、ここに Cortisone 自体

第2表

副腎別出家兎に対する四塩化炭素並びに Cortisone 投与による血清蛋白分層の変動 (前)

家兎番号	A/G比	アルブミン (%)	グロブリン (%)	$\alpha$ -グ%	$\beta$ -グ%	$\gamma$ -グ%	総蛋白 g/dl
27	1.5	60	40	13	15	12	6.3
60	1.6	62	38	13	15	10	8.0
28	1.7	63	37	11	16	10	6.5
平均	1.6	61.7	38.3	12.3	15.3	10.7	6.9
絶対量 (g/dl)		4.3g/dl	2.7g/dl	0.85g/dl	1.1g/dl	0.74g/dl	

同上四塩化炭素投与4日後

家兎番号	A/G比	アルブミン (%)	グロブリン (%)	$\alpha$ -グ%	$\beta$ -グ%	$\gamma$ -グ%	総蛋白 g/dl
27	1.4	58	42	18	8	16	5.7
60	1.0	50	50	18	15	17	6.8
28	1.1	52	48	22	10	16	6.1
平均	1.17	53.3	46.7	19.3	11	16.3	6.2
絶対量 (g/dl)		3.3g/dl	2.9g/dl	1.20g/dl	0.68g/dl	1.00g/dl	

同上 Cortisone 投与4時間後

家兎番号	A/G比	アルブミン (%)	グロブリン (%)	$\alpha$ -グ%	$\beta$ -グ%	$\gamma$ -グ%	総蛋白 g/dl
27	1.5	60	40	18	7	15	5.8
60	1.4	58	42	15	14	13	7.0
平均	1.45	59	41	16.5	10.5	14	6.4
絶対量 (g/dl)		3.8g/dl	2.6g/dl	1.06g/dl	0.67g/dl	0.90g/dl	

同上24時間後

家兎番号	A/G比	アルブミン (%)	グロブリン (%)	$\alpha$ -グ%	$\beta$ -グ%	$\gamma$ -グ%	総蛋白 g/dl
27	1.5	60	40	9	13	18	5.8
60	1.5	60	40	10	8	22	7.0
平均	1.5	60	40	9.5	10.5	20	6.4
絶対量 (g/dl)		3.8g/dl	2.6g/dl	0.61g/dl	0.67g/dl	1.28g/dl	

第3表 正常家兎に対する Cortisone 投与による血清蛋白分層の変動 (前)

家兎番号	A/G比	アルブミン (%)	グロブリン (%)	$\alpha$ -グ%	$\beta$ -グ%	$\gamma$ -グ%	総蛋白 g/dl
30	1.4	58	42	15	15	12	5.9
31	1.3	56	44	16	15	13	6.5
平均	1.35	57	43	15.5	15	12.5	6.2
絶対量 (g/dl)		3.5g/dl	2.7g/dl	0.94g/dl	0.93g/dl	0.78g/dl	

同上 Cortisone 投与4時間後

家兎番号	A/G比	アルブミン (%)	グロブリン (%)	$\alpha$ -グ%	$\beta$ -グ%	$\gamma$ -グ%	総蛋白 g/dl
30	1.4	58	42	15	16	11	6.2
31	1.3	56	44	17	15	12	7.0
平均	1.35	57	43	16	15.5	11.5	6.6
絶対量 (g/dl)		3.8g/dl	2.8g/dl	1.06g/dl	1.02g/dl	0.76g/dl	

同上24時間後

家兎番号	A/G比	アルブミン (%)	グロブリン (%)	$\alpha$ -グ%	$\beta$ -グ%	$\gamma$ -グ%	総蛋白 g/dl
30	1.5	60	40	16	12	12	6.4
31	1.3	56	44	17	15	12	7.4
平均	1.4	58	42	16.5	13.5	12	6.9
絶対量 (g/dl)		4.0g/dl	2.9g/dl	1.08g/dl	0.93g/dl	0.83g/dl	

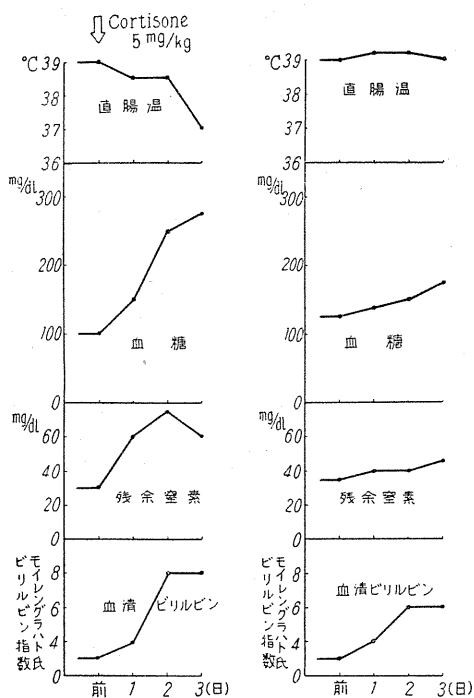
が肝障害を増強することを明らかにし得た。また Cortisone, 四塩化炭素同時投与によっても幸い死をまぬがれた例について血清蛋白濃度並びに血清A/G比の消長をみるに、第4図に示す如く、四塩化炭素単独投与例に比し、血清蛋白濃度、血清A/G比低下の出現が遷延され、24時間以内に出現しないことを知った。Cortisone に代えるに大量のACTHを四塩化炭素と同時に投与をしても同様な変化の遷延が見られるが、この際は Cortisone 投与と異り死亡例は見られなかった。

以上の事実から Cortisone は急性肝障害時には障害を著しく増悪せしめることを知るのであり、この際問題となるのは Cortisone 量であり、生理的にACTHを介して分泌される量では差程の障害が見られないことを知った。尙四塩化炭素投与後3, 4日で血清A/G比が最低に達し恢復の緒につかんとする頃では、同量の Cortisone 投与も何等の悪影響を示さない。

#### IV. 考 察

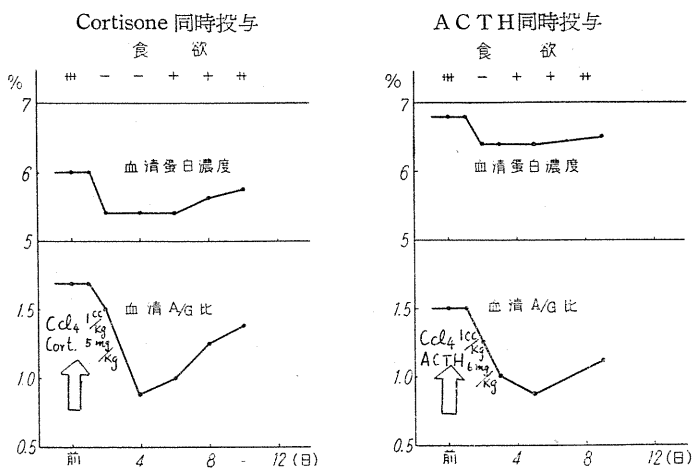
本実験で得られた成績中特に考察すべきは、四塩化炭素肝障害時の血清蛋白分層の変化内容と、Cortisone の影響との問題である。

四塩化炭素投与後のグロブリン変動に関しては、ここに得られた成績は平山<sup>1)</sup>、池田<sup>2)</sup>と同様 $\alpha$ -グロブリンの著増、 $\gamma$ -グロブリンの増加が特徴であり、近藤<sup>3)</sup>、志村<sup>4)</sup>の報告とは異なる。



第3図

四塩化炭素投与家兎並に四塩化炭素投与後コルチゾン投与家兎血糖値その他の変動比較



第4図

四塩化炭素、コルチゾン同時投与並びに四塩化炭素、ACTH同時投与による血清蛋白の変動

またこの際の変化は副腎剔出後、或いは寒冷曝露後の血清 A/G 比低下の際にみる如く  $\beta$ -グロブリンの増加はなく様相を異にする。肝障害時の特徴である  $\gamma$ -グロブリンの増加に対し副腎皮質の存在が関与しないことは興味あることで

ある。

Cortisone の血清蛋白分層に対する影響は血清 A/G 比の増加にあるが、特定の条件下でない限り正常家兎では出現し難いのであり、そのグロブリン分層に対する影響は  $\gamma$ -グロブリンの増加の他、肝障害時では  $\beta$ -グロブリンの減少、既報<sup>5)</sup> の副腎剔出の条件下では  $\alpha$ -グロブリン並びに  $\beta$ -グロブリンの減少をみ、 $\gamma$ -グロブリンの他は既存の変化を正常化する方向に働くようである。Cortisone 効果が容易にあらわれ得る条件としては恐らく肝臓の反応性が問題となるであろう。今端的に  $\gamma$ -グロブリンの形成が細胞崩壊に由来すると考えるならば<sup>6)</sup>、Cortisone 効果の出現は細胞崩壊の起り易い条件下で出現し、且つ肝臓によるこれが処理の不十分な場合と考えられる。Cortisone 前処置では肝障害が重篤となる点に関しては、Aterman<sup>7)</sup> も組織学的所見よりこれを報告している。本邦では浜田<sup>8)</sup> も Cortisone 投与例に潜在性肝障害を認めている。これは肝臓に対する過重負荷(糖新生作用)とも考えられ、今後検討すべき重要な問題である。

### V. 総括

1. 四塩化炭素投与による家兎肝障害時には血清蛋白濃度の低下をみ、アルブミンの減少及び  $\alpha$  並びに  $\gamma$ -グロブリンの増加が起る。この変化は副腎の存否と関係がない。
2. 肝障害時には Cortisone の血清蛋白に対する影響が顕著に現われ、アルブミン、 $\gamma$ -グロブリンの増加と  $\alpha$ -グロブリンの減少を示す。
3. Cortisone 投与は急性肝障害時には障害を増悪する。

摺筆に当り、終始御懇篤な御指導御校閲を賜った恩師福田篤郎教授に厚く感謝の意を表します。尚御援助いただいた教室員各位に併せて感謝いたします。

## 文 献

- 1) 平山千里 (昭和30年) 血清蛋白の肝性起源に関する研究 日本内科学会誌 43, 21
- 2) 池田喜寿 (昭和26年) 肝及び腎疾患患者並びに実験的肝及び腎障害時に於ける血清蛋白分層 日本消化機学会誌 49, 67
- 3) 近藤正義 (昭和29年) 実験的家兎急性肝障害時の血漿蛋白像 日本血液学会誌 17, 211
- 4) 志村秀彦 (昭和28年) 実験的肝障害時の血漿蛋白の変動 日本血液学会誌 16, 184
- 5) 白井忠臣 (昭和30年) 副腎剝出後の家兎血清蛋白分層並びに寒冷ストレス時の血清A/G比 日本生理誌 18, 69
- 6) 諏訪紀夫 (昭和29年) 血漿蛋白像の病理学的解釈 最新医学 9, 763
- 7) Aterman, K. (1953) Cortisone and liver function. Lancet Jan. 71
- 8) 浜田朝夫 (昭和27年) Cortisone 及び DOCA の肝臓機能に及ぼす影響について 日本消化機病学誌 49, 38

## Summary

Effect of cortisone upon the serum protein pattern increase in albumin and  $\gamma$ -globulin could be observed markedly when liver damage was induced by  $\text{CCl}_4$  poisoning.

On the other hand cortisone increased the severity of damage when administrated with  $\text{CCl}_4$ .

(2nd. Department of Physiology, Chiba University School of Medicine) (Prof. T. Fukuda)

## 人体神経筋の陽極開放閾値に関する研究 612.741.6:612.816.1

Studo pri anoda malferma stimulado de nervo kaj muskolo en homa korpo.

熊坂年成 (KUMASAKA-Toshinari)\*

### I. 前置き

神経および筋の陽極開放閾値は陰極閉鎖閾値と並んで興奮性表示という点からその意義は極めて大きく、その理論的取扱も Pflüger<sup>1)</sup> 以来多くの研究がなされてきた。一方人体においては陽極刺激閾値として開放閾値のみならず閉鎖閾値も求められ、同時に陰極でも閉鎖閾値のみならず開放閾値も測定され、これら4つの閾値についてその高低によって一定の序列を作り、人体の攣縮法則または変性反応として臨床的に利用されてきた。しかし上述の4つの閾値のうち陽極閉鎖刺激および陰極開放刺激は人体においてのみ観察され摘出標本では見られない現象であって、理論的には説明がつかないのである。また人体における刺激閾値測定には皮膚という電気的特性の著しいものの介入を除外しなければならないので、従来の測定装置例えば Chronaximeter<sup>2)3)</sup> などその点において極めて不適確なものであることが見出されるに至っている。これらの点は最近多くの研究者によってその理由が漸次解明されてきているのであって、人体における陽極刺激もここに改めて研究されねばならない現況である。

さて陽極刺激をとりいれた従来の人体攣縮法則について考えてみるにまず陽極閉鎖刺激がある。これは極性興奮の法則に反するもので摘出標本では見られないのであって、刺激電極そのものは陽極であっても電極下の何処かに陰極が生成されていることを物語るものである。実際に同じ刺激電極で刺激した場合に陽極になったときと陰極になったときで筋収縮の異ることが多いのであって、同じ刺激電極下でも刺激される点が異っていることを予想させるのであ

る。即ち陽極閉鎖刺激なるものは刺激自身はあくまでも陰極刺激であると考えなければならぬ。次に陽極開放閾値であるが、これは閉鎖閾値より高いのであるから開放の前に陽極の閉鎖刺激に基づき筋の収縮が必ず生起せられるはずである。ところが上述のように閉鎖時と開放時とは別の筋収縮を示標としておるのであって、このような点から従来の測定法は極めて不完全なものと云わなければならない。このように考えてみると従来の人体攣縮法則または変性反応の持つ序列の構成は全く意味をなさないとということになるのである。

このような観点から、最近本間の発表した陽極開放閾値測定法<sup>4)</sup> は人体の測定法として当を得たものと考えられる。即ち閉鎖刺激を起ささないで陽極開放刺激のみを単独に生起せしめるのであって、在来の測定法の不確実さを除いた方法である。この測定法の細かい事は後に述べる通りであるが、私はその方法を用いて陽極開放閾値について広範に実験してみたのである。

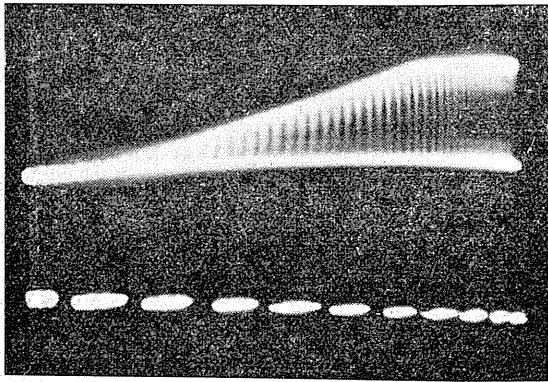
先に本教室にて上山<sup>5)</sup> は摘出神経筋標本において、陽極開放閾値は閉鎖時間を延長するほど小となるのを見て、これを刺激電流自身の陽極第3作用の現われのためとなし、また同開放閾値に対して別個の直流通流作用の影響を検した。

私も人体における開放閾値に対する閉鎖時間の影響を見たところ、時間が長いほど閾値が低くなるという結果を得た。そこで更に第2段階として別個の陰極及び陽極通流を加え閾値に対する影響を追求したのである。なお主として神経は N. ulnaris (尺骨神経) を、筋は M. opponens pollicis (母指対立筋) を用いた。

### II. 実験方法

電極は普通に用いられているメッキされた真

\* 千葉大学医学部第1生理学教室



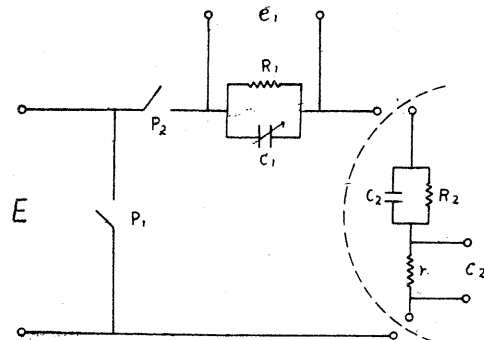
第1図 漸増直角脈波電流 下の時標は0.1秒

鍍板で、直径1cmの円板の間係電極と6×6cmの正方形の不関電極を用意した。それらの電極を脱脂綿で包み布で覆って生理的食塩水に十分に浸す。そして不関電極を下腿に結びつけ関係電極は測定および通流される局所に固定し、測定時には常に関係電極が陽極になるようにした。関係電極の固定は強からず弱からず皮膚にあて、かつ刺激点は当該筋を電気刺激することで攣縮を起す部位のうち最小刺激強度で攣縮し得る点を見つけるように充分慎重に探索した。電極を固定したのち、関係電極下即ち陽極下に直角脈波(主として6250c/s)をゆっくり漸増して、一定の時間後瞬間的に零に戻る刺激を行った。第1図に全体の刺激電流波形を示したが、縦線は個々の直角脈波(図ではそれが特に明かに見えるように低周波としてある)であり、脈波は左から右に漸増する。漸増の時定数は約0.7秒の遅いもので、場合によっては更に遅い数秒のものを使用した。以上の刺激電流は発振装置によって直角脈波を作り、最終段は6L6を用いて電流を増幅してある。発振装置の中段のscreen gridをアースすれば出力は零であるが、電圧を蓄電器の充電に伴って高めれば第1図の如く漸増せしめることができる。漸増を遅くするために20~40 $\mu$ Fの大きな容量の蓄電器を用いた。漸増の目的は刺激電流を閉鎖した際に忍込みによって刺激を起させないようにするため、先に述べた陽極開放閾値測定<sup>4)</sup>や本間、山中、渡部等が行った人体神経筋の強まり方要素測定<sup>6)</sup>の際に用いられた方法を応用した

ものである。この漸増直角脈波の開放時における筋の最小攣縮の生起を示標としてその時の電圧強度(後述 $e_1$ )を測定する。これが陽極開放閾値である。

次に実験の第2段階において用いた本間のBalancing-Network法(平衡回路法)<sup>4)</sup>についてであるが、第2図に示す通り皮膚の電気的等価回路である $C_2 R_2$ を、皮膚外回路のNetwork中の $C_1$ を変えることで $C_1 R_1 = C_2 R_2$ にして、皮膚の $C_2 R_2$ を平衡せしめるのである。即ち与えた直角波形は初め $C_2 R_2$ のため指数函数的減小電位波形として $R_1$ から観察されるのであるが、 $C_1$ を変えてゆくと漸次その尖りがなくなり、遂に与えられた直角波形と同形になる。この状態で皮膚下の抵抗 $r$ を仮定すると、 $r$ の両端の電位 $e_2$ は $e_2 = \frac{r}{R_1} e_1$ となる。この $r$ の値は極めて小さいものであり、かつ実験中ほぼ一定していると考えられるので、 $e_1$ は $e_2$ に比例する。この $e_2$ が神経または筋に対する刺激電圧と考えられるから、 $e_1$ を測定することで刺激電圧 $e_1$ を推定することができる。したがって $e_1$ をもって閾値とするのである。

以下Balancing-Network法を使用しなくても、 $e_1$ に相当するところの外部回路の抵抗(1k $\Omega$ )の両端の電圧をもって閾値とした。本研究の如く直角脈波の周期が6250c/sのように早いときには、個々の脈波の皮膚による歪みの影響が少いと考えられる。したがってBalancing-Network法による閾値と関連して他のすべての閾値は $e_1$ をもって表示したのである。しかし第2段階の実験ではBalancing-Network法



第2図 Balancing-Network法

の使用を余儀なくされた。理由は後述してあるが、少くとも Balancing-Network 法を使用しない限り、 $e_1$  をもって閾値とすることはかなり不正確なものであるということになるのである。

また陽極開放閾値に対する通流の作用を検したが、通流の術式は測定に用いた直角脈波の周期を 10~250~6250 c/s とする事で、同じ装置を使用した。そして関係電極を陽極にして通流したときの陽極開放閾値の変化を陽極効果と呼び、陰極の場合陰極効果と名付けた。通流強度は実験成績各々の場合に示してあるが、大体それによって筋が収縮しない程度のものである。

### Ⅲ. 実験成績

#### 1. 閉鎖時間と陽極開放閾値

閉鎖時間が陽極開放閾値と関係する事は上山の標本実験<sup>5)</sup>で明らかにされているので、1秒、5秒、10秒; 1秒、30秒、60秒; 1分、5分、10分、と閉鎖時間を延長しながら各時点における陽極開放閾値を求めた。この場合刺激電流は 6250c/s の漸増直角脈波とし、Balancing-Network 法は使用しなかった。それは刺激電流は 6250c/s という非常に周期の高い直角脈波であり、関係電極は終始陽極のまま止まり、かつ通流も刺激電流そのものである等の関係から、この閾値測定は皮膚および電極自身の分極性の変化に影響される点は少ないと考えられたからである。この実験においては神経は N. ulnaris (尺骨神経) および N. medianus (正中神経) の 2 つを、筋は M. opponens pollicis (母指対立筋) および M. tibialis anterior (前脛骨筋) の 2 つを選んだ。これら 4 種の神経および筋は他の閾値測定の際にも主に用いられておるので、それらと相互に

第 1 表

閉鎖時間 1秒, 5秒, 10秒における開放閾. 単位は秒, 括弧内は変化を % にて示す. 以下同断.

