

特214

427



始



時 214
427

序

人間が、自己の生活を堅實にし、合理化し、明るくすること位、人生に取つて大切な問題はないのである。そしてそのことは、打てば響く青年子女の心胸に、きびくとした生理衛生の知識を感得せしめることによつて