N. ulnaris			N. medianus			M. opponens			M. tibialis		
1秒	5秒	10秒	1秒	5秒	10秒	1秒	5秒	10秒	1秒	5秒	10秒
5.67	5.13	5.13	6.53	6.10	6.10	7.72	7.72	7.72	9.72	9.72	9.72
(100)	(91)	(91)	(100)	(93)	(93)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)

第 2 表 閉鎖時間 1秒, 30秒, 60秒における開放閾

N. ulnaris			N. medianus			M. opponens			M. tibialis		
1秒	30秒	60秒	1秒	30秒	60秒	1秒	30秒	60秒	1秒	30秒	60秒
6.16	5.94	5.94	9.40	9.40	9.40	9.61	9.61	9.61	13.99	13.99	13.99
(100)	(96)	(96)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)

関係させる上から選んだのであり、そのうち N. medianus と M. opponens pollicis とは、時によって示標が同一のことがあるので、神経と筋との閾値上の比較の意味で選んだのである。

#### a. 閉鎖時間 1秒, 5秒, 10秒の場合

これは実験の当初における成績であり技術的にも充分熟練していなかった時期のものであるので、各例によってその成績にかなりの開きがあり、また筋では測定不能の例も多かった。測定不能は主として皮膚の抵抗が大であって必要な電圧が筋に及ぼさない場合である。その 1 例を第 1 表に示す。その他の 2 例ではどの筋にても測定不能、またどの神経でも閾値の減小は見られなかった。

#### b. 閉鎖時間 1秒, 30秒, 60秒の場合

その 1 例を第 2 表に示す。本例をこめて 8 例実験したが、本例以外に N. ulnaris にてほぼ同大の変化を示した 2 例、N. medianus にて 1 例あるのみ。また筋では両筋とも 3~4 例は測定不能で、可能の場合は閾値の減小は見られなかった。

a), b) を通じて考えるにこの程度の閉鎖時間延長にては、神経の開放閾に対する減小の効果は極めて小、また筋に対しては効果の全然ないことを知る。

#### c. 閉鎖時間 1分, 5分, 10分の場合

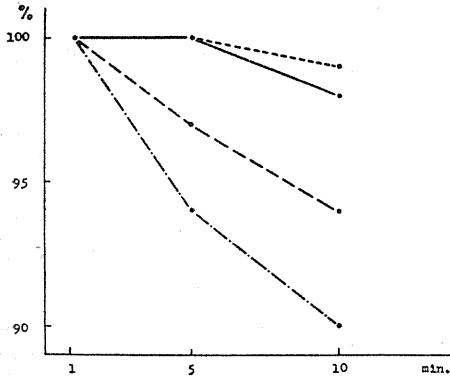
この場合に全例に相当の変化を見たので第 3 表にそれを示し、その平均値を第 3 図に示す。ここに表れたように分の次序に至って初めて明確な閾値の減小を見る。ただしこの場合においても筋の閾値の変化は極めて僅かである。

以上 a), b), c) の成績で明らかかなように人体の神経および筋においても漸増直角脈波を用いて測定すると、陽極開放閾値は

第3表 閉鎖時間1分, 5分, 10分における開放閾

No.	N. ulnaris			N. medianus			M. opponens			M. tibialis		
	1分	5分	10分	1分	5分	10分	1分	5分	10分	1分	5分	10分
1	5.13 (100)	4.32 (84)	4.26 (83)	7.94 (100)	7.59 (96)	7.36 (93)	8.37 (100)	8.37 (100)	8.10 (97)	13.23 (100)	13.23 (100)	12.69 (96)
2	6.75 (100)	6.75 (100)	6.48 (96)	8.64 (100)	8.64 (100)	8.53 (99)	9.18 (100)	9.18 (100)	9.07 (99)	11.56 (100)	11.56 (100)	11.56 (100)
3	3.31 (100)	3.31 (100)	2.99 (90)	4.97 (100)	4.53 (91)	4.49 (90)	5.34 (100)	5.34 (100)	5.24 (98)	6.90 (100)	6.90 (100)	6.90 (100)
4	4.78 (100)	4.55 (95)	4.42 (92)	6.74 (100)	6.62 (98)	6.14 (91)	7.68 (100)	7.68 (100)	7.36 (96)	9.06 (100)	9.06 (100)	9.06 (100)
5	5.66 (100)	5.29 (93)	5.06 (90)	6.03 (100)	5.93 (98)	5.75 (95)	8.05 (100)	8.05 (100)	8.05 (100)	9.20 (100)	9.20 (100)	9.20 (100)
平均	(100)	(94)	(90)	(100)	(97)	(94)	(100)	(100)	(98)	(100)	(100)	(99)

陽極開放閾値の変化を追求するのであるが、通流を及ぼすことによって神経、筋以外のもの即ち皮膚等の電気的特性が変化する<sup>10)</sup>と、せきかく求めた閾値も見かけ上の値を求めていることになり真の閾値を測定しておらないことが多い。このことは電極自身の変化に対しても云えることで、それらの分極による影響を除外して閾値を測定しなくてはならない。この点を考慮し



第3図

閉鎖時間による開放閾の低下。横軸は閉鎖時間を分にて示し、縦軸は閉鎖時間1分の閾値を100とした%を盛る。下より N. ulnaris, N. medianus, M. opponens pollicis, M. tibialis anterior の順序。

刺激電流の閉鎖時間が長くなるにつれて、漸次減少すること摘出標本の場合におけると同様であるが、上山<sup>9)</sup>が摘出神経標本で見た10秒, 20秒, 30秒の延長にて100, 69, 70; 1分, 5分, 10分の延長にて100, 87, 67の比の減少に比べれば、人体刺激における減少がはなはだ軽微なることを見るのである。しかしとにかくこの減少は上山がその際述べているように、刺激電流の閉鎖時間延長に従い開放閾に対して、刺激電流自身の陽極第3作用<sup>9)</sup>が及んでいるものと考えられるのである。そこで次に通流を別個に行って閾値がどのように変るかを詳細に検討してみた。

2. 陽極開放閾値と通流電極第3作用

刺激電極下に別個の通流を及ぼして電極下の

閾値測定法には本間の Balancing-Network 法 (平衡回路法)<sup>11)</sup>がある。これは前に述べた通り簡単に云えば、皮膚の等価回路に等しい回路網を外部に作って、balance した状態で刺激強度を求めるのである (第2図)。この方法を用いると通流によって分極が変化しても閾値を求める際にこれを balance すれば、常に真実の神経、筋の閾値を求めることができる。ところがこの方法で balance するのに最も適切な刺激方法は 250c/s 直角脈波の場合であるので、陽極開放閾値もこの 250c/s 直角脈波を漸増することで求めることができないか、どうか予備実験としてそのことを最初に検討してみた。

即ち先ず N. ulnaris と M. opponens pollicis につきそれぞれ2例ずつ、250c/s 及び 2500c/s の漸増直角脈波を刺激電流として、閉鎖時間5秒で陽極開放閾値を求めてみたが、この場合は balance しない状態であるが、何れにあってても陽極部にて閉鎖したときに筋の強縮が起ってしまつて、開放閾値の測定が困難であった。6250c/s にては今まで通り開放閾値が求められる。

そこで漸増装置に更に 20 $\mu$ F を並列に加え、それまでの 0.7秒であった時定数を数秒に延長して同様の実験を行うに、250c/s にては陽極閉鎖時に筋の強縮が起って開放閾の測定は困難であり、2500c/s にては閉鎖時に辛うじて筋収縮を起すことなく開放閾値を測定することができ、6250c/s にては十分に楽に求められることを見ることのできた。しかしこの 2500c/s にて

も Balancing-Network 法を用いるためには周期が高すぎて適確に balance することができないのである。

予備実験は以上のように期待に反した結果となったので、やむをえず皮膚分極等を balance することなく、通流後の陽極開放閾値を 6250c/s 直角脈波の刺激電流で求めてゆくことにした。6250c/s は非常に高い周期であるので、balance しなくとも分極の多少の動揺には左右されないかもしれないと予想したのである。

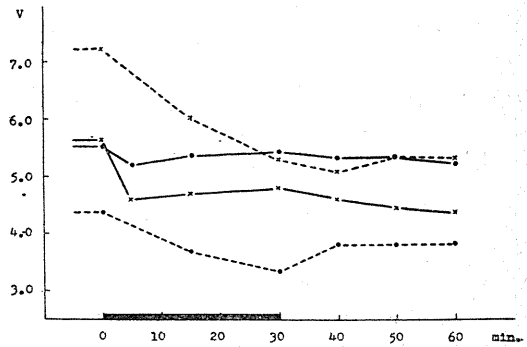
a. 皮膚分極等を balance しない場合

まず 6250c/s 漸増直角脈波の刺激電流で閉鎖時間 5 秒における陽極開放閾値を求める。

次に同電極によって大体 1mA の 250c/s 直角脈波の通流を行い、15分及び30分で通流を中断して直ちに陽極開放閾値を求める。30分通流後は通流をやめ電極をそのままにしておき40分、50分、60分と閾値を求める。直角脈波の通流は次の理由により、人体の場合に最も効果の高い通流と考えられているのでこれを選んだわけである。即ち皮膚の外から直角波を与えても皮膚下では指数函数的減小電流となってしまう、直角波は直ちに相当程度電圧降下してしまう<sup>10)</sup>。しかし msec の次序においては容量成分が主であって大半の電流が流れる事になる。そこで人体では直流ではなくて msec の次序の直角波を繰返して与えれば、その初期部分だけ関係して電流が多量に流れていることになり、したがって通流効果が高いと考えられるのである。なお神経は N. ulnaris を、筋は M. opponens pollicis を代表として選び、通流は陰極と陽極の両方とした。そして各々の場合について 3 例宛即ち計 12 の場合について実施したわけである。しかしこの実験からは全体として見透しの利くいい成

第 4 表 250c/s 通流の開放閾に及ぼす影響 (balance しない場合)  
矢印はその間通流されたことを示す。以下同断。

250c/s 通流	組織	分						
		0	5	15	30	40	50	60
陰極 効果	{ 神 經	5.52	5.20	5.34	5.41	5.29	5.29	5.18
		5.64	4.60	4.69	4.79	4.60	4.46	4.37
陽極 効果	{ 神 經	4.37		3.68	3.34	3.80	3.80	3.80
		7.20		5.98	5.29	5.06	5.29	5.29



第 4 図 通流の開放閾に及ぼす影響  
横軸は実験時間の経過を分にて示し、その太き間通流する。縦軸は開放閾値を V にて盛る。・印神経、×印筋；実線は陰極通流、破線は陽極通流における変化。通流脈波 250c/s, balance しない場合。

績が得られてないので、陰陽両極通流 1 例ずつのみを第 4 表に挙げ、それを第 4 図に示す。

これらの成績を見ると、陽極通流においては開始後まもなく閾値は低下し、通流をやめた後は旧に復するかまたは少なくとも同値に止まる。ところが陰極通流においても開始後 5 分で閾値はかなり減少し、その後僅かに上昇するか又は場合によってはそのまま引き続き減少を続けている。神経にては通流中やや閾値の上る例もあるが、上述の傾向は特に筋の場合に著しい。

このように陰極通流時の陽極開放閾値が、陽極通流のときと対立的な変化をとらないでむしろ同方向の経過をとっていることは、理論的に云って純粋に神経、筋の閾値を見ていないと考えられる<sup>11)12)</sup>のであるが、その原因はおそらく皮膚分極の変化にある<sup>10)</sup>と推測されるので、ここに再び上述の Balancing-Network 法使用の必要に迫られたのである。

b. Balancing-Network 法を使用したの陽極開放閾値と通流電極第 3 作用

先に述べた通り陽極開放閾値は 6250c/s の直角脈波を漸増することで求められるのであるが、そのままでは分極を balance することはできない。そこで操作が繁雑になるけれども 250c/s の直角脈波を balance して、その状態で 6250c/s の漸増直角脈波の刺激電流を与えることにし

た。その間の操作はできるだけ速くできるようにスイッチによって行った。250c/s で balance した状態のまま 6250c/s で陽極開放閾値を求め、引続き同電極を通じて約 1mA の通流を行うのである。通流は a) の実験と同様 250c/s の直角脈波通流であるが、また後で 10 および 6250c/s の通流も行った。6250c/s 通流の陽極の場合は実験 1 の連続と見るべく、刺激電流の長い閉鎖の閾値に対する影響を見ることに相当する。通流開始後 15 分に通流を一時中断し、直ちに 250 c/s で分極を balance しその状態のまま 6250c/s で陽極開放閾値を求める。測定後直ちに再び通流し 30 分後に再び同様に閾値を求める。通流を中断してから閾値測定完了までの時間は 5 秒の閉鎖時間を含んで 15 秒乃至 20 秒である。1 回の刺激で閾値の決定ができない場合は更に 1 分間通流後再び同様にして求めるのである。30 分通流後は通流をやめて、40 分、50 分、60 分においてその都度 balance して同じように閾値を求める。これを a) の実験と同様に N. ulnaris と M. opponens pollicis について、陰極通流、陽極通流各々 3 例宛、神経、筋を別々に数えれば合計 12 例について実験した。

以下示す陽極開放閾値は 250 c/s の直角脈波で皮膚分極が balance された状態での値であるが、これまでの値と比較する意味で、各例とも balance しないままの陽極開放閾値を最初に測定しておいた。第 5 表にそれぞれの閾値を示す。番号は第 6、第 7、第 8 表のものに対応する。balance した状態での陽極開放閾値は極めて小さい値を示す。balance しないときのものは 6250c/s 脈波の尖りを測定しておったことになり、balance すればその尖りの消失に伴う閾値の低下をきたしたことになる。このようにして求めた成績を第 6 表に列挙し、第 5 図にはそ

の中の第 1 例と第 6 例とを選んで図示した。この成績を見ると筋の 1 例を除いて全例において

第 5 表

balance した場合としない場合の開放閾正常値の比較

A. balance しない場合. B. balance した場合.

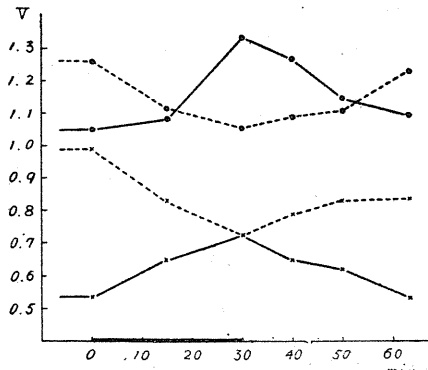
	No.	N. ulnaris		M. opponens	
		A	B	A	B
第 6 表	1	5.75	1.05	4.83	0.54
	2	4.30	0.71	6.03	0.54
	3	6.39	0.78	6.92	0.72
	4	5.43	1.08	7.50	0.95
	5	5.84	0.92	8.10	0.97
	6	5.36	1.26	5.66	0.99
第 7 表	1	5.98	1.17	6.67	0.99
	2	8.97	1.04	7.82	1.18
	3	6.90	1.35	8.05	1.08
	4	5.29	1.11	4.92	0.62
	5	4.16	0.73	5.45	0.63
	6	4.60	0.98	7.20	1.44
第 8 表	1	8.05	0.91	3.80	0.69
	2	6.74	1.41	6.90	0.86
	3	6.21	1.00	7.45	0.96
	4	5.68	1.26	5.91	0.63
	5	6.12	1.13	6.90	0.81
	6	5.47	0.92	7.22	1.26

第 6 表 250c/s 通流の開放閾に及ぼす影響 (balance した場合) 陰極効果 (250c/s)

No. 分	0	→			40	50	60
		5	15	30			
1 神経	1.05(100)		1.08(103)	1.32(126)	1.26(120)	1.14(109)	1.09(104)
	0.54(100)		0.65(120)	0.72(133)	0.65(120)	0.62(115)	0.53(98)
3 神経	0.78(100)		0.79(101)	0.81(104)	0.77(99)	0.68(87)	0.61(78)
	0.72(100)		0.75(104)	0.86(119)	0.74(103)	0.72(100)	0.70(97)
5 神経	0.92(100)		0.99(108)	1.17(127)	1.07(116)	0.99(108)	0.99(108)
	0.97(100)	0.83(86)	0.72(74)	0.65(67)	0.63(65)	0.58(60)	0.54(56)
手 神経	(100)		(104)	(119)	(112)	(101)	(97)
	(100)		(100)	(106)	(96)	(92)	(84)

陽極効果 (250c/s)

No. 分	0	→		40	50	60
		15	30			
2 神経	0.71(100)	0.57(80)	0.53(75)	0.54(76)	0.61(86)	0.72(101)
	0.54(100)	0.52(96)	0.50(93)	0.55(102)	0.59(109)	0.68(126)
4 神経	1.08(100)	0.99(92)	0.90(83)	0.99(92)	1.08(100)	1.10(102)
	0.95(100)	0.83(87)	0.72(76)	0.81(85)	0.81(85)	0.81(85)
6 神経	1.26(100)	1.11(88)	1.05(83)	1.08(86)	1.10(87)	1.22(97)
	0.99(100)	0.83(84)	0.72(73)	0.79(80)	0.83(84)	0.83(84)
手 神経	(100)	(87)	(80)	(85)	(91)	(100)
	(100)	(89)	(81)	(89)	(93)	(98)



第5図 通流の開放閾に及ぼす影響

第4図と同じ。通流脈波 250c/s, balance した場合  
陰極通流では閾値が増大し陽極通流では減小するという対立的变化が示されている。この所見は真に神経, 筋の閾値の変化を追求しているものであって, 上山の標本実験の成績<sup>5)</sup> とほぼ一致しており, 鈴木の通流電極第3作用による<sup>8)9)</sup>ものと考えられるのである。

なお通流の周期を変えて10c/sおよび6250c/sの場合も, それぞれ N. ulnaris, M. opponens pollicis について, 陰極通流, 陽極通流各々3例宛計24例実施した。10c/sの場合の成績を第7表および第6図に示す。ただし第6図には第4例

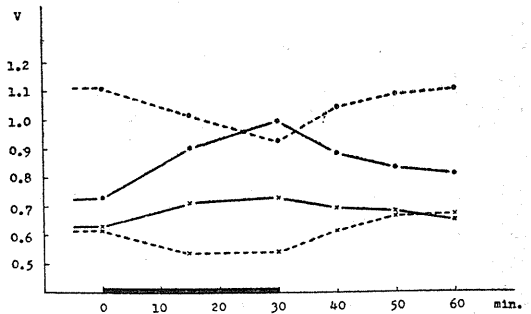
第7表 10c/s 通流の開放閾に及ぼす影響。(balance した場合)

陰極効果 (10%)

NO. 例	分	0	15		40	50	60
			15	30			
1	神経	1.17(100)	1.20(103)	1.24(106)	1.17(100)	1.14(97)	1.12(96)
	筋	0.99(100)	1.04(105)	1.06(107)	0.90(91)	0.73(74)	0.70(71)
3	神経	1.35(100)	1.40(104)	1.51(112)	1.34(99)	1.22(90)	1.22(90)
	筋	1.08(100)	1.17(108)	1.19(110)	1.13(105)	1.06(98)	0.99(92)
5	神経	0.73(100)	0.90(123)	0.99(136)	0.88(121)	0.83(114)	0.81(111)
	筋	0.63(100)	0.71(113)	0.73(116)	0.69(110)	0.68(108)	0.65(103)
平均	神経	(100)	(110)	(118)	(107)	(100)	(99)
	筋	(100)	(109)	(111)	(102)	(93)	(89)

陽極効果 (10%)

NO. 例	分	0	15		40	50	60
			15	30			
1	神経	1.04(100)	0.95(91)	0.90(87)	0.97(93)	0.97(93)	1.04(100)
	筋	1.18(100)	1.18(100)	1.18(100)	1.18(100)	1.22(103)	1.22(103)
3	神経	1.11(100)	1.01(91)	0.92(83)	1.04(94)	1.08(97)	1.10(99)
	筋	0.62(100)	0.54(87)	0.54(87)	0.61(98)	0.67(108)	0.67(108)
5	神経	0.98(100)	0.83(85)	0.79(81)	0.86(88)	0.87(89)	0.90(92)
	筋	1.44(100)	1.26(88)	1.15(80)	1.20(83)	1.33(92)	1.33(92)
平均	神経	(100)	(89)	(84)	(92)	(93)	(97)
	筋	(100)	(92)	(89)	(94)	(101)	(101)



第6図 通流の開放閾に及ぼす影響

第4図と同じ。通流脈波 10c/s, balance した場合

と第5例とを代表として選んだ。なおこれまでの通流は大体 1mA であったが, この場合は 0.6 mA 前後とした。それ以上になると通流自体によって筋収縮が起ってしまうからである。次に 6250c/s の場合の成績を第8表および第7図に示す。第7図には第4例と第5例とを選んで図示した。通流は 250c/s のときと同様ほぼ 1mA である。

これら 10c/s および 6250c/s 通流の場合の成績もやはり 250c/s 通流の場合と全く同様の所見である。この場合 6250c/s 通流の実験で陽極効果を表示してみると, 1分, 15分, 30分の通流により平均神経では 100, 95, 87, 筋では 100,

91, 78 という両者大体同様な開放閾の低下を示した。これは最初の実験の「閉鎖時間と陽極開放閾値」の説明に役立つものであって, 閉鎖時間の延長による閾値減小は, 通流電極第3作用によって起るものであると云うことができるのである。

#### IV. 考 察

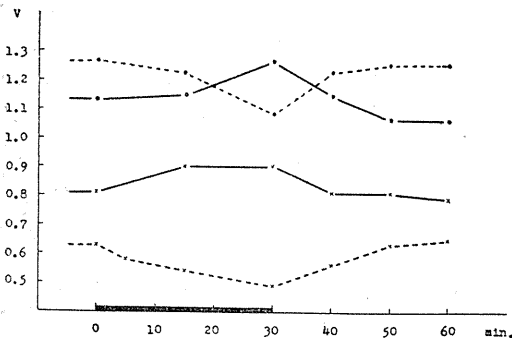
神経及び筋の陽極開放閾値測定は, 摘出標本では K' の閉鎖刺激閾上昇作用を利用し閉鎖刺激を完全に消失させて測定する事ができるのであるが<sup>18)</sup>, 人体においては従来特別な方法を講ずることなく閉鎖刺激による筋の収縮を起したまま開放閾値を測定してきたので, 純粋に陽極開放閾値を確定することは困難であった。本実験に用いた陽

第8表 6250c/s 通流の開放閾に及ぼす影響 (balanceした場合)  
陰極効果 (6250 c/s)

分	0	5	15	30	40	50	60
1 神経	0.91(100)	1.13(124)	1.31(144)	1.37(151)	1.33(146)	1.26(138)	1.23(135)
筋	0.69(100)		0.72(104)	0.73(106)	0.70(101)	0.50(72)	0.45(65)
3 神経	1.00(100)		1.28(128)	1.49(149)	1.29(129)	1.04(104)	0.99(99)
筋	0.96(100)		1.01(105)	1.03(107)	0.99(103)	0.99(103)	0.99(103)
5 神経	1.13(100)		1.15(102)	1.26(112)	1.14(101)	1.06(94)	1.06(94)
筋	0.81(100)		0.90(111)	0.90(111)	0.81(100)	0.81(100)	0.79(98)
平均	(100)		(125)	(137)	(125)	(112)	(109)
筋	(100)		(107)	(108)	(101)	(92)	(89)

陽極効果 (6250 c/s)

分	0	5	15	30	40	50	60
2 神経	1.41(100)		1.35(96)	1.21(86)	1.28(91)	1.29(92)	1.33(94)
筋	0.86(100)		0.83(97)	0.81(94)	0.83(97)	0.83(97)	0.83(97)
4 神経	1.26(100)		1.22(97)	1.08(86)	1.22(97)	1.25(99)	1.25(99)
筋	0.63(100)	0.58(92)	0.54(86)	0.49(78)	0.56(89)	0.63(100)	0.65(103)
6 神経	0.92(100)		0.84(91)	0.81(88)	0.88(96)	0.91(99)	0.92(100)
筋	1.26(100)		1.12(89)	0.78(62)	0.90(71)	0.90(71)	0.90(71)
平均	(100)		(95)	(87)	(95)	(97)	(98)
筋	(100)		(91)	(78)	(86)	(89)	(90)



第7図 通流の開放閾に及ぼす影響

第4図と同じ。通流脈波 6250c/s, balanceした場合

極開放閾値測定法はこの点を考慮して案出したものであり、漸増電流を皮膚下に及ぼし閉鎖閾値を高くすることによって閉鎖時に筋興奮を起すことなく、開放時にかなり高い強度を与える事ができるのである。しかしこの場合漸増電圧をそのまま外部に与えたのでは、皮膚分極によって電流は変形されてしまい皮膚下には漸増電流は流れない。そこで直角脈波を与えてそれを漸増し、この直角脈波の周期を2000c/s以上にすると、個々の脈波では刺激とならず、かつ個々の脈波は皮膚でゆがめられてもその状態のままその強度を漸増させることができ、結果にお

いて皮膚下の神経または筋には漸増刺激が与えられることとなるのである。開放刺激は傾き要素と一定の関係にあることは早くから推測されているのであるが<sup>14)15)</sup>、本間、渡部等はこの漸増直角脈波を用いて人体神経、筋の傾き要素を測定し、少なくともλに相当する定数を求め得るということを実証したのである<sup>6)</sup>。私の実験に用いた漸増電流の波形分析を試みると、6250 c/s 直角脈波の包絡曲線であり、その曲線の式は  $V = V_0(1 - e^{-\frac{t}{a}})$  となる。この  $a$  が漸増電流の性質を決定する時定数であり、この場合約 0.7秒である。このようにして閉鎖刺激の混在を防ぎ純粋に陽極開放閾値を測定する

ことができたわけである。

さてこの方法を用いた III-1 の実験であるが、秒の次序における閾値の減少は摘出標本における上山の実験成績と違って、神経において僅かに見られているだけ筋には全く見られていない。この原因を考えてみるに測定技術の面も考慮に入れなければならないが、それ以上に皮膚分極の介入による誤差が考えられる。即ち刺激電流による陽極電流によって皮膚の分極性は多少とも増大し<sup>10)</sup>、真の閾値は減少していても、介入する皮膚の抵抗増大のため外より測る閾値減少が現われ難いのである。しかし分の次序においては神経、筋の閾値減少が比較的明瞭になっているのは、陽極電流による皮膚分極性の変化そのものが大体指数函数曲線を示すもので、したがって分の次序においては秒の次序におけるより皮膚介入の影響が小となり、その結果として刺激電流の神経または筋に対する陽極第3作用が、ある程度純粋に現れてくると考えてよいのではないかと思う。

次に III-2 の予備実験における250c/s 漸増直角脈波の刺激電流では、陽極開放閾値を測定し

得ない理由であるが、上に述べた通り直角脈波でも周期が2000c/s以上のものでないと時定数を数秒にまで延長してみても、やはり閉鎖時に個々の脈波が刺激となってしまいそのために筋の強縮を起してしまうのである。

次に III-2-a なる皮膚分極等を balance しない場合の陽極開放閾値と通流電極第3作用との関係であるが、第4表および第4図に見る成績は陽極通流と陰極通流とにおいてほぼ同方向の閾値変化を示しており、もしも通流が第3作用の所見を呈するならば、従来<sup>5)16)</sup>の通流実験とはもとの成績に当る。この成績の不統一を探究するに、先ず測定方法からくる誤差を考えなければならない。人体の通流実験をやる場合には、少なくとも皮膚分極の変化を考えなくては真の閾値を求めることができないので、予備実験として刺激電流を balance することの能否をいろいろ実験してみたが、結局その適確な方法がないままに balance なしに通流して閾値を求めた結果このような成績を得たのである。そこで成績の不統一はこれを皮膚分極に考えを及ぼすと解釈できる様である。即ち通流によって皮膚分極は陰極、陽極で対立的な変化をとり、陰極では分極性の減小をきたし陽極では増大をきたすのである<sup>10)</sup>。しかもその場合に陽極効果の増強は僅かであると述べられてある。この成績と考え合わせてみると、私の成績の陰極における閾値減小は見かけ上の変化と考えることができる。即ち神経、筋の閾値が陰極通流により実際には高くなっていても、皮膚分極性が減小しておればより強い電流が神経、筋に流れることになるから閾値は減小した形で現れるわけである。一方陽極通流の場合は当然それと反対のことが考えられるわけであるが、この場合は皮膚の分極性の増大は僅かであり、かつ通流強度が大きい場合にはかえって分極性の減小をきたすことがあるので<sup>10)</sup>、著しく現われないと考えることができる。

最後に III-2-b なる Balancing-Network 法を使用した場合の陽極開放閾値と通流電極第3作用との関係について考察を進めてみよう。先

ず balance の場合測定時にはその都度厳密に balance する必要がある。実際に同じ強度の電流でも、 $4 \times 10^{-2} \mu\text{F}$  程度の切換えにより必ず閾値の変化は来るのであり、それに反して Braun 管上の波形の変化は極めて僅かである。次に通流を中断してから閾値決定までの時間は極めて短時間であることを必要とするのであって、1回の刺激で閾値決定ができない場合は更に1分間程度通流をしてから測りなおさなければならない。その理由は通流中断が既存の透過性変化即ち第3作用を大きく変化させないことが前提である。三浦<sup>17)</sup>によれば人体実験の場合でも10乃至15秒程度の通流中断しか許容されないと思われるのである。

次に第8表中第5例の M. opponens の閾値変化のみが他のすべての例と逆である点を考えてみるに、Balancing の厳密さにおいて欠けるところがあったのではないかと思われる。特に M. opponens pollicis の閾値測定は N. ulnaris の測定に比して皮膚分極に左右される点が多い上に、この第5例は通流をやめた後も引続き閾値の減小を見ており、Balancing の方法が適切でなかったということを類推させるのである。

このように考察してみると、検者の熟練によって手早く器械の操作をすると共に Balancing の方法を厳密にさえすれば、人体実験においても標本実験におけると同様に、陽極開放閾値に対する電極第3作用の所見を美しい対立的变化として具現させることができると云えるのである。ただこの場合に6250c/sの直角脈波を balance すること、または250c/s直角脈波で陽極開放閾値を測定することのいずれかが可能であれば、完全に Balancing-Network 法を使用し得て理想的な閾値測定ができるわけであるが、そのいずれもが不可能であったので、250c/sで balance し6250c/sで測定するという変則的な方法を選んだわけで、その結果として得られた閾値は、真の閾値よりもむしろ小さすぎる値を示しておるかもしれないと推定されるのである。しかし人体神経、筋の他の要素に影響されない閾値の絶対値は、開放閾値のみならず

閉鎖閾値の場合でもこれを厳密に求めることはなかなか困難であり、特に私の実験の場合は閾値の絶対値よりも通流による閾値の変動を追求しておるのであって、その限りにおいては得られた成績は正しいものと云うことができると思う。

また 10c/s, 250c/s および 6250c/s 直角脈波の相互間の通流効果の比較であるが、これも得られた成績を厳密に検討すればその間の比較も可能であると思われる。しかし 10c/s のような周期の極めて低い直角脈波の場合は通流時の刺激が強いため、他の場合と同程度の強度の通流を及ぼすことは治療を目的とする場合の外はできないので、こういう点で3者間の厳密な比較は難しいと云わなければならない。

いずれにして第5図、第6図及び第7図の成績は、陽極開放閾値と通流電極第3作用との関係を端的に表示しているものであって、人体における直角脈波通流においても、その関係電極下の神経または筋に対する陽極開放閾値は、その電極に関する陰極通流により漸次増大し、陽極通流により減小し、またその通流開放後は漸次元の値に戻ること、摘出標本につき上山<sup>5)</sup>が見たと全く同様の所見を呈するといわねばならない。すなわち本電流によれば皮膚を通じての人体神経または筋刺激における開放閾に対し、同じく皮膚を通じてその通流電極第3作用が十分明かに働き得ることが見られたのである。

また第8表、第7図における陽極通流の作用は、刺激電流と同一周期の通流電流による陽極の作用を見ているのであって、実験 III-1 に行った開放刺激電流閉鎖時間の延長の開放閾に対する影響を追求した実験の延長と見ることができる。III-1 には閉鎖時間 1 秒、30 秒、60 秒の変化に対し神経にて 100, 99, 98; 1 分、5 分、10 分のそれに対し神経にて 100, 94, 90 または 100, 97, 94 の比における開放閾減小が見られ、筋にては前の場合皆無、後の場合には極めて軽微なる減小しか見られてない。これに関しては本考察前半にて皮膚分極の責めが述べられた。今 III-2-b における 6250c/s 陽極通流実

験にては、Balancing 法を施して皮膚分極による変形を除外したため、1 分、15 分、30 分の時間通流のため、神経にて 100, 95, 87 筋にて 100, 91, 78 なる比における閾値減小が見られたのである。III-1 には筋についてほとんど見られなかった減小が今や神経と同様に見られるに至ったのは、皮膚分極の影響が除かれたためであって、III-1 の分の次序における神経と筋との所見の差異は、神経と筋とでは限界膜分極時定数に大差があり、神経刺激に対しては影響の少なかった皮膚分極も筋刺激にはなお大いに影響していたのであったのである。今 Balancing で皮膚分極の影響を除外すれば、神経、筋ともに同様な第3作用を刺激電流陽極より受けたことを見ることができる。これは III-2-b の諸実験にて神経と筋とが同一次序の閾値変化を受けていることからもうなずけることである。ただ上の場合も上山<sup>5)</sup>の摘出標本における開放閾低下に比してその大きさの小なのは、皮膚を通しての通流であるための電圧の損失と、Balancing が直接その周期脈波にて行われていないための不十分さによるといえるであろう。

摺筆するに臨み、御懇篤なる御指導並びに御校閲を賜った恩師鈴木教授並びに本間助教に対し深甚なる感謝の意を表し、併せて教室員各位の御援助を深謝する。

## 文 献

- 1) Pflüger, E. (1859) *Physiologie des Elektrotonus*. Berlin, Hirschwald
- 2) Lapicque, L. (1926) *L'excitabilité en fonction du temps*, Paris
- 3) Bourguignon, G. (1923) *La chronaxie chez l'homme* (Thèse de sciences), Paris
- 4) Homma, S. (1954) *Studies on the electric threshold in human nerve and muscle*, Jap. J. Physiol. 4, 314
- 5) 上山 巖 (1955) 陽極開放刺激に対する閉鎖時間の影響 (刺激電流自身の第3作用) 日本生理誌 17, 241
- 6) 本間三郎・山中 和・渡部士郎 (1954) 人体神経筋の電気刺激閾値について 日本生理誌 16, 295
- 7) 本間三郎 (1953) 人体神経及び筋の電気刺激閾値測定法 — Balancing-Network 法による — 生体の科学 5, 33
- 8) 鈴木正夫 (1949) 要述生理学 東京 杏林書院
- 9) 鈴木正夫 (1955) 通流電極の作用について 日本生

- 理誌 17, 223
- 10) 本間三郎 (1951) 人体皮膚の電氣的分極について 日本生理誌 12, 261
- 11) 鈴木正夫 (1948) 環境条件と生体興奮態度 日新医学 35, 192
- 12) 安藤 毅 (1952) 神経並びに筋における直流通流電極作用の研究 日本生理誌 14, 1
- 13) 杉崎行三 (1938) 直流刺激に対するイオンの作用について 日本生理誌 3, 236
- 14) 鈴木正夫 (1938) 電氣刺激における強まり要素について 日新医学 27, 1565
- 15) 鈴木正夫 (1942) 電氣刺激における強まり要素の研究 日本生理学評論 2, 113
- 16) 井上正士 (1954) 人体神経並びに筋の電氣刺激閾値及び通流第3作用に関する研究 日本生理誌 16, 503
- 17) 三浦隆蔵 (1941) 中等度速度を以てせる電氣緊張電流の測定 日本生理誌 6, 239

### Resumo

La tria efiko de elektrodoj de polariganta kurento, nomita kaj atentigita de Suzuki (1949), estas la efiko ĉe iom longa aŭ forta polarigado de nervo, kaj elvokas ŝanĝojn de sojlo de stimuliĝo apud ambaŭ elektrodoj tute malaj ol tiuj sub la elektrotonuso, kiu estis antaŭe pensata kiel la sola efiko de polarigado. La influo de tiu ĉi tria efiko sur anoda malferma stimulado estis detale studata de Ueyama (1955). ĉe eltranĉita nerva preparaĵo, Mi volis studi la saman aferon ĉe stimulado de nervo kaj muskolo en homa korpo.

Ĉar ĉe tia eksperimento la objekto estas stimulata de kurento pasigata tra la haŭto, kiu havas specialan elektran karakterizon, speciala pripenso devas esti pagata en eksperimenta metodo. Por akiri "veran" anodan malferman stimulon, neakompanantan la anodan ferman stimulon, ĉe trahaŭta stimulado, mi uzis rektangulajn kurentpulsuojn de frekvenco 6250c/s, kies altecoj estas malrapide plialtigataj per tempokostanto de 0.7sec (Fig. 1).

Unue estis vidata la malaltiga influo sur malferma sojlo de plilongigo de fermada tempodaŭro (la tria efiko de stimulanta kurento mem). La plilongigo de fermado de 1, 5, 10sec (Tab. 1) kaj tiu de 1, 30, 60sec (Tab. 2) rezultigas preskaŭ neniun influon, nek ĉe nervo, nek ĉe muskolo, kaj nur tiu de 1, 5, 10min (Tab. 3, Fig. 3) montras kelke da malaltigo de l' sojlo ĉe nervo kaj tre malmulte ĉe muskolo. La kurentpulsuoj estis tiam ne kompensataj.

Due la efiko de alia polariganta kurento sur la malferma sojlo estis ekzamenata. Ĉe unuaj eksperimentoj ambaŭ kurentoj, polariganta kaj stimulanta, estis ankoraŭ ne kompensataj, kaj oni ne povis trovi specifajn rezultatojn (Tab. 4, Fig. 4). Tial ĉiuj sekvintaj eksperimentoj okazis sub la stato ĉiam kompensita per kurentpulsuoj de frekvenco 250c/s (Fig. 2, Tab. 5). Kiel la polariganta kurento oni uzis 3 specojn da frekvenco, nome 250 c/s (Tab. 6, Fig. 5), 10c/s (Tab. 7, Fig. 6) kaj 6250c/s (Tab. 8, Fig. 7). En ĉiuj kazoj oni povas klare vidi, ke la malferma sojlo suferas malrapidan pligrandigon per katoda kaj malgrandigon per anoda 30min daŭranta polarigado, tiel same ĉe muskolo, kiel ĉe nervo, kaj revenas malrapide al normala nivelo post rompado de polarigado. Kaj la eksperimento kun la laste nomata frekvenco povas esti vidata kiel plibonigita etendo de la unuaparagrafa eksperimento pri la tria efiko de stimulanta kurento mem.

(1-a Sekcio de Fiziologia Instituto, Medicina Fakultato, Tiba Universitato)

## 第6回日本生理学会中国・四国部会

時 昭和29年11月14日 午前9時～午後5時

所と当番 岡山大学医学部生理学教室 林 香苗

## 1. 岡 芳包・笹田徳三郎 (徳島大第1生理)

**ムラサキツユクサ雄蕊毛細胞の有糸核分裂経過に対する窒化ナトリウムの阻害作用について**

スライドグラス湿室内に2%蔗糖寒天薄片と共にムラサキツユクサ雄蕊毛を数本納め、顕微鏡下で連続生体観察により有糸核分裂各期の経過時間を計測した。NaN<sub>3</sub>は2%蔗糖水に溶かしたままでは酸性を呈するのでKOHでpHを7.0に補正して作用させた。濃度は5mg%, 1mg%, 0.2mg%である。

5mg%では程度の差はあるが全期の分裂経過が延長するが、その延長は後期、中期、前期、終期の順となっている。

1mg%では前期、中期の分裂経過が延長するが後期、終期には大した延長は認められない。

0.2mg%では各期とも殆ど延長はみられない。即ちNaN<sub>3</sub>による有糸核分裂経過の阻害作用は、ある濃度に於ては分裂全期特に後期、中期、前期に及び、又ある濃度では前期と中期に及び事が知られる。

NaN<sub>3</sub>は青酸と同様ポルフィリン蛋白酵素の核心をなす鉄と錯化合物を作り、好気呼吸を阻害する。従って好気呼吸がムラサキツユクサ雄蕊毛細胞の有糸核分裂の特に前半期(前期と中期)に於て重要なエネルギー供与形式であるという、先に発表した知見(岡その他:実験生物學報,第2巻第1号)が一層確認された訳である。

## 2. 橋 茂雄 (徳島大第1生理)

**吉田肉腫細胞の有糸核分裂経過に対する窒化ナトリウムの阻害作用について**

作用条件に於て若干の相異はあるが、細胞呼吸に対して本質的にはKCNと同一の阻害作用をもつNaN<sub>3</sub>が吉田肉腫細胞の有糸核分裂経過に対して如何なる影響を及ぼすかを追究した。移植後2~3日目の吉田肉腫白鼠腹水の1滴をほぼ等量のNaN<sub>3</sub>(10mg%, 20mg%)を含む0.2% glucose-Ringer液で希釈しスライドグラス湿室に密封し、これを35°Cで位相差顕微鏡による生体連続観察を行い、次の結果を得た。

1) pH 7.0, 20mg% NaN<sub>3</sub>により吉田肉腫細胞

の有糸核分裂前半期(前期と中期)の経過が強い阻害作用をうけて分裂経過時間が延長するが、後半期(後期と終期)に対しては殆ど影響しない。

2) pH 7.4ではNaN<sub>3</sub>の同濃度で吉田肉腫細胞の有糸核分裂経過は各期とも影響を受けない。NaN<sub>3</sub>は鉄ポルフィリン蛋白酵素の鉄と結合して錯化合物を作ることによりその作用を阻害し、従って細胞の酸素呼吸を抑制するが、KCNと異り溶液のpHによってその阻害作用に著しい差異を示す。前述の著者の成績はNaN<sub>3</sub>のこのpH特性とよく一致しており、吉田肉腫細胞の有糸核分裂経過に対するNaN<sub>3</sub>の阻害作用が鉄ポルフィリン蛋白酵素の阻害に基づくことを物語っている。しかも吉田肉腫細胞の有糸核分裂経過が前半期に於てのみNaN<sub>3</sub>によって阻害せられ、後半期は殆ど影響を受けないことは、著者が先に報告したKCNによる阻害と一致している。従って好気呼吸は吉田肉腫細胞の有糸核分裂前半期の分裂経過を維持するには不可欠に近い重大な役割を果しているのに対して、後半期の分裂経過維持には大した意義を持たないと云う先に報告した事実が今回の実験によって一層確かさを加えたものと考えられる。

## 3. 笹田徳三郎 (徳島大第1生理)

**ムラサキツユクサ雄蕊毛細胞の有糸核分裂経過に対する一酸化炭素の阻害について**

2%蔗糖寒天薄片法によりムラサキツユクサ雄蕊毛細胞に一酸化炭素を作用させて、暗所及び明所に於て顕微鏡下で対照群と比較し乍ら連続生体観察を行い、有糸核分裂各期の経過時間を計測した。この結果全分裂経過時間は暗所に於ける一酸化炭素作用群が明所に於けるそれ及び対照群に比し著明に延長した。これを各期についてみると先づ暗所に於ける一酸化炭素作用群は対照群に比し前期と中期が著明に延長し危険率5%で有意差を認めるが、後期と終期の僅な延長は危険率5%で有意でない。次に明所に於ける一酸化炭素作用群と対照群とを比較すると、各期とも5%の危険率で有意差を認めない。

以上の如く一酸化炭素の阻害作用は暗所に於ては即ち光を遮断した場合には分裂前半期(前期と

中期)にのみ表れるに対し、後半期(後期と終期)は何ら阻害されない。然るに明所に於ては即ち光照射をすると分裂各期を通じて全然阻害作用を示さない。この事は一酸化炭素が光を遮断した場合には鉄ポルフィリン蛋白酵素の核心をなす鉄と結合して好気呼吸を阻害するが、光照射によりこの結合が解離し従って呼吸阻害を起さないという特性とよく一致する。且つその阻害作用は先に岡らにより報告された青酸の阻害作用と全く同様である。

以上要約するにムラサキツユクサ雄蕊毛細胞の有絲核分裂経過に対する一酸化炭素の阻害作用は鉄ポルフィリン蛋白酵素の阻害によるものであり且つ核分裂前半期の過程は好気呼吸によって維持されるに対し、後半期の分裂経過維持に好気呼吸が殆んど不必要であるという先の知見を確証したと考えられる。

#### 4. 宮本博司(徳島大第1生理)

##### ムラサキツユクサ雄蕊毛細胞の有絲核分裂経過に対する酸素分圧の影響について

2%蔗糖寒天薄板法により水素中及び色々の割合の酸素、窒素混合気中でのムラサキツユクサ雄蕊毛細胞の有絲核分裂経過を、対照群(空气中)のそれと比較して乍ら普通光学顕微鏡下で生体連続観察して次の成績を得た。水素中では核分裂前半期特に前期の経過時間が著しく遅延するのに対し後半期殊に後期は何等の影響を受けなかった。一方、酸素分圧を変えた群では、 $P_{O_2}$ が空気の場合乃至殆んど酸素のみの場合には分裂経過に何等の障害も促進も見られなかったが、 $P_{O_2}$  30mm Hg 以下に低下させた場合には前述の水素の場合と殆んど一致する結果を得た。

水素置換は酸素不足及び細胞の酸化還元電位水準低下によって分裂経過を阻害し、一方窒素の混合による酸素分圧の低下も同様に好気呼吸を抑制するために分裂経過を阻害するが、今回の成績は先に岡等が報告した KCN 及び  $NaN_3$  の有絲核分裂に及ぼす阻害効果と大綱に於いてよく一致するものである。従って核分裂前半期の分裂過程維持には好気呼吸を不可欠とするのに対して後半期殊に後期のそれに対しては殆んど或いは僅かな意義をもつに過ぎないと先の推定を一層確実に証挺づけるものである。

水素中では  $H_2O_2$  蓄積は起り得ないから KCN,  $NaN_3$  が鉄ポルフィリン系酵素に属するカタラーゼの作用を阻害する結果起ると考えられる  $H_2O_2$  の蓄積による毒作用の結果として分裂阻害が現われたのではないかとの危惧はこれらの阻害様式が水素気中での阻害と同型であることから一掃されてよい。尙今回の実験による分裂各期の阻害度の大きさの順が、先に報告した分裂各期の温度係数  $Q_{10}$  及び critical thermal increment  $\mu$  の大きさの順と全く一致することは注目すべき事実である。

#### 5. 中山寿孝(徳島大第1生理)

##### ムラサキツユクサ雄蕊毛細胞の有絲核分裂経過に対する2,4-ジニトロフェノールの作用について

ムラサキツユクサ雄蕊毛細胞を材料とし、スライドガラス湿室法による超生標本に 2,4-Dinitrophenol (DNP) を作用して、有絲核分裂各期の分裂経過時間を生体連続観測によって求め、対照と比較した。

$10^{-4}M$  の濃度で DNP の阻害作用は有絲核分裂終期に対して特異的に起り、前期、中期、後期には現われなかった。又高濃度  $5 \times 10^{-4}M$  では核分裂の発現を抑制する。尙終期の分裂経過阻害に対しては DNP と KCN の加重作用は殆んど見られなかった。

この結果より oxidative phosphorylation が特に有絲核分裂の発現及び終期の分裂経過を維持するエネルギー供与機転として極めて重要な意義を有することが明らかとなり、又酸素活性化系を阻害しても終期の分裂経過は殆んど阻害されないことが一層確実に分った。

#### 6. 坂東栄三(徳島大第1生理)

##### マロン酸による有絲核分裂経過の阻害と琥珀酸添加による阻害消去について

教室慣行の標本作製法に従って、ムラサキツユクサ雄蕊毛細胞は普通の光学顕微鏡で、吉田肉腫細胞は  $35^{\circ}C$  に保った恒温箱内の位相差顕微鏡で連続生体観察により有絲核分裂各期の分裂経過時間を計測した。マロン酸、琥珀酸を前者に作用さず場合は2%蔗糖水に溶かし KOH で pH を約 7.4 に補整し、後者の時は 0.2% 葡萄糖加 Ringer 液に溶かして NaOH で pH を約 7.4 に補整し作用させた。ムラサキツユクサ雄蕊毛細胞では  $10^{-4}M$ ,

$1.5 \times 10^{-2} M$  マロン酸で分裂前半期即ち前期, 中期の経過が著しく阻害され,  $10^{-1} M$  マロン酸では終期の過程も若干阻害された. 次で  $1.5 \times 10^{-2} M$  マロン酸に同モル濃度の琥珀酸を添加するとその阻害が消去した.

吉田肉腫細胞では  $3.5 \times 10^{-3} M$ ,  $2.5 \times 10^{-3} M$ ,  $2 \times 10^{-3} M$  マロン酸で分裂前半期特に前期の経過が阻害され, 亦  $0.2 \times 10^{-3} M$  の低濃度でも前期の分裂経過が若干阻害された. 次で  $2.5 \times 10^{-3} M$  マロン酸中に  $10^{-3} M$ ,  $2.5 \times 10^{-3} M$ ,  $3 \times 10^{-3} M$  の琥珀酸を添加すると,  $10^{-3} M$  琥珀酸添加群では分裂中期のマロン酸阻害は除かれたが前期のそれが残存した. 而して 2 者の濃度ではマロン酸の分裂阻止作用は殆んど完全に消去した. 従って以上の知見からムラサキツユクサ雄毛細胞及び吉田肉腫細胞の有絲核分裂経過に対するマロン酸の作用は琥珀酸脱水素に対する阻害作用と考えざるを得ない. このことはこれら動植物細胞の有絲核分裂経過を維持する呼吸系列に於いて琥珀酸脱水素酵素の関与する TCA cycle が不可欠の重要性を占める事を推定せしめる. 尚琥珀酸の作用下では両 2 者の細胞共有絲核分裂の促進はみられなかった. 従ってこれらの細胞の中には基質としての琥珀酸が琥珀酸脱水素酵素に対して飽和に近い状態に含まれているのであろう.

#### 7. 岡 芳包・野田理人・坂東栄三・中山寿孝 (徳島大第 1 生理)

##### 人工授精ウニ卵の核分裂に対する呼吸系列阻害物質の影響について

経過: 我々は有絲核分裂を維持する代謝過程を解明するため従来主としてムラサキツユクサ雄毛細胞と吉田肉腫細胞を材料として来たが, 細胞の種類により代謝過程も異っているかも知れないので, ムラサキウニ卵の人工授精により発現する有絲核分裂に対する種々の酵素阻害剤の作用を調べた.

$20mg\%$  マロン酸,  $0.2mg\%$  KCN,  $40mg\%$  モノヨード醋酸の濃過海水溶液, 対照として濃過海水に卵の一定量を入れ, 媒精後 5, 10, 15, 20, 25, 30, 33, 36, 40, 45, 50, 55, 60分に夫々一定量の卵を採取して Bouin 氏固定液に投入固定し, セロイデンパラフィン二重包埋後  $8\mu$  の切片とし, Heidenhain 氏鉄ヘマトキシリン染色を施し検鏡し

た. 分裂過程は一般の基準に従い, 前期, 中期, 後期, 終期及び二分前期に分類し, 各期の細胞を採取時刻別に数え, 各期の細胞の時間分布曲線を対照と作用群について比較した.

$20mg\%$  マロン酸作用群では分裂発現までの時間は対照と殆んど等しいが前期は明らかに遅延しており中期以後は大差ない.  $0.2mg\%$  KCN 作用群では分裂発現までの時間は対照より少し短かく, 前期, 中期は遅延しており後期にも遅延が見られた.  $40mg\%$  モノヨード醋酸では分裂発現までの時間は明らかに対照より長く, 前期も少し遅れているが中期以後にも明らかな遅延がある.

以上のことからウニ卵の有絲核分裂経過の前半期特に前期の分裂経過維持には琥珀酸脱水素酵素系が関与し, 又前期中期の分裂経過は好気呼吸と解糖によって維持されることなどが推測される. これらの推測は先にムラサキツユクサ及び吉田肉腫細胞について得た知見とはほぼ一致している.

#### 8. 岡 芳包・橘 茂雄・坂東栄三・細川武晴 (徳島大第 1 生理)

##### 生体連続観察法と固定染色法による核分裂経過の解析について

吉田肉腫細胞を材料として固定染色標本で有絲核分裂各期の細胞数比率を求め(間接法), 一方生体連続観察によって有絲核分裂各期の経過時間を直接計測する(直接法), 2つの方法を併せ行ってその結果を比較検討した. 細胞分裂は絶えず開始されていて, 固定標本作製時に全細胞が同時に固定され, しかも核像その他の構造が変化することなく固定染色され, 又直接法では生体観察が生理的条件下に行われるならば, 間接法による分裂各期細胞数比率(分裂各期細胞数/分裂全細胞数)と直接法による各期経過時間の比率(各期所要時間/全分裂経過時間)は同種細胞, 各期について一致する筈である. 我々が間接法では 807 個, 直接法では 110 個の細胞について観察した結果, 各期共両比率は多少相異しているが大体に於いて近似しており, その大きさの順位は前期中期終期後期となっている. 従って少くとも吉田肉腫細胞についてはこの程度の細胞数について観察すれば前述の条件が大体に於いて満されていると考えられる.

有絲核分裂経過に対する阻害剤の効果などを検べるには生体連続観察による直接法が望ましい

が、実験材料には著しい制約があるので多くの場合固定染色法による間接法を採らざるを得ない。この間接法によって得られる知見を直接法によるそれと対応させるために、実験に際して考慮すべき条件を検討するのがこの研究の目標である。詳細は実験生物学報第5巻に発表の予定である。

## 9. 岡 芳包・中山寿孝(徳島大第1生理)

### 低酸素分圧耐性に関する知見補遺

低酸素分圧耐性にはかなりの個体差があるが、耐性は季節によって変動し冬季には夏季の数倍の値を示す。又3~4日置に何回か耐性検定を繰返すと、冬季ではこれが鍛錬となって耐性が増強し、而もその耐性増進が一定期間持続するのに対し、夏季にはこのような耐性増強効果は見られなかった。又冬季に低圧負荷回復による耐性増強群と耐性未検定の対照群との青酸耐性を較べると有意差はなく、耐性群における低圧耐性と青酸耐性の間に有意の相関は認められなかった。一方夏季における低位の低圧耐性は $VB_1$ の使用によっては高まらなかった。

耐性が夏季に低く冬季に高いことはラットの生体肝組織酸化還元電位の高さが耐性と順相関し、而もこの電位が夏季に低く冬季には高いと云う事実(岡業績)とよく一致する。一般に夏季には動物は冬季に比し $VB_1$ 不足状態にあり、これが肝組織の酸化還元電位水準の低下及び低酸素分圧耐性低下と関連するのではないかと考えられるが、上記成績より単なる $VB_1$ 投与では耐性増強を来しえないことが分る。

又低圧耐性の大きな動物は“少い $O_2$ 消費で生き得る動物だ”と考えられているが、青酸耐性とは無相関であるという成績から見て、必ずしもそうではないようである。

耐性の強さが季節と共に消長し、耐性検定繰返しによる鍛錬効果が一定期間持続する事から、低圧耐性の本体は代謝式は呼吸様式の転換或いは変相に結びつくとして推察され、この意味で代謝(呼吸)形式の季節的変相が低圧耐性の本体究明の1つの有力な手掛であると考えられる。

## 10. 鈴木幸夫・村田 豊(徳島大第2生理)

### 日本人女子の体表面積に関する研究(予報)

従来成年女子体表面積の実測例数少く、我が国

に於いては武谷、新谷、川浪、畑、小池等にて各10名以内にして且つ体型上相違ある成人男女間の差異が Bouchard 式以外考慮してない点等より、日本人成年女子の体表面積を実測せんとせり。即ち昭和29年7月26日より同年9月28日迄の間に日本人女子(15~36才)32名の体表面積を測定せり。測定方法は所謂雁皮紙プラニメーター法により体表面を左右12区分に分ち同時に身長、体重、胸囲、腰囲、胴長、上肢長、上膊長、前膊長、手長、下肢長、大腿長、下腿長、上膊最大囲、前膊最大囲、前膊最小囲、大腿囲、下腿最大囲、下腿最小囲、坐高、指極、上膊囲、皮下脂肪、肺活量等につき測定せり、プラニメーターは松崎式眼鏡プラニメーターを使用す。又紙の収縮による影響は基礎実験による係数にて補正、頭髪部は暫定的に長崎大医渡辺孟の補正係数を用いたり。

測定結果を従来の諸家の算出式により得られたる値と比較するに、高比良の第1、第2式、新谷、武谷等の算出式による値より小なり。又外国の諸家の算出式による値も小であった。

これは従来の日本人女子の体表面積は実測例の少いの起因するのであり、外国の値との比較は体型を異にするため、それらの算出式は日本人には不適當と思われるようである。

## 11. 平賀 顯(廣大生理)

### 肺臓血管の比較生理学的研究

肺臓の微細血管分布構造を比較生理学的に追究した結果次の様な成績を得た。

#### 1. 軟体動物 弁鰓類(マガキ、蛤)

マガキ及び蛤の鰓には、導出入血管の間に鰓糸及び鰓糸間連絡を走る微細血管により格子状毛細血管網を形成する。

2. 軟体動物腹足類(セトウチマイマイ、コウラナメクジ) セトウチマイマイは外套膜に於いて開放性類似の樹枝状微細血管網を形成する。コウラナメクジは外套腔の外套膜に簡疎な開放性類似の網型微細血管網を形成する。

#### 3. 軟体動物 頭足類(マダコ、コウイカ)

マダコは鰓動静脈分枝の間に鰓小葉の樹枝状突起に於いて、重層網型微細血管網を形成する。コウイカも同様に鰓弁片に於いて防錘状の重層網型微細血管網を形成している。

#### 4. 脊椎動物両棲類(キモリ、蟪、トノサマガ

ヘル)

キモリは肺動静脈分枝間に緻密な微細血管網を形成する。鼯及びトノサマガエルの肺動静脈分枝は、肺胞面及び隔壁面に於いて緻密な単層網型微細血管網を形成する。

#### 5. 脊椎動物爬虫類 (ヤモリ, イシカメ)

ヤモリの肺動静脈分枝は肺胞面及び隔壁面に於いて緻密な単層網型微細血管網を形成する。いしがめの肺臓も略々やもりの微細血管構造に類似するが、気室の内面にも又緻密な単層網型微細血管網を形成している。

#### 6. 脊椎動物鳥類 (ニワトリ, 鳩, 雀)

ニワトリの肺動静脈は気管枝, 肺管, 細気管枝の周囲に非常に緻密な単層網型微細血管網を形成する。体循環とは此の毛細管に於いてのみ吻合している。トバト, 雀もニワトリに類似しているが屈曲性に富み甚だ緻密である。

#### 7. 脊椎動物哺乳類 (モルモット)

モルモットの肺動脈分枝は呼吸性気管枝に於いて単層網型微細血管網を形成する。体液循環とは此の微細血管に於いてのみ吻合する。

### 12. 藤堂直樹 (広大生理)

#### 微細静脈の弁に就いて

猫腸間膜に於いて毛細血管から移行する微細静脈に多数の弁が存在する事を認めたので、其の大概に就いて述べる。

実験の 1. 実験動物は生後 3 カ月の猫を用い、Ringer 氏液で全身灌流を行い、腸間膜を 2cm 四方の木枠に充分に伸ばして貼り付け、その後、Orth 氏液で 24 時間固定し、Gimsa 長時間染色を行い、検鏡した。毛細血管から移行したすぐ近くの微細静脈 (口径  $100\mu$  以下) には密に弁が存在し、その型は簡単なものである。中心側の微細静脈 (口径  $100\sim 200\mu$ ) に於いて、その合流部に明らかに弁が認められた。尚導管部に於いては弁は大体等間隔に分布している。

然しながら弁の如く見えたものが果して弁としての生理学的な機能を営んでいるかを追究する為に次の実験を行った。

実験の 2. 猫腸間膜の主幹にカニューレを血流方向に反対に挿入し、Sozi 氏液に脱繊維血液及び墨汁を混入したものを灌流液として用い、Mariott 滴瓶を上下さす事に依り灌流圧を任意に変化させ

た。之を 20 倍の拡大レンズ、又は  $15\times 3$  倍に拡大して検鏡した。その結果、合流部に於いて (組織学的に弁を証明した) 墨汁は停止し、圧を上げる事に依り逆流する。更に遠心側の合流部に行くと墨汁は停止し、圧を上げると逆流を開始する事を確認した。尚導管部に於いても弁の存在する所に此の現象が見られた。以上の逆流実験に依り、組織学的に認めたものは明らかに弁であることが実証された。

結論 (1) 猫腸間膜に於ける微細静脈 ( $200\mu$  以下) には弁が密に分布している。

(2) 合流部又は吻合部には必ず弁が存在して血流の逆行を防止している。

(3) 導管部にはほぼ等間隔に弁が存在し、分布密度は毛細血管より移行した部で最も大であり、中心側に移行するにつれて小となる。

### 13. 銭場武彦・内藤善夫 (広大生理)

#### 腸血行と腸運動

### 14. 入沢 宏・入沢 彩・西本和夫 (広大生理)

#### 2, 3 無脊椎動物心臓に就ての観察

無脊椎動物の心臓の Pacemakers に就いては、Carson, Heinbecker, Prosser 等のカブトガニ心筋に就いての研究が多いが、他の心筋に就いては比較的 research がすくない。著者等はカキ, カタツムリ, ホタテ貝等の軟体動物心臓に就いて、局所温度を変化させる方法を使用して、Pacemaker の局在を知る事とした。心筋の活動を長時間に亘り観察する目的で、容量結合四段増幅器の出力を島山の煤紙電流計を僅に改変した電流計に導いて、その電位変動をキモグラフィオン上に描記させた。曲線上の棘は心搏動に良く一致していた。

其の結果、これらの心臓では心室心房の全部に亘り温上昇により心搏の増加が認められ、温下降によりその減少が認められた。温度変化による心搏動の増加百分率をとり、之を心臓の各部と比較すると、耳室隔壁及び心室中隔の部でもっとも増加が著明であった。之の事から、これらの心臓では心の各部が Pacemaker となりうる性格を有するが、中でも前記 2 部が温刺激により鋭敏なことが示唆された。

温度の変化による心搏変化の時間的経過を追求すると、温作用により心搏は直ちに増加し、刺激

中にも拘らずその増加が止むもの、温作用後起った増加が刺激中続き刺激後止むもの、及び刺激後も増加が続くものの各種増加型の他に、温作用直後と温除去直後に増加が認められ、他に変化が認められない型及び温除去にのみ増加が認められる型、及び温作用中に抑制が認められる型等が認められた。これらの諸現象と刺激条件との関係に就いては更に検討を要するが、筋原性心臓と云われる之等心筋に恰も神経系に認められると同様な現象が認められる事は、之等動物心筋のPacemakersの活動の一端を示すものと思われた。

#### 15. 八田博英・岡田乾一 (広大生理)

##### 脾臓リンパに就いて

#### 16. 萩原 仁 (広大福山分校)

##### 運動強度に関する若干の考察

余等は運動の練習方法に於ける疲労の問題を如何にすべきかと思ひ、閃光融合閾値、ドナギオ反応、膝蓋腱反射閾値測定方法など所謂疲労判定法と称せられるものにつき研究を始めているが、偶々1953年8月の中国五大学野球大会に於いて閃光融合閾値が連続二試合実施の際に一次試合で殆んど全員に上昇、二試合後に下降と言う現象を見た。そこで疲労という一般的な現象の中に之とは一応無関係に思われる事実が存在するという事と共に此の事実は運動の強度と相関があるのではないかと思ひこれに就いて追求して見た。即ち体操、箏球、水泳、排球などにつき同じ強度の運動を時間の長短により強弱を定め実施した所、運動強度の過度にならぬ限り閾値は上昇し、この上昇度は熟練した選手に於いて更に強度の運動に耐え得ることが見出された。之と同様の現象は中長距離やラグビーに於いて行った。ドナギオ反応でも証明され、スキー、庭球、水泳などについて調べた膝蓋腱反射閾値測定に於いても認められる。以上の現象につき Mosso の筋労作曲線につき追求して見た所、総仕量の最大はある一定の負荷の時(中指屈筋による場合は1.5kg)に見られ、それより負荷を軽くしても重くしても仕事量は減少する。之は伸筋群が労作する様にしても或いは両中指を左右交代性に又は同時に働かせても同様である。又階梯現象というものも最大の仕事量を呈する負荷に相関性を認められる或る一定の範囲内に

於いて典型的に証明される。

以上の現象は相似的なものであるが、その反応の場は異っている点に留意しなければならない。即ち、所謂疲労判定法と称せられるものにつき余等の調べた所では疲労とは一応無関係な現象が存在し、之こそ体育やスポーツに於ける意義に関係がありそうに思われるので報告する。

#### 17. 島田三千男 (広大福山分校)

##### スタートダッシュに関する研究

去るアジア大会に於いて400m 継走に於いて日本記録を更新した事は走者の100m 競走に於けるタイムが10.5秒以上であり、従来の記録は少くとも10.5秒以下の記録保持者の作ったものであった事から少くとも現在の競走技術がインターバルランニングに重点が置かれて居り、スタートダッシュが無視された恰好になっている。余等の研究は此の点を重視し、走運動に於けるピッチとストライドの両者を具体的に計測、計尺を行ってその数字に基いてスタートダッシュに関する分析を試みた。計尺されたストライドから見られるのは(1)数が最初の10mに於いて最も多く第四ストライドまでの変化がスタートの巧拙を決定する。(2)之はハードラーに障碍を飛越させた場合のスタートと通常の競走に於けるストライドの長さの変化から言われる。初速を決定するものは発走台に加えられる力である。そこで充分ヤング率の範囲にあると思われるスプリングを受圧部分として可動部分及び記録部分を附した発走台を試作し、之を計測すると後脚ブロックに0~10kg重、前脚ブロックに50~110kg重の力を加えた形が所謂スタートの巧い選手が行っている方法であり、之はかなり一定している。これに反して下手な選手ではブロックにかけている力が恒常でなく、後脚ブロックに不要な力をかけているのが見られた。ピッチの測定は頻発蛍光電球を用いた。動態撮影によつたのであるが、之は同一画面に連続動態が撮影されているので速度の分析が出来ると共に姿勢変化も分析され、生理学的分析も一応なされ得る。スピード変化を見るとH. V. Hillが行った分析と同一の経過を辿っているが、動態撮影の利点から窺われた姿勢変化では頸筋の緊張が注目される。反射学的に走運動を見ると交叉性伸反反射であるが錐体外路系による随意動作を走運動の理想とする説

に対して頸筋の様な随意筋に受容領を反する頸反射が大きな役割をなして居り、競走の様に精神が緊張している場合の姿勢を反射的姿勢に求めるのは相当余地がある様に意われた。

#### 18. 浅野辰三 (岡山大教育)

##### 軟式庭球試合における需要熱量の男女の比較

軟式庭球試合の需要熱量を測定する目的をもって、第7回マ杯軟式庭球大会の185試合の中、任意抽出による男子12試合女子8試合についてTime study を行い、秒時計にて試合中における立位、歩き及び走り等の所要時間を計測すると同時に、各種の打球数を測定した。

又別に動きや打球の各基本動作需要熱量を測定するために、三宅・今井 (男子) 山河・小西 (女子) 等の一流選手並びに岡大学生選手男女数名を被験者としてガス代謝実験を行い、それぞれの基本値を測定した。

次いでこれらの基本値を Time study によって測定した一試合間の各種の動き時間並びに打球数に応じて積算し、軟式庭球一試合の総需要熱量を間接的に推算した結果、ここに表示した通りの成績を得た。

体格及び生理的機能を異にする男女を一様に論じることが危険ではあるが、この数値について考察すれば、軟式庭球試合における男子の需要熱量は女子よりも多く、それを R. M. R. に換算すれば前・後衛共に 0.9 の差が見られた。その主なる原因は、歩き及び走り等の活潑な動作の R. M. R. が男子の方が高い傾向を示したことによるものと思われる。

しかしこの場合の女子の試合時間は男子よりも約4分間長かったので、労作量指数は男女共にほぼ同じ値を示した。

尚総需要熱量の前・後衛の比は、男子は 1:1.7、女子は 1:1.9 で、女子の後衛は男子の後衛に比べて負担率が大きであった。これは女子の前衛は男子の前衛よりも打球数並びに動きの活動が乏しかったことによる。

エネルギー代謝より見た軟式庭球試合の男女の比較

	試合時間 (分)	需要熱量 (kcal)	R. M. R.	労作量指数
前衛(男子)	16.26	6.7	4.1	67
前衛(女子)	20.14	6.1	3.2	65
後衛(男子)	16.26	114	7.0	115
後衛(女子)	20.14	115	6.1	116

#### 19. 空閑秀邦 (山口医大生理)

##### 動脈模型としてのゴム管内に於ける圧と流速の関係 (予報)

演者はピストン式のポンプとゴム管を組合せた模型循環路を作り、この管内の圧と流速をそれぞれ膜圧力計及び電磁流速計を同時に2個づつ使って2箇所同時に測定記録し一部の結果として概略以下の結果を挙げ得る。

1. ゴム管への液の注入の仕方と管内の圧力並びに流速はその曲線が非常に変る。殊にこの事は模型水路のゴム管の起始部或いは終末部にゴム製の Windkessel を附加したものである場合、殊に著しい。

2. ゴム管内の圧力と流速との間の関係は大体2種類に考えられる。即ちその管の途中の点の圧力はその中心側及び末梢側に於ける同時記録流速曲線の差の積分曲線に類似し、もう一つはゴム管の末端、云い代えるとその点より末梢の抵抗が殆んど変らないと想われる点の流速曲線は理論的にも考え得られるようにその部分の圧力の平方根に比例するものようである。

3. ゴム管内で圧力と流速の各曲線が振動をなす時、之に新しい Impact が加えられると、それに応じて新たな振動を起すもので、それ以前に存在していた残餘効果としての振動部分は次の振動に殆んど影響を与えないものようである。

#### 20. 小坂 肇 (山口医大生理)

##### 末梢血管の収縮、拡張の流速脈波型に及ぼす影響

演者は Electromagnetic Flowmeter を Open 形式で使用し、血管拡張剤を動脈注射せる犬及び家兎の総頸動脈及び股動脈の流速脈波を血圧と同時に記録し次の結果を得た。

Adrenalin 投与の及ぼす変化は、動物、血管差に拘らず略々或る類似した傾向を示した。即ち投与直後血圧上昇並びに血流減少を示し、局所的血管収縮を認め、その程度増加にともない脈圧も増大し、又血流に於いても第1波曲線の急峻化、その終りに逆流の出現、第2波の著しい減衰並びに逆流を交える小振動の増加、平均流速線に対する波形の振巾増大等が認められる。之は血管収縮による血管壁の硬化が、反射波を生じ易くする為と推測する。斯の時甚しい場合には血流が殆んど流

れぬに至る。其の後血圧は脈圧と共に減少し直前値附近で変動或いは漸減するに対し、血流は漸増を示し、全身的血管拡張が認められ、流速脈波型も次第に直前の外形に近づく。更に其の後血流は再び増大し直前値以上に及ぶが、血圧は増減不定であった。

Acetylcholin 投与に於いても動物、血管差に拘らず矢張り或る類似の変化を示し、此の場合投与直後血圧上昇及び血流減少を示し、局部的血管拡張を認める。その程度増大に伴い、血流曲線は緩慢となり、平均流速線に対する振幅は減少する。甚しい時は第1波第2波合して一大波となる。斯の極期に血圧曲線と血流曲線の外形は最も良く類似する。之は血管拡張により、血流に対する血管壁の抵抗が減少する為と推測する。其の後血圧は上昇し直前値附近で変動し、血流は漸減し、全身的局部的血管収縮が認められる。更に其の後血流は再び漸増を示し直前値に近づく。其の間流速脈波型も次第に直前の外形に近づく。

## 21. 永谷 忠 (山口医大生理)

### 炭酸瓦斯吸入の人体発汗能に対する効果

6名の被検者に安静椅坐で、2~9%の間の種々の濃度にCO<sub>2</sub>を混合した空気を吸わせ炭酸瓦斯吸入の人体発汗能に対する影響を調べた。発汗状態を調べるには沃度澱粉反応による spots の数より、1cm<sup>2</sup>内の活動汗腺数を時間的に測定する Randall の方法を用いた。発汗を誘起するのに膝部以下を47°C 温湯に浸す温熱刺激 (Mc Gregor) を用い、発汗迄の潜時・発汗状態の経過・及び最大汗腺数を空気吸入時の対照実験と比較検討した。実験成績を要約すれば、

1) 個人差、外界温度の影響により多少異っても、吸入空気中CO<sub>2</sub>が一定濃度以上 (5~6%) になると、温熱刺激無しに発汗が起り、数分乃至十数分でCO<sub>2</sub>吸入を継続していても消失する。発汗発現迄のCO<sub>2</sub>吸入時間は吸気CO<sub>2</sub>%が大きな程小である (8~9%で1~3分。7%で2~10分)。

2) CO<sub>2</sub>吸入後10分位で未だ自然発汗が起らない時期に温熱刺激を加えれば直ちに発汗を生ずるか、或いはその潜時は対照に比して短縮し発汗能は上昇していると考へられる。

3) 5%以下の濃度では潜時が延長する傾向が見られ、皮膚温の低下と共に発汗能は低下してい

ると考へられる。

4) 高濃度でも自然発汗消失後には温熱刺激に対する発汗反応の潜時は対照実験と略々等しいか延長する傾向が見られ発汗能は低下していると考へられる。

5) 発汗曲線の経過。最大活動汗腺数には有意の変化は認められない。

## 22. 井上 章・重松保彦 (山口医大生理)

### 肺換気量と炭酸瓦斯

## 23. 中山 沃 (鳥取大生理)

### Veratrine 呼吸反射

urethane および morphine で麻酔したイヌ、あるいは電気衝撃後直ちに除脳したイヌにおいて、veratrine の静脈注射によってひきおこされる呼吸反射並びに心臓神経の中樞端電気刺激による血圧及び呼吸効果を観察し、次の結果を得た。

1. 心臓神経をすべて切断し、肺迷走神経のみが健存しておる場合に、veratrine を体重 1kg あたり 0.05mg 宛静脈注射すると、主として呼吸性呼吸停止がみられ、時にこれがみられずに、呼吸のリズムの促進のみがみられた。この呼吸促進は未だ誰も認めておらないものである。血圧に対する効果は種々の原因によって一定の効果を示さなかった。つぎに胸腔内に迷走神経を切断し、再び veratrine を注射しても上述の呼吸効果はすべて起らなくなった。

2. 迷走神経を肺枝が分岐する直頭側で切断し、心臓神経のみが健存しておる場合に、同様に veratrine を静注すると、顕著な血圧下降及び心搏緩徐がみとめられるにもかかわらず、呼吸に何らの変化も認められなかった。

3. 心臓神経の中樞刺激により血圧下降及び心搏緩徐を来した場合における呼吸に於ける効果は大別すると次の3種である。

- 軽度の呼吸促進、のみを来すもの
- 刺激の初期に促進、次いで抑制をおこすもの
- 呼吸の抑制或いは呼吸性停止のみをおこすもの

4. 以上の結果から明らかな様に福田等の主張する veratrine による心臓呼吸反射は存在せず、これに反応する受容器は肺内にあり、それからの

求心性神経は肺迷走神経中を通ると考えられる。それ故心臓神経の中樞端刺激によりひきおこされる呼吸効果は veratrine によりひきおこされる呼吸効果と性質を異にしていると考えざるを得ない。又 veratrine により呼吸抑制を起す受容器と促進を起す受容器が同一のものか、或いは異なるものかは未だ明らかにし得ない。

#### 24. 山上松義 (鳥取大第1生理)

##### 幽門括約部の神経支配

電気麻酔によって除脳したイヌ、及び麻酔イヌにおいて括約部に特に工まされたゴム球を装置して、迷走神経、星状神経節、内臓神経及び脊髄神経前根、後根の切断及び刺激実験を行い、さらに adrenalin 及び acetylcholine の幽門括約部の運動に及ぼす影響を研究して幽門括約部の神経支配を明かにした。これらの研究結果を綜括すれば次の如くである。

##### A) 幽門括約部の迷走神経支配

1. 除脳、無麻酔イヌで迷走神経を頸部又は胸腔内で両側切断すれば括約部の運動は直ちに停止するか、或いは徐々に減弱消失するか又は一過性の減弱の後間もなく恢復する。迷走神経切断末梢端刺激は常に純充進作用を及ぼす。

2. 麻酔イヌでは迷走神経切断末梢端刺激は一過性の充進について抑制、あるいは充進なくして抑制のみをおこすがこれは、1) 幽門括約筋の depressant condition によるもの及び 2) 頸部迷走神経刺激によって起る貧血によるものがある。

3. atropine 投与後に迷走神経切断末梢端刺激を行えば顕著な抑制が起るが之は acetylcholine の投与によってもひき起されるから atropine-acetylcholine 拮抗現象であると考えられる。

4. acetylcholine は除脳無麻酔イヌの生体内及び剔出した幽門括約部の運動に常に充進的に作用するが麻酔イヌにおいては一過性の充進について顕著な抑制をひき起す。

##### B) 幽門括約部の内臓神経支配

1. 除脳無麻酔イヌで内臓神経を両側切断すれば括約部の運動は著明に充進し、その切断末梢端刺激では弱刺激で抑制、中強度刺激で抑制と充進の混合効果、強刺激では顕著な充進が起る。

2. 腹腔神経節および上腸間膜神経節に 2%

nicotine, 5% T. E. A. 又は 1% Hexamethonium bromide を塗布した後、又は lmidalin の静脈内注射の後大内臓神経切断末梢端刺激を行えば、抑制効果は消失して充進効果のみが現われる。この際括約部に隣接する十二指腸起始部の運動は充進しない。

3. 第 6, 7, 8, 9, 10 番目の胸神経前根の切断末梢端刺激によって括約部の運動は抑制され、第 7, 8, 9, 10 番目の胸神経後根の切断末梢端刺激によって顕著に充進される。そしてこの充進効果は各該当する脊髄神経節に 2% nicotine を塗布した後では消失する。又 atropine 投与後においてはこの充進効果は減弱乃至消失する。

#### 25. 山上松義 (鳥取大第1生理)

##### 小腸から幽門括約部への反射

電気麻酔によって下四丘体の下端で除脳したイヌにおいて、幽門括約部の運動を描記し、小腸壁の伸展刺激によってひき起される抑制反射を研究した。これを綜括すれば次の如くである。

1. 小腸の内圧が 10mmHg 以上に達すると幽門括約部の運動は抑制され、内圧の上昇とともにこの抑制程度も増強される。

2. この抑制反射は内臓神経単独、又は迷走神経単独でもひき起されるが、この両神経を共に切断して置けば消失するからこの抑制反射は迷走神経と内臓神経を介して行われるものである。

3. 2% nicotine を腹腔神経節及び上腸間膜神経節に塗布した後尚この抑制反射はひき起されるが、この際迷走神経を切断すればこの反射は消失する。この迷走神経を介して起る抑制反射は幽門括約部を充進的に支配している迷走神経核の中樞性抑制によって起るものと考えられるがその確証は得ていない。

#### 26. 角 忠明 (鳥取大生理)

##### Anoxia の小腸運動に及ぼす作用

ウサギ、イヌ、ネコの剔出腸片および外来神経から分離した生体内腸片について Anoxia の小腸運動に及ぼす作用を研究し次の如き結果を得た。

1. 剔出小腸運動に対して軽度な Anoxia (浴槽液 100cc 中に KCN 0.025~0.2mg 滴下或いは O<sub>2</sub> の放出停止) は恒に充進的に作用する。

2. 高度の Anoxia (浴槽液 100cc 中 KCN 1mg

以上) 或いは標本の状態不良な場合には Anoxia が軽度でも抑制的にはたらく。

3. Anoxia が中等度のときには亢進と抑制の種々な移行型が認められる。また上述の反応を起す量については動物によって多少の差異が認められる。

4. これまでの研究者が亢進作用を見逃した原因のうち、そのひとつは Magnus 法或いはその改良法によって縦経変動のみを腸運動の表示として判断し、同時に容積変動を描記しなかったという研究法上の欠陥であり、他のひとつは用いられた標品が十分に新鮮でなかったことに帰せられると推察される。

5. 生体内に於いても亢進と抑制の2作用を認めた。この場合亢進作用を逆転せしめる原因のひとつは麻酔薬の適用である。

## 27. 角 忠明 (鳥取大生理)

### 頸動脈洞-小腸反射

除脳無麻酔及び麻酔したイヌに於いて頸動脈洞部の灌流加圧或いは洞神経の電氣的刺激を行い、その小腸運動に及ぼす影響を研究した。結果は次のように綜括される。

1. 頸動脈洞加圧及び洞神経の電氣的刺激により小腸の律動運動は反射的に亢進する。即ち刺激開始後3乃至数秒の潜伏時間を経て急激にその律動振幅と緊張を増し刺激時間中持続する。刺激を中止すれば一旦刺激前以下にまで運動が減退したのち次第に復元する。

2. 加圧及び刺激強度のつよとき稀に運動抑制が認められる。深麻酔或いは実験末期など腸管の状態不良な場合には更に多く抑制効果を見る。

3. 亢進効果は内臓神経を完全に切断したのちでも現われるが、更にこれに迷走神経の切断又は硫酸 Atropin 静脈注射を加えて行くと著しく減弱する。他方迷走神経をまず切断するか Atropin を適用しただけではこの効果の発現に先き立ち抑制がみられ、ついで刺激開始より15乃至20秒後に亢進が認められる。更に内臓神経切断或いは腹腔神経節及び上腸間膜神経節に2% 酒石酸 Nikotin 溶液を塗布したのちは極めてわずかとなる。

4. 生体内小腸または神経性連絡のみを保ち Heparin 加血液或いは脱纖維素血液にて灌流した小腸片の運動描記とともにその部の流血量を測定

しつつ洞神経を刺激すると、灌流量の著しい減少に一致して、麻酔薬の作用を受けない腸片では運動亢進、これに反して麻酔腸片ではその減退が認められる。またこの小腸運動及び灌流量の効果は生体外に摘出灌流された腸片について灌流圧を洞神経刺激の際の血圧変化に似せて変化させることによっても認めることができる。

5. 以上の実験結果から頸動脈洞-小腸反射の発現機序を論じた。

## 28. 西田 勇・小池淳之・福井正男・浜村 寛 (鳥取大第2生理)

### 動眼神経刺激による同側性散瞳について

動眼神経は副交感神経として縮瞳性にのみ作用するものと考えられているが、器械的的刺激及び Thyatron stimulator による極めて低い頻度の刺激(刺激電圧には関係がない)又は Inductrium によって単一刺激を用いた場合及び弱い Faradadic の刺激を以てした場合に夫々散瞳を惹起することを観察した。また動眼神経を切断したときは散瞳を起すがこの際 Vagostigmin の球結膜下注射によって縮瞳せしめた後切断末梢端刺激を行えば、瞳孔は刺激によってさらに縮小する。これに反して Acetylcholin によって縮小せしめたものに於いては刺激により散瞳を認め、この場合 Tebron-R を毛様神経節に塗布した後は刺激によって瞳孔径に何等の変化も生じなくなるが、之を Ringer 氏液でよく洗滌した後若干時間経過すれば刺激により再び散瞳の起ることを認めた。

之等のことからして動眼神経中には、散瞳性線維が含まれており毛様神経節に於いてニューロンリレーを行っていること及び散瞳性線維と縮瞳性線維が夫々その刺激閾値を異にしていることを推論した。

## 29. 福井正男 (鳥取大第2生理)

### 蚊の觸角より導かれた嗅刺激に対する動作電流に就て

昆虫の觸角に種々の機能が存在する事は実験的に知られているが、この電氣的活動性の方面よりの探究、殊に嗅、聴覚に関しては文献として殆んど見るべきものがない。Boistel (1953) は家蚕蛾の遊離觸角より嗅刺激に依る動作電流の検出を試みたが、明白なるものは認め得なかった。演者は

この点についての研究を行った。即ち蚊 (*Culex pipiens*) の触角を遊離せしめてその遠心性影響を除き、不関電極としての銀板をスライドガラス上にパラフィンにて絶縁、固定し、この上に触角を塩糊にて貼付け、先端  $10\mu$  内外に磨かれた針電極を顕微鏡的観察の下に、触角第2節の特殊に発達した Johnston 氏器管の中へ直接に刺入し、これを各種の嗅刺戟となるもの (アルコール、エーテル、醋酸アミル等) と、音叉 (C, C<sup>1</sup>, C<sup>2</sup>, C<sup>3</sup>, C<sup>4</sup>) 及び煙煙を刺戟として用いて、その動作電流を観察した。又触角の鞭節を焼灼、除去した Johnston 氏器管について同様の刺戟を用いて観察した。その結果は次の通りである。

1. 蚊 (*Culex pipiens*) の Johnston 氏器管は明らかに嗅刺戟に対して電氣的反応を現わす。この場合の spike 放電には数秒乃至十数秒の潜伏期を要し、しかも刺戟の除去後十数秒乃至数十秒以上にわたって興奮が持続、残存する。この時間と刺戟強度との関係は明らかでなかった。

2. 音叉に対する明白な電氣的反応は認められなかった。

3. 煙によっては嗅刺戟に於けるものと類似の spike 放電を得た。

4. 各種の刺戟による spike 放電の形の特徴は認められなかった。

5. 従来神経組織から殆んど必ず誘導されている所謂自発放電は、本実験に於いては認められなかった。

6. 各種の刺戟は、鞭節を通して Johnston 氏器管に達する事が暗示された。

### 30. 鳥越弘志・浜村 寛 (鳥取大第2生理)

#### 発声時に於ける人体頸筋の筋電図学的研究

発声時に於ける喉頭所見及び喉頭筋の作用については諸種の研究があるが、その際の頸筋の作用については充分な検索がない。頸筋は発声時に働くがこれ等は主として喉頭を固定するためであると考えられている。我々は頸筋の内先ず胸骨舌骨筋、胸骨甲状筋、甲状舌骨筋及び肩甲舌骨筋について調子の異った発声時に於ける筋電図学的検索を行い次の結果を得たので報告する。

1) 成人男子に就いては同心型針電極を用いて調べた。胸骨舌骨筋、胸骨甲状筋及び肩甲舌骨筋は発声して声の調子が極めて低い所では盛んに放

電が現われわずかに調子が高まると放電は消失する。その放電の現われる声域は概略 G (振動数96) ~ c (128) である。次に甲状舌骨筋については胸声中声頭声及裏声の総べての声区に於いて放電が認められ、且つ放電の様相は各声区とも略々同一型式のものである。

2) 成人女子に就いては表面電極を用いて調べた。電極を皮膚上に置く部位は2カ所を選んだ。即ち (A) 輪状軟骨の高さにて胸鎖乳突筋の内側 (B) 甲状軟骨と舌骨との間にて正中線よりやや外方。以上の2カ所より調子の高低発声時に依り上記の頸筋の働きを調べ得る。その結果は同心型針電極を用いた場合に略々一致する。低音発声時に放電が現われ、その音域は概略 e (161) ~ c' (256) であり男性の場合に比し約1オクターブ高い。

3) 小児に就いては婦人の場合と同じく表面電極を用いて調べた。低音発声時放電の現われる音域は概略 f (171) ~ c' (256) であり略々女性に一致する。

以上の実験的結果より胸骨甲状筋、胸骨舌骨筋、肩甲舌骨筋及び甲状舌骨筋は共同して低い調子の発声時に働き、甲状舌骨筋は高い調子に於いても働くものと考えられる。又これ等の筋を解剖学的、力学的立場より見ればその作用を充分推察し得る。

### 31. 西田 勇・小池淳之 (鳥取大第2生理)

#### 瞳孔の対光反射求心徑路に関する実験的研究—特に左右の動眼神経核間を切断した場合について

さきに一側の動眼神経核を破壊したのち、同側の視索切断、対側の視索切断及び視交叉の矢状切断の結果夫々残存する瞳孔の対光反射によって、Magoun-Ranson の発表した Schema に於ける視蓋前域以後同側の動眼神経核に入る対光反射線維の存在を否定し、全て必ず対側の動眼神経核のみに入る事を実験結果から明らかにし、且つ左右の動眼神経核の間に必然的に連絡が存在せねばならぬことを主張した。この事実を更に明確に裏付けるために、中脳導水管より腹側にかけて動眼神経核の間を切断した後 1) 一側の視索を切断 2) 後交連を切断及び 3) 視交叉を矢状方向に切断した結果夫々残存する対光反射を調べた。

1) に於いては視索切断側の瞳孔は直接・間接両反応共に陽性で、対側は直接・間接両反応共に陰性の結果を得た。Magoun-Ranson の Schema

によれば両眼共に全ての対光反応は存しなければならぬ。

2) に於いては両眼共に全ての対光反応は陰性であった。Magoun-Ranson の Schema によれば全ての対光反応は存在しなければならぬ。

3) に於いては両眼共に間接反応のみ陽性であった。Magoun-Ranson の Schema によれば全ての対光反応は存在しなければならぬ。

以上の如く Magoun-Ranson の Schema によれば実験結果と矛盾を生ずるのは、全く視蓋前域以後同側の動眼神経核に入る対光反射線維の存在を想定しているためであり、之は本実験により、誤りであることが更に明瞭にされたものと信じる。

### 32. 福原 武・高木鉄男・山上松義 (岡山大第2生理)

#### 再び Atropine の小腸運動に及ぼす影響について

Atropine の作用を生体内小腸について研究する際には、除脳無麻醉或いは麻醉イヌを 38°C の Tyrode 液を満した浴槽中に沈め、腸管の運動をゴム球法により描記した。イヌ及びウサギの剔出腸管の研究に際しては、Trendelenburg 法をもちいた。その結果を要約すれば次の如くである。

1) ウサギの剔出小腸片においては、atropine は少量から大量にいたるまで常に充進的に作用し、特に大量では線維性攣縮に陥る。

イヌの飢餓時の剔出小腸片においては、充進的に作用する例が多い。併しイヌの消化の旺盛な時期の小腸片或いは飢餓時でも内容が充満している場合には、atropine の少量では殆んど常に抑制が見られる。この場合予め Ringer 液で小腸片の血液を洗い流したものでは常に充進的に作用する。

2) ウサギ及びイヌの剔出小腸片において、予め atropine を与えて運動の充進するのを見てから acetylcholine を投与すれば、この2種の薬物は単独ではそれぞれ充進的に働くものであるにも拘らず、奇異なる拮抗性抑制現象を呈する。薬物投与の順序を逆にしても同様の現象が認められる。

3) Ringer 液で灌流せる生体内小腸管では、atropine は量の如何にかかわらず常に充進的に作用し、脱線維素血液或いは acetylcholine-Ringer

液で灌流せる小腸管では atropine の少量 (0.01~1 mg/kg) は折制的に作用する。

4) 除脳・無麻醉イヌの生体小腸運動に対しては、atropine の少量 (0.01~1mg/kg) は抑制的にそれ以上の大量は充進的に作用する。

5) 以上の 1) 2) 3) 4) の実験結果から、少量の atropine は acetylcholine の含有量の極めて少ない小腸に対しては、充進的に作用し、ある程度以上の acetylcholine が含有されているときは、小腸運動の抑制をひき起すものと考えられる。また atropine の量が大量ならば小腸の acetylcholine の含有量の如何にかかわらず常に充進的に作用する。

6) 麻醉イヌの生体内小腸においては atropine は少量のみならず大量も又抑制的に作用する。

### 33. 福原 武・中山 沃・岡田博匡 (岡山大第2生理)

#### 肺迷走神経-呼吸反射

除脳したウサギ、ネコ、イヌを用いて聴条の高さにおける外側網様体、即ち私どもの言う正常呼吸中枢部位に微小電極を挿入することによって、呼吸リズムに一致する活動電位を描記しながら肺迷走神経-呼吸反射の機序を研究した。その結果を要約すれば次の如くである。

1. 頸部迷走神経を切断すれば、吸息性衝撃の頻度が減少し、衝撃発生期間及び休止期が延長するが、呼吸期は不変である。

2. 肺の弱拡大は吸息性ノイロンの衝撃発生を促進し、強拡大はまた一過性の衝撃頻度の増大をひき起すが、ついで衝撃を抑制する。しかし間もなくこの抑制は衝撃頻度の減少した持続的衝撃によってひきつがれる。

3. 迷走神経の単一刺激並びに頻数刺激による吸息性ノイロンの衝撃発生に対する効果は肺の拡大による効果と本質的に同様である。

4. 上述の結果から、肺の拡大によって発生する迷走神経の求心性衝撃は呼吸中枢に対し本来興奮的に働くが、中枢に達する衝撃数が増加すると抑制的に作用する。この観点より、肺迷走神経呼吸反射の機序は唯一種類の肺受容器及び線維の作用のみによって説明できる。

生 理 学 会 々 費 納 入 の お 願 い

昭和31年度の生理学会々費1000円也なるべく早目にお納め下さい。尙教室所属の方は教室員をまとめてお納めいただければ一番好都合であります。

又昨30年度又は夫以前の会費未納の方も何卒至急お納め下さるよう重ねてお願い申し上げます。

東京都文京区本郷局区内本富士町

東京大学医学部生理学教室

日 本 生 理 学 会

振替東京 86430 番

# 日 本 生 理 学 雜 誌

JOURNAL OF THE PHYSIOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

第 17 卷

Vol. 17

昭 和 30 年

1955

日 本 生 理 学 会

Physiological Society of Japan

# 日本生理学雑誌第17巻総目次

## A. 綜 説

第4号 昭和30年4月1日発行

鈴木正夫 通流電極の作用について……………223

第10号 昭和30年10月1日発行

中西改周 “器官2種神経支配説”の提唱……………629

## B. 原 著

第1号 昭和30年1月1日発行

下川末夫・荻野 修・菓子井幸則	筋作業時に於ける Donaggio 反応陽性物質の排泄と腎機能、 血液 pH 及び蛋白尿との関係について……………	1
朝比奈一男・北原藤子・山中みよ子	心臓電流の内分泌腺に及ぼす影響について……………	10
小笠原今男	血圧の第3動揺 (I) 迷走神経の影響……………	16
三田八玄	心室性期外収縮の実験的研究……………	22
山崎恒雄	圧反射の研究. 自動的呼吸運動と他動的呼吸運動の四肢筋緊張及び膝蓋腱 反射閾値に対する影響……………	32
岸 良 尚	下肢の静脈収縮神経に就いて……………	39
岸 良 尚	上肢の静脈収縮神経に就いて……………	43
佐藤謙助	カエルの呼吸及び心臓運動に対する皮膚触刺激効果について……………	46

第2号 昭和30年2月1日発行

滝沢修三	肺の血液循環と気管枝径に及ぼす皮膚刺激の影響……………	59
角 忠 明	Anoxia の小腸運動に及ぼす作用……………	65
新 島 旭	皮膚圧迫のカエルの呼吸数に及ぼす効果について……………	72
柳谷岩雄・大久保義夫	蠕動の成因としての内圧の意義……………	77
岩 田 賢 次	灌流・卵管血管-膜電位差の研究……………	82

第4号 昭和30年3月1日発行

引 場 昭 男	ストリクニンの有髄神経線維に対する作用と濃度との関係……………	235
上 山 巖	陽極開放刺激に対する閉鎖時間の影響 (刺激電流自身の第3作用)……………	241
猪 飼 道 夫	健康人における体肢の交叉性反射……………	253
松 本 良 二	圧-発汗反射の中樞性経路について……………	263
橋野昇一・小笠原今男・斎藤一郎	電気痙攣と脊髄機能……………	271
西 本 和 夫	機械的的刺激によるカキ心臓収縮数の変化に就いて……………	275

第5号 昭和30年4月1日発行

秋 山 欣 勇	Strychnineによる単一神経線維の反復興奮について……………	283
猪 飼 道 夫	動作に先行する抑制機構……………	292
宮 川 清	兎の脳循環の人為的制御の一方法……………	299
篠 原 健 一	神経線維の興奮伝導に於ける髓鞘被覆部の役割……………	310
磯 野 弘	皮膚圧反射の研究 (第1編) 眼球への皮膚反射について……………	318
水 野 重 恒	抗ヒスタミン剤とカリウム代謝……………	327
高 木 一 男	食塩大量摂取と尿中Vakat-O……………	333

益 子 博	ビタミンCの糖尿作用……………	339
横 関 珠 治	火傷時の血液濃縮に就いて……………	345
岸 欣 一	震顫機構の生理学的研究 I. 麻酔により生じた震顫とその筋電図……………	352
磯 野 弘	皮膚圧反射の研究 (第2編) 眼球への皮膚圧反射と眼球への頸反射……………	360
磯 野 弘	皮膚圧反射の研究 (第3編) 眼球への皮膚圧反射と迷路……………	374

## 第6号 昭和30年6月1日発行

宮 川 清	脳の血流制御により引き起される血圧第三級動揺並びに呼吸様式の周期性変動について (第1報)……………	383
宮 川 清	脳の血流制御により引き起される血圧第三級動揺並びに呼吸様式の周期性変動について (第2報)……………	392
佐 川 喜 一	頭蓋腔内圧の実験的上昇による呼吸水準及び血圧の周期的動揺に就いて……………	402
中根公正・新田貴一・村田和子	頸動脈腺-腎反射 高張食塩水注入による尿量及び尿中Cl-濃度の変化……………	416
入 沢 優 氏	膀胱よりの圧反射 膀胱小腸反射……………	420
横 山 正 松	人体に於ける Goltz 打腹実験……………	428

## 第7号 昭和30年7月1日発行

山 崎 恒 雄	圧反射の研究 頸動脈加圧及びつまみ刺激の四肢筋緊張に対する影響について……………	445
井 上 敏	脳温度に関する研究 (第3編) 脳血流と脳温度に就いて……………	451
井 上 敏	脳温度に関する研究 (第4編) 脳温の補正並に痙攣, 麻酔等の場合の脳温度変化について……………	455
西 村 文 夫	神経における直流第3作用の強さ期間曲線に及ぼす影響について……………	462
山 崎 恒 雄	圧反射の研究 皮膚圧迫の正常動物 (兔, 猫, 犬) の四肢筋緊張に及ぼす影響について……………	472
銭場武彦・三島久人・伊達長之助	知覚刺激と大腸運動……………	478
宮 川 清	兔の脳血行遮断中並びにその前後の血圧並びに呼吸運動について……………	481
山 上 松 義	幽門括約部の迷走神経支配……………	488

## 第8号 昭和30年8月1日発行

山 上 松 義	幽門括約部の内臓神経支配……………	505
小 口 周 男	呼吸筋の筋電図学的研究 (第2報)……………	517
西 本 和 夫	カキ心臓に於ける結紮実験……………	524
堀内 洽・東田昭二・小笠原今男	電気麻酔中の横隔膜筋電図……………	528
横山正松・入沢優氏	蛙心臓に対する機械的刺激の影響……………	535
山 根 彦 二	核酸の Turnover に就いて……………	540
山 根 彦 二	核酸の電気永動的考察及び核酸と無機燐の結合……………	544
山 根 彦 二	Nucleic acid と Serum albumine の Interaction……………	549
山 根 彦 二	Nucleic acid と Ovalbumine の Interaction……………	555

## 第9号 昭和30年9月1日発行

大 野 喜 市	Ca <sup>++</sup> 除去に依る神経繊維の自発性回復興奮に就いて……………	567
佐 川 喜 一	2, 3の操作によって呼吸水準並びに血圧に催記される周期性波動動揺の異同に就いて……………	576
朝比奈一男・松井良友・舩松 洋	過度の運動による白鼠実験神経症……………	587
朝比奈一男・山中みよ子・北原藤子	迷走神経中枢端刺激の呼吸への影響 I 初期効果について……………	593

朝比奈一男・山中みよ子・北原藤子	迷走神経中枢端刺戟の呼吸への影響 I 継続的反應について……………	598
朝比奈一男・山中みよ子・北原藤子	迷走神経中枢端刺戟の呼吸への影響 II 週期性呼吸について……………	601
朝比奈一男・山中みよ子・北原藤子	迷走神経中枢端刺戟の呼吸への影響 III 刺戟中断後の反應について……………	603
中嶋 或 郎	静脈麻酔と脳波(第1篇)成熟猫の皮質並びに視床脳波に就いて……………	607
中嶋 或 郎	静脈麻酔と脳波(第2篇)各種麻酔剤単独使用時に於ける脳波の変化に就いて……………	611
入江紀文	食塩摂取と尿中 Vakato の排泄……………	619
<b>第10号 昭和30年10月1日発行</b>		
中嶋 或 郎	静脈麻酔と脳波(第3編)各種麻酔剤併用使用時に於ける脳波の変化に就いて……………	637
正木光児	視床下部の呼吸運動に及ぼす影響……………	649
舟木 広	血液カタラーゼ反應の熱解析(塩類の影響 I)……………	664
<b>第11号 昭和30年11月1日発行</b>		
正木光児	視床及び中隔部の呼吸運動に及ぼす影響……………	691
巻岡 務	いわゆる筋疲労に際して現われる諸種の収縮の観察……………	700
竹谷政男	呼吸機構に関する研究(その3)電撃痙攣前後の呼吸型と 横隔膜筋電図との関係について……………	711
小口周男	筋電図法による迷走神経呼吸反射の研究……………	726
舟木 広	塩類溶液中に於ける膨潤(溶解)熱 (I)……………	734
舟木 広	組織粉末の膨潤(溶解)熱……………	742
<b>第12号 昭和30年12月1日発行</b>		
奥田八雄	家兎皮膚電気分極と通流電極第3作用……………	753
岩瀬善彦	交流及び直流電流による睡眠反應の電氣的特性(電氣睡眠の研究第6報)……………	761
飯野 貢	r-アミノ酪酸及び類縁物質の血圧, 呼吸に対する作用……………	766
中山昭雄・有村 章	発汗に関する2, 3のノート……………	774
錢場武彦・三島久人・佐々木弘純	下腹神経刺激による下部大腸の収縮に就いて……………	777
越智 勲	単一有髓神経線維に対する Acetylcholine Acetylcholinesterase 阻害剤及び curare の作用に就いて……………	781
林 浩 平	筋原線維の ATP 短縮の抑制因子の研究……………	790
倉沢和秀	家兎一酸化炭素吸入時のアドレナリン分泌並びに血管拡張反應について……………	798
板井忠生	Vitamine E と血糖……………	807
斎藤 一郎	筋の同調放電に就いて (I) 同調放電の特徴……………	810
堀内 冷・東田昭二・斎藤一郎	電氣痙攣後の呼吸中枢の興奮準位……………	816
堀内 冷・東田昭二・岡本智量	アンモニア気管内吸入による呼吸反射と脳幹網様系……………	820
福山正臣	魚類の全体刺戟に関する研究……………	825
杉田長久	自律中枢脳波と性機能(第1編)自律中枢脳波と発情妊娠……………	834
杉田長久	自律中枢脳波と性機能(第2編)自律中枢脳波に及ぼす卵胞ホルモンの影響……………	848
杉田長久	自律中枢脳波と性機能(第3編)自律中枢脳波に及ぼす黄体ホルモンの影響……………	853
森下 敬一	Stress 時の血液凝固促進機序に就いて(第1篇)自律神経系……………	858
森下 敬一	Stress 時の血液凝固促進機序に就いて(第2編)細網内皮系……………	870

## C. 抄 録

## 第1号 昭和30年1月1日発行

## 第9回生理学近畿談話会(昭和29年2月14日午前9時半より)

1. 井上 敏 脳温度に関する研究(1)…………… 51
  2. 河村洋二郎・岸 欣一・藤本順三 錐体外路系運動の実験生理学的研究…………… 51
  3. 黒津敏行・伴 忠康・正井秀夫・平原竜雄・三崎要一 自律中枢の腎に対する影響…………… 52
  4. 千葉康則・田里健二・松田昇房 Tetraethyl ammonium ionの神経線維に対する作用…………… 52
  5. 川上正澄・高野秀勝 筋電図よりみた人間の音響性耳殻反射について…………… 52
  6. 横 沢 三 平 家兎食道の筋電図に就いて…………… 53
  7. 関根道夫・覚道孝男 咀嚼の生理学的研究-唾液の分泌と咀嚼運動との関係について…………… 53
  8. 吉田一雄・得津太郎・辻本 毅 Anthrone 試薬による糖及び誘導体の定量…………… 53
  9. 鈴木能久・財満 敬・大久保徳朗・鈴木能和 イオン交換樹脂に於ける吸着と脱着について… 54
  10. 新海一義・熊谷正太郎・成田友徳 直流通電時の蛙姿態反応…………… 54
  11. 小 森 敏 男 Cl-spaceの生理的変動に関する研究(第1報)…………… 55
  12. 幸塚嘉一・石川繁子・木村保子・内藤博江・磯井幸子・向橋師子 一方向きの興奮伝導に  
関する研究 1) 神経筋肉接続部に於ける興奮伝導について(その9 d)  
2) H. H. Dale氏化学伝達説批判. Neuromuscular-junction-neuro-effector  
junctionに於ける興奮伝導に関する新研究用仮説(幸塚, 1951, 1953)の  
立場より(その9 d)…………… 55
  13. 井上五郎・小石秀夫・新山喜昭 尿 Creatinine 測定の新法について(附)  
Creatine直接定量法の追試…………… 55
  14. 国 井 悦 子 基礎代謝用の新しいガス採気装置について…………… 56
  15. 上 野 三 郎 尿中心臓促進物質の心臓作用による推定とその作用機作について…………… 56
  16. 嶋 越 美 夫 Ethylurethaneの細胞呼吸促進に就いて…………… 57
- 特別講演・
- 正路倫之助 意識について…………… 57

## 第4号 昭和30年4月1日発行

## 第93回生理学東京談話会(昭和29年2月27日(土)午後1時より)

1. 早 川 勇 鉄と硝酸による刺激生理学的研究 陽性後変動に就いて(1)……………279
2. 小 林 直 哉 鉄と硝酸による刺激生理学的研究 回復力と不応期に就いて……………279
3. 松本政雄・田中喜信 鉄と硝酸による刺激生理学的研究 抗刺激作用と回復力……………280
4. 相 沢 豊 三 脳循環に就いて……………280
5. 波 谷 武 夫 腎機能に関する光学的研究……………280
6. 市 河 三 太 胃の偽作電流……………281
7. 猪 飼 道 夫 健康人のPhilipsson反射について……………281
8. 福田篤郎・鈴木董三 メラノホーレンホルモン分泌機序について……………281
9. 酒 井 敏 夫 水処理筋による筋収縮機構について……………281
10. 細 谷 雄 二 Kolmerの滴状顆粒について……………282

## 第6号 昭和30年6月1日発行

## 第32回日本生理学会総会抄録追加(昭和30年4月2~5日)

- (85) 325. 松田幸次郎 哺乳動物の心筋膜電位に及ぼすヴェラトリンの作用……………430
326. 松田幸次郎・星 猛・亀山重徳・加藤政孝・八木舎四 随意筋運動による心搏  
リズムの変化とそれに対する疲労の影響……………430
327. 八 木 舎 四 臓器の蛋白放出と其代謝性について……………431

328. 亀山重徳 摘出蟻心に対する Adrenaline 及び Acetylcholine の Chronotropic action に就いて……………431
329. 星 猛・亀山重徳・松田幸次郎 鼻粘膜化学刺激による徐脈反射……………432  
第6回日本生理学会北海道地方会(昭和29年3月6日)
1. 中村治雄・橘 高毅 Dextran の物理学的研究……………433
2. 山田 巖・有江忠生・築詰弥彦・広瀬達蔵 白鼠アロキサソ糖尿病のZn<sup>65</sup>代謝に関する研究……………433
3. 本間慶蔵・中野 修・牧野幹男・亀山泰久・本間昭吉 伝養馬血漿中のメンキン因子に就いて……………433
4. 草地良作・山川宗儀 RR間隔の変動に就いて……………433
5. 美勢秀雄・山川宗儀 正常馬の血球数……………433
6. 水野東明 オキシグラフに依る人胎児肝の酸素消費に就いて……………434
7. 切替弘雄・浅野哲郎 オキシグラフに依る各種臓器の酸素消費測定……………434
8. 藤野和宏 数種条件下に於ける筋肉線維内構造蛋白のX線廻析的研究……………434
9. 牧之瀬 望 電気刺激に依る生筋収縮に及ぼす各種陰イオンの影響に就いて特にATP, Pyro 及び Orthophosphate の作用……………434
10. 麦倉元 Actomyosin-ATPase 並びに超沈殿に対するAs(Ⅲ)(Oxarsan)の影響……………434
11. 葛西健治 Superprecipitation の機構について……………435
12. 永井精吾 頭部通電における脳内電位傾度に就いて……………435
13. 田崎 斐・中村泰治・築詰勝彦 Gyrus cinguli の通電に関する研究……………435  
第94回生理学東京談話会(昭和29年3月31日(水))
1. 丹羽信善 家兎脳波の基本型について……………435
2. 檜崎嗣郎・井上雄文 P<sup>32</sup>による水晶嚢の透過に就いて……………436
3. 大島正光 ねむけの分析について……………436
4. 張 順大・伊藤秀三郎 精子に対する電流作用について……………436  
第95回生理学東京談話会(昭和29年5月1日(土))
1. 平尾武久 微小電極誘導に依る嗅球部電気活動……………436
2. 井口敏包 唾液分泌曲線と自律神経系緊張状態との関係に就いて(自律神経緊張状態機能検索の一知見)……………437
3. 森下敬一・寒河江宏 自律神経緊張状態からみた Adrenalin 過血糖曲線及び血圧曲線とPilocarpin唾液分泌曲線との関係……………437
4. 福田篤郎・町沢清太郎 高血圧者心電図左肥大型発生に就いて……………438
5. 秋山 勲 鉄と硝酸による刺激生理学的研究(第26報)熱刺激による強さ-期間-曲線……………438
6. 富沢 隆 鉄と硝酸による刺激生理学的研究(第27報)被刺激過程に於ける興奮性膜の状態に就いて……………438
7. 清水茂松・芝本源治 骨髄から抽出した成長促進性物質について……………439
8. 森久保 敏治 蔗糖筋による筋収縮機構の研究……………439
9. 富田恒男 細胞外電極並に細胞内電極により誘導されるカプトガニ光受容単位の活動電位……………439
10. 山本 清 組織粥電極電位とリンゴ酸脱水素酵素の活性……………440
11. 桂 博澄 諸内分泌腺のコハク酸々化酵素系に及ぼすCortison acetate の影響……………440
12. 酒匂規夫・八村正夫 実験的腎性高血圧発生機転……………440
13. 田中一郎・鳥浜慶寿・菊地鏡二 心週期を通じての墓静脈洞の興奮について……………441
14. 森下敬一・宮下 勉 輸血及び溶血による血糖と血液凝固能との関係に就いて……………441

15. 森下敬一・寒河江宏・宮下 勉・加藤岩穂	Chlorophyll 誘導体の血液組成因子に及ぼす影響に就いて(第3報)血糖に関する検索	442
第96回生理学東京談話会(昭和29年7月7日(水))		
1. 井川幸雄・井上礼子	高血糖の消却過程について	442
2. 町田 都呼	鉄と硝酸による生理学的研究(第28報)微生物の運動を示す模型	443
3. 松本政雄・町田都呼・秋山 勲	鉄と硝酸による生理学的研究(第29報)筋の攣縮の機序を示す模型	443
4. 熊坂年成	人体神経筋の陽極開放閾値に関する研究	443
5. 戸塚武彦・日高暎二	哺乳動物の心室筋線維束の走行について	444
6. 菊地 鏢二	超微小電極による網膜内活動電位の再検	444
7. 小西喜久治	線維間相互作用による単一有髄線維伝導速度の変化	444
第8号 昭和30年8月1日発行		
第97回生理学東京談話会(昭和29年8月28日(土))		
1. 森下敬一・鈴木 敬・山田 豊・飯田精一・桑崎 修・富川太郎	各種 Chlorophyll 誘導体の循環器呼吸器及び筋に対する作用の比較研究	562
2. 高木健太郎・屋井ヒデ子・黒岩秀子	皮膚知覚について	562
2. 本間三郎・大倉惇男・渡辺士郎	人体神経及び筋の閾値について(続報)	562
4. 久保秀雄・山辺 茂・中馬 勇	生体作用物質で見られる弱い結合に就いて	563
5. 酒 匂 規 夫	頸動脈圧迫試験	563
6. 山田 豊・河島敏夫	神経系統と後肢灌流量との関連性について	563
7. 森下敬一・鈴木 敬	八木式改変灌流器による轉出量測定法に就いて	564
8. 横 関 珠 治	Shock と頸動脈洞反射	564
9. 益 子 博	ビタミンCとコーチゾン	564
10. 入 江 紀 文	食塩の排泄に就いて	564
第98回生理学東京談話会(昭和29年9月23日(木))		
1. 細 田 達 雄	にわたりの産卵生理	564
2. 中 神 義 男	日本人血清総コレステロール濃度について	564
3. 林 芳雄・永田清次・伊藤秀三郎	歯牙処置時に於ける脾臓の状態に就いて(予報)	565
4. 岡本彰祐・塚田裕三・横井弥毅男	線維融解の阻止物質	565
5. 福 山 正 臣	魚の全体刺激	565
6. 山 崎 武	本間氏平衡回路法の検討	565
7. 松本政雄・後藤鹿島	オジギ草に就いての刺激生理学的研究(第1報)対光反射に就いて	566
8. 松本政雄・後藤鹿島	オジギ草に就いての刺激生理学的研究(第2報)伝導系と運動系の間の興奮伝達について	566
第9号 昭和30年9月1日発行		
第99回生理学東京談話会(昭和29年10月9日(土)午後1時半より)		
1. 佐 藤 昌 康	英国土産話	623
2. 大 谷 卓 造	シナップス伝導	623
3. 渡 辺 昭	神経筋伝導	623
4. 佐 藤 昌 康	求心性神経末端の興奮	623
第100回生理学東京談話会(昭和29年11月25日(日)午後1時より)		
1. 本 吉 幸 也	常温 Ringer 液で灌流した家兎心臓の研究(第1報)	623
2. 松本政雄・久保田裕一	鉄と硝酸による刺激生理学的研究 電氣的刺戟並びに分極に就いて	624

3. 山本 清 アスコルビン酸-銅イオン系の電極電位……………624
4. 猪飼道夫 反応動作と反射動作……………624
- 第101回生理学東京談話会(昭和30年2月13日(日)午前10時半より)
1. 畠山一平 心筋の機械的潜伏時について……………625
2. 河島敏夫・桑崎 修 左右延髄の心臓(墓)に対する作用に就いて……………626
3. 渡辺 昭 電流刺戟による筋肉の局所性収縮について……………626

## 第10号 昭和30年10月1日発行

第5回西日本生理学会(昭和29年10月16~17日)

## I. 一般講演の部

1. 石西 進・河内虎男・馬場快彦・石津不二人 高温高湿度環境の人体に及ぼす  
影響について(第1報)……………680
2. 河田 真雄 組織呼吸の季節的、性別、体重別による変動……………680
3. 池尻通夫 骨髄組織呼吸に関する研究(第2報)……………680
4. 松本保久 生理学実験環境液に対する検討……………681
5. 古閑陸好 鶏胎児抽出液の発育作用に就いての知見……………681
6. 肝付兼頭 心臓機能とビタミンB<sub>1</sub>……………681
7. 井上 章・重松保彦 CO<sub>2</sub>吸入下筋作業時の酸塩基平衡の移動に就いて……………681
8. 川端五郎・永谷 忠 坑内炭酸瓦スの労働生理学的研究(続)酸素欠乏を伴う場合について……………682
9. 西村静一・坂本章 冷蔵植皮の作用機序及び臨床的意義について……………682
10. 高橋勝三 吉田肉腫ラットの腹水蛋白について(その炳紙電気泳動法的研究)……………682
11. 尾崎俊行・弓削大四郎 各種化学的定量法によつて測られた副腎抽出液に於ける  
Adrenaline 値の差異に就いて……………683
12. 鈴木達二・山下一邦・弓削大四郎・荒木幹雄 Acetylcholine に依る副腎 Adrenaline  
分泌増加と Hexamethonium……………683
13. 矢野真琴 持続的刺戟の効果としての電気緊張……………683
14. 渡辺 敏 寒暑曝露時の家兎の四肢及び呼吸筋の筋電図……………683
15. 石西 進・長谷川清 創傷治癒経過に関する筋電図学的研究……………683
16. 郡 延夫 脳温並びに直腸温の変化に伴う脳波の消長……………684
17. 山本喜昭 カエルの呼吸における皮膚反射について……………684
18. 緒方大象・野代平治 昆虫の知覚神経中に現われる自発性放電について……………684
19. 豊村 学 同時面に対する第3刺戟の効果……………684
20. 問田直幹・大木幸介・栗山 照 化学構造と生体電位との関係について  
特に Amine 類の網膜に及ぼす影響から……………685

## II. シンポジウムの部

1. 問田直幹 医学教育について……………685
2. 佐藤昌康 英国土産話……………685

## 第11号 昭和30年11月1日発行

第102回生理学東京談話会(昭和30年5月5日)

1. 酒井敏夫 処理筋標本の性状について……………744
2. 小林直哉・小林順次・吉沢 彰 鉄と硝酸による刺激生理学的研究 自然的刺戟作用  
による被刺戟過程の経過に就いて……………744
3. 角田智恵子・吉沢 彰 鉄と硝酸による刺激生理学的研究 週期性興奮模型の週期に  
及ぼす種々の作用に就いて……………744
4. 田中喜信 鉄と硝酸による刺激生理学的研究 電気化学的興奮模型に於ける

	Accommodation の研究	745
5. 鈴木光雄	サイロキシン作用の pH にもとづく変化	745
6. 桂博澄	甲状腺, 副腎皮質及び髄質の呼吸酵素系に関する特性	745
7. 山本清	甲状腺の酸素消費と thyroxne 合成機能	746

## D. 其の他

昭和29年度生理学論文表題集	687
昭和29年度生理学論文表題集(つづき)	747
昭和29年度生理学論文表題集(つづき)	877
第20回国際生理学学会予報	751
中国生理学学会より日本生理学学会々員に対するメッセージ	882
生理学学会々報	502, 627, 751

## 著者名索引

## ア

相原軍一	101
青木健	201
赤松伸	206
秋元波岫夫	152
秋山欣勇	283
秋山勲	438, 443
阿久沢節男	186
浅野哲郎	182, 434
朝比奈一男	10, 160, 175, 587, 593, 598 601, 603
阿部正和	104, 211
足立千鶴子	152
足立敏男	189
相羽正弘	146
相沢豊三	280
天野友直	144
綾部礼	141
荒木辰之助	143
荒木幹雄	206, 683
荒木啓	180
有江忠生	433
有本邦太郎	213
有村章	209, 774
安藤精華	204, 206

## イ

飯田精一	562
------	-----

飯沼守夫	140
飯野貢	212, 266
井川幸雄	104, 211, 442
五十嵐啄磨	166
井口昭	117, 437
井家美智子	110
池田和夫	115
池田旬	210
池尻通夫	103, 680
石川玄知	186, 187
石川繁子	55, 109, 110
石河利寛	176
石津不二人	680
石田俊雄	117
石東喜男	135
石谷邦介	153
石西進	683
石母田稔	212
磯井幸子	55, 108
磯野弘	318, 360, 374
磯辺浩策	164
板井忠生	807
板倉一民	161
市岡正道	169
市河三太	114, 281
伊藤真次	209
伊藤周平	136
伊藤宏	115
伊藤秀三郎	198, 438
伊藤弘多加	173

伊藤文雄	116, 149
伊藤竜	106, 116, 149, 153
井上章	189, 220, 221, 681
井上五郎	55
井上清恒	107, 110, 146, 147 152, 168, 180, 187, 206
井上敏	51, 451, 455
井上礼子	211, 442
井上雄文	436
井上文武	105
井上道郎	169
井上康夫	119, 125
稲野高見	104
猪飼公郎	204, 156, 253, 281, 292, 624
猪飼道夫	156, 253, 281, 292, 624
今井二郎	136
今西義晃	101
今村一郎	147
今西進	680
今井秀雄	173, 564, 619
入江紀文	564, 619
入沢宏	184
入沢彩	184
入沢優氏	178, 179, 420, 535
岩崎静子	111
岩瀬善彦	158, 763
岩田賢次	82
岩坪源洋	118

## ウ

上田五雨	181, 188
植田勇貴男	192
宇佐美八郎	155
上野三郎	56
上野喬	209
上山巖	241
牛山順司	117, 152
内園耕二	145
内田倅嘉	131
内海巖	134
内海庄三郎	157
内山孝一	186, 187
鶴木克己	163
漆崎倫子	198
海野一	152

## エ

榎村陽太郎	136
榎本巖	166
海老坂衷	117
遠藤邦夫	130
遠藤英三郎	104
遠藤治郎	136

## オ

老川賢良	101
王老全	196
大井成之	201
大内広志	117
大木幸介	110, 685
大倉淳男	113, 562
大久保徳明	54
大久保信一	198
大久保義夫	77
大島正光	162, 436
大柴進	210
大谷育夫	214
大谷卓造	143, 623
大谷達雄	144
大辻文雄	117
越智真逸	220
大坪孝彦	204
大庭健吾	190
大野由起子	114
大野喜市	567
大畑進	144
大浜博利	113
大久正一	203
大山浩	144
岡芳包	99
小笠原光康	133
小笠原今男	528
岡田博匡	177
岡田勝喜	216
岡田恒則	111, 112
岡田正雄	173
岡田乾一	194
緒方維弘	204, 211, 215
緒方大象	222, 684
緒方道彦	139
小川兵衛	172

小川新吉	214	河田真雄	99, 680
岡本彰祐	102	河原武一	144
岡本歌子	117	河村洋二郎	151
荻野修	1	川端五郎	220, 682
屋井ヒデ子	155, 562	上林弘之	187
小倉光夫	119, 120		
奥山文雄	192, 193, 205	<b>キ</b>	
小口周男	151, 726	貴家益男	104
小口周義	517	菊地鏡二	143, 444
奥田入雄	753	菊地栄三郎	117
長田浩子	117	岸欣一	51, 151, 352
尾崎俊行	207, 683	岸良尚	39, 43, 181
小沢禎治	110	北原藤子	10, 216, 593, 598, 601, 603
及川郁子	117	喜多村良三	154
女川清	198	北村行彦	101
		鬼頭京子	152
<b>力</b>		木下繁太郎	147
覚道孝男	53, 200	木村保子	55
葛西健治	130, 131, 435	木村二郎	197
笠原嘉郎	193	木村英一	166
梶谷勤	186	肝付兼頭	102, 681
菓子井幸則	1	切替弘雄	434
片山新一郎	164		
片山吉穂	194	<b>ク</b>	
加藤幹夫	119, 127, 128, 170, 171	空閑秀朗	189
加藤良二	187	草地良作	102, 186, 433
加藤元一	144	工藤良祐	107
加藤漸	186	国中悦子	56
桂博澄	210, 440, 745	久保秀雄	118, 563
勝田穰	174	久保盛徳	140
金沢三郎	202	久保田裕一	624
金沢隆治	191, 121	熊谷正太郎	54, 153
金子秀彬	217	熊坂年成	443
金地嘉夫	187	倉沢和秀	208, 798
鎌倉勝夫	99	倉品治平	157
神谷貞義	167	栗林一郎	202
勝木保次	222	栗山滉	110, 163, 685
亀井諭	199	黒岩秀子	155, 562
唐橋剛	105	黒川道江	209
河内虎男	680	黒津敏行	52, 173
川上正澄	52, 150	黒沢敏男	164
川口力	100	鍬形勝	197
川島尚	170	桑原昌也	106
河島敏夫	180, 563, 626	桑崎修	180, 626
河瀬修	210		
		<b>ケ</b>	
		刑部宏	117

## コ

小石正次	134
小石秀夫	55
小池淳之	162
小泉芳夫	137
光錢吉郎	193
合志鹿一	213
高垣玄吉郎	156
幸塚嘉一	55, 108, 109, 110
河野道徳	194
郡延夫	215, 684
古閑睦好	681
古賀秀雄	213
古河太郎	162
小坂肇	189
越久公雄	150
児玉武彦	209
後藤賢二	172
後藤鹿島	108
後藤昌義	139, 145
小西藤治	169
小西和彦	129, 131
小西喜久治	148, 444
古原和美	183
小原今男	16, 271
小林庄一	205
小林鉄夫	157
小林直哉	279, 744
小林隆	118
小林正夫	187
小林順次	744
五味一二	113
小森徹男	55
小門峯子	137, 194
小山生子	117
児山亘	203
近藤勉	147
近藤章輔	159
サ	
斎藤一郎	160, 271, 810, 816
斎藤源太郎	138
斎藤秀夫	197
斎藤修三	135
財満敬	54, 201

酒匂規夫	440, 563
酒井謙二	132
酒井敏夫	134, 281, 744
柴寿太郎	209
寒河江宏	437, 442
榊原勉	133
坂口好昭	160
坂本章	682
坂本嶋嶺	106
佐川喜一	402, 576
笹川久吾	119, 218
佐々木弘純	777
佐々木隆	211, 215
笹田徳三郎	99
笹部哲哉	155
佐藤潔	196
佐藤謙助	46, 158, 179
佐藤昌康	623, 685
佐藤秀敬	186
佐藤浩	176
佐藤勝	172
佐野豊美	169

## シ

重松保彦	220, 681
篠浦旭	214
篠原健一	144, 310, 360, 374
芝本源治	439
渋谷武夫	280
島種邦	144
嶋越美夫	57
島越弘志	173
島田三千男	221, 222
島田久八郎	115
島津憲司	173
島本多喜雄	169
清水三忠	117
清水清逸	173
清水茂松	439
清水秀忠	117
下川末夫	1
正路倫之助	57
下田武司	194
白井忠臣	209
白岩達夫	148

城島保	166	滝本恒雄	100
新城猪佐雄	180	滝沢修三	59
新海一義	54, 153	滝童内博	214
<b>ス</b>			
末永一男	146, 154, 155, 168, 172, 214	竹谷政男	711
杉田長久	834, 848, 853	武重千冬	168
杉浦孝一	211	武内陸哉	210
鈴木邦治	104	武内潤	191
鈴木慎次郎	213	竹内昭	111
鈴木茂	148	竹内宣子	105
鈴木光雄	210, 745	竹中繁雄	111, 113
鈴木達二	206, 207, 683	田里健二	52
鈴木能和	54	田坂定孝	214
鈴木幸夫	216	田崎斐	435
鈴木利三	219	田代裕	119, 123, 126
鈴木正夫	112, 223	高橋勝三	682
鈴木義彦	155	高橋日出彦	140, 212
鈴木董三	281	高橋清孝	199
鈴木能久	54	高橋正	137
鈴木敬	562, 563	伊達辰之助	478
須田勇	144	橋高毅	133, 433
寿原健吉	173	橋茂雄	99
角忠明	65, 177	立花清市	101
角智慧子	744	田辺潤一	187
檜原六郎	117	田辺市之丞	189
<b>セ</b>			
瀬尾愛三郎	166	田中育郎	207, 208
関根道夫	53, 197, 200	田中襄二	168
銭場武彦	199, 478, 777	田中清	219
<b>ソ</b>			
曾我美勝	119, 124, 125, 126	田中久雄	102
<b>タ</b>			
高垣敏一	203	田中喜信	280, 745
高木鉄男	179	田中進	217, 218
高木一男	333	田中一郎	143
高木健太郎	155, 562	民野和子	110
高木喬	166	田村暢男	186
高木良雄	209	種子島大九郎	191
高下弘夫	117	丹野楯彦	137
高比良英輔	144	<b>チ</b>	
高田敬二	214, 217, 218	千葉繁太	195
高野秀勝	52, 150	千葉靖男	169
田北周平	199	千葉康則	52
		千葉正子	212
		中馬勇	118, 563
		中馬一郎	99
		張順大	436
		<b>ツ</b>	

塚田裕三	102, 156
塚本越夫	163
附田恵	166
辻尙司	157
辻村加瑞子	119, 122
辻本殼	53
塘普	210
坪井実	212
円谷豊	186
巷岡務	700

## テ

寺沢正一	214
寺山良雄	130

## ト

問田直幹	110, 163, 685
戸川潔	214
得津太郎	53
徳永篤	157
戸谷直澄	174
戸塚武彦	185, 444
富家崇雄	214
富川太郎	562
富沢隆	438
富田恒男	142, 439
豊村学	167, 684
友田勲	183
鳥浜慶寿	142

## ナ

内藤博江	55, 108
内藤善夫	181, 188
永井甲子四郎	117
永井精吾	153, 158, 435
永井一夫	155
永井寅男	129
長尾曉一	216
中神義男	564
中川幾一郎	152
永沢小四郎	201, 202
長島長節	188
中嶋或郎	607, 611, 637
中嶋敏郎	210
中島二郎	135, 136
中島享	101, 135
永田清次	198

名取礼二	134
中西忠良	135
中根公正	416, 178
中野一義	147
中野修	433
中浜博	152
鍋島泰	119
中村栄次	198
中村義裕	152
中村勉	174
中村治雄	118, 133, 192, 193, 433
中村泰治	435
中山昭雄	209
中山寿孝	99
中山晋	204
中山孝	138
中山昭雄	774
中山沃	177
中谷義雄	205
永谷忠	682
奈良輝樹	209
檜崎嗣郎	436
永持和一	208
成田友徳	54, 140

## ニ

新山喜昭	55
西川滇八	190
西島早見	199
西島旭	92
新田貴一	178, 179, 416
西彰五郎	154
西田勇	162
新田初雄	204, 206
丹生治夫	113
西村久夫	462
西村静一	211, 682
西村勝弥	205
西本和夫	184, 185, 275, 524
丹羽信善	435

## ネ

根本英男	117
野代平治	222, 684
野田理人	99

野田 憲一	146, 154, 155
野村 雅宏	138

## 八

萩原 生長	141, 172
萩原 仁	221, 222
長谷川 弘	115
長谷川 清	683
橋野 昇一	271
橋野 和明	135
奏 富夫	183, 195, 217
畠山 一平	181, 187, 625
八村 正夫	440
八田 博夫	201, 202
塙 功	162
馬場 俊夫	118, 191
馬場 快彦	680
浜村 寛	173
早川 勇	279
林 久毅	101
林 木栄	197
林 謙	117
林 芳雄	198
林 浩平	790
林 香苗	216
林 義彦	199
原 徹也	114
原 節男	116
原 芳子	99
原 久宣	136
原 藤卓郎	152
伴 忠康	52, 173
坂 東 栄三	99

## 七

東田 昭二	160, 528, 816, 826
引場 昭男	235
日高 映二	444
平原 竜雄	52
日向野 正敏	115
平尾 武久	436
平岡 馨	174
平岡 敬造	160
平野 修助	156
広瀬 達藏	193, 433
広田 公一	176

広田 猛夫	119, 126
稗田 憲太郎	210

## フ

深井 寿美子	186
福井 正男	169
福原 武	177, 179
福田 雅夫	137
福田 邦三	189
福田 篤郎	208, 209, 281, 438
福田 正臣	825
福本 正男	162
藤井 保	118
藤沢 理夫	186
藤田 克己	104
藤田 敬治	132
藤田 平治郎	192, 193
藤本 順三	51, 158
藤森 聞一	148
藤野 和宏	136, 434
布施 道治	135
藤下 成周	163
舟木 三郎	176
舟木 広	134, 136, 137, 194, 664, 734, 742
古森 徹哉	163

## ハ

舩 松 洋	587
-------	-----

## ホ

細川 武晴	99
細田 達雄	564
細谷 雄二	166, 282
堀内 冷	160, 528, 816, 820
本田 良行	193
本田 西男	214
本間 慶藏	102, 186, 196, 433
本間 三郎	113, 562
本間 昭吉	102, 433
本間 伊佐子	148

## マ

前田 清晴	183
前野 重喜	159
牧野 幹男	102, 433
牧之瀬 望	130, 434

真島英信	105	簗島高	118, 133, 192, 193
正井秀夫	52, 173	三村珪一	179
正木光児	649, 691	宮川清	299, 383, 392, 481
益子博	339, 564	宮崎英策	130
増田允	153	宮下勉	441, 442
馬原逸郎	129	宮武孝明	216
町田和子	209	宮本博司	99
町田清太郎	438		
町田都呼	442, 443	△	
町野竜一郎	214	向橋師子	55, 108
松井良友	587	麦倉元	129, 130, 434
松井治夫	215	村尾哲	160
松尾寛	101	村上長雄	219
松岡脩吉	190	村田和子	178, 416
松口素彦	168	村田豊	216
松田富美	108, 109	室川正彦	217
松田昇房	52	村田進	183
松本政雄	107, 280, 443, 566, 624		
松本淳治	160	ㇿ	
松本良二	263	本松深一	190
松本保久	182, 681	本吉幸也	182, 623
松本英人	196	本吉滋直	112
松久博	191	森正義	191, 214
松下宏	103	森昇	195
丸橋寿郎	140, 144	森信胤	104, 105
丸山俊藏	130, 131, 132, 133	森久保敏治	439
		森下敬一	192, 437, 441, 442 562, 563, 858, 870
ㇿ		森田保	155
三尾修一	205		
三木一郎	157	ㇿ	
三木国典	103	八木正和	159, 166
三崎要一	52	安田浩士	210
三島久人	478, 777	柳谷岩雄	77
美勢秀雄	102, 433	築詰弥彦	118, 435
水谷俊雄	118, 137	築詰勝彦	158, 433
水谷忠	220	矢野真琴	107, 683
水野守男	116	八重樫定夫	166
水野重恒	327	山秋四郎	186
水野光子	142	山内庄太郎	196
水野東明	434	山上松義	179, 200, 488, 505
三田八支	22	山川室儀	433
三田俊定	166	山木邦清	107
道下忠藏	152	山崎博男	169
御手洗玄洋	141	山崎恒雄	32, 176, 445, 472
南光彦	214	山崎衛	112

山崎 武	565
山下 一 邦	206, 207, 683
山田美知子	109, 110
山田 尙 次	209
山田 満 雄	117
山田 博 三	101
山 田 豊	562, 563
山 田 巖	433
山 田 守	140, 144, 197
山中みよ子	10, 175, 593, 598, 601, 603
山根 彦 二	119, 124, 127
	540, 544, 549, 555
山野 俊 雄	118
山 辺 茂	118, 563
山本 純 恭	167
山本 喜 昭	179, 684
山 本 清	210, 440, 624, 746

## ユ

湯田坂八重子	131
弓削大四郎	206, 207, 683

## ヨ

横井 弥 毅 男	102
----------	-----

横 関 珠 治	208, 345, 564
横 沢 三 平	53
横 村 庄 一 郎	101
横 山 正 松	179, 428, 535
横 山 稔	129, 132
吉 井 直 三 郎	160
吉 沢 彰	744
吉 田 一 雄	53
吉 野 悌 市	166
吉 利 和	214
米 沢 潔	101

## ワ

脇 坂 一 郎	190
和 合 卯 太 郎	149, 221
和 佐 野 忠	139, 145
和 田 照 子	118
和 田 文 郎	203
和 田 正 男	201
渡 辺 敏	215, 683
渡 辺 昭	141, 172, 623, 626
渡 辺 享	196
渡 辺 士 郎	113, 562

新しい……

本邦初製品!

★文獻集試供品送呈★

# 酵素療法!!

〔トリプシン適応〕

膿胸・血胸・滲出性肋膜炎・壊死片  
術後凝血・腔内癒着・挫傷・骨髓炎  
潰瘍・膿瘍・膿疽・瘻孔・気管支炎  
気管支喘息・気管支拡張症・肺結核  
百日咳・火傷・空洞・血腫・切断面

〔スプレーゼ適応〕

大量皮下輸液・輸血症の吸収促進  
局所浸潤麻痺・伝達麻痺の迅速適確  
限局性湿疹・皮膚炎・痒痒症の治療  
結節腫・陰囊水腫・関節水腫の治療  
腎疾患の利尿効果・神経痛の治療



持田製薬

〔健保採用〕

壊死組織溶解剤

結晶トリプシン

## トリプシン

1万HUM 5A・10万HUM 1VIAL・25万HUM 1VIAL

〔健保採用〕

擴散因子

ヒアルロナーゼ

## スプレーゼ

2000V・U・M 5A

5000V・U・M 5A

TS-5

製造発売元 持田製薬株式会社 東京都中央区日本橋室町3-1

## 微細電極用増巾器

グリッドカーレント  $1 \times 10^{-11}$  A  
直結4段増幅方式 特許出願中

## 刺戟装置

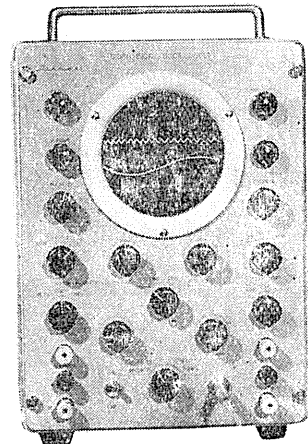
出力絶縁方式  
矩形波 1ms—2Sec 連続可変

## ニ現象ブラウン管オン

MVC—3A 1 (観測用)  
MVC—3A 11 (写真用)  
MVC—3A 7 (残光)

### 営業品目

全交流直記式 脳波装置  
心電計  
脳内(眼底)血圧計  
インク書 オシログラフ  
筋電計



日本光電工業株式会社

電話落合(95)2709 東京都新宿区西落合2丁目514番地

# 主要製品



**バイシリン**  
**ペニシリン**  
**ホウエーラミツール**  
**コートン**  
**ヒドロコートン**  
**オーレオスライシン**

(持続性二基ペニシリン)  
 (各種ペニシリン製剤)  
 (砒素駆梅剤)  
 (米国メルク社製コートゾン)  
 (米国メルク社製ヒドロコートゾン)  
 (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)

**ジヒドロストロマイシン**  
**マイシリン**  
**強バンチオニン**  
**バンカイニン**  
**ロニカイニン**  
**パンパラゾ**

東京都中央区日本橋本町2-7 萬有製薬株式会社 大阪・岡崎・札幌・福岡

昭和三十一年一月二十日印刷

編集兼  
 発行人

東京都文京区本富士町  
 東京大学医学部生理学教室内  
 戸塚武彦

印刷者

山形縣岡市馬場町甲三  
 中村作右衛門  
 鶴岡印刷株式会社

発行所

区  
 医学部生理学教室内  
 日本生理学会

振替東京八六四三〇  
 定価 百三

## 基礎麻酔及び誘導麻酔に

**成分** 5.5イソアミル エチル バルビツール酸ナトリウム 水に容易に溶解する  
**應用** 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奏現します吸入麻酔、腰推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  
**用法用量** 患者の容態、症候、年齢、神経系の状態等の個人的反応によつて決定されます 通常薬効の鋭敏性を必要とする場合は静脈内に、持続効果を望む場合、或いは不安、興奮、拒絶症状が強く 静脈注射が困難なときは筋肉内注射が適当です  
 ☆基礎、誘導麻酔には0.3~0.8g静注 ☆手術前後の不安・苦痛除去には0.5g

0.25g (注射用蒸溜水  
 2.5cc添付) 各5管入  
 0.5g (注射用蒸溜水  
 5.0cc添付) 各5管入

# イソマルソール

京都市中京區壬生下馬町38 日本新薬株式会社 札幌・東京・大阪・富山

GIS-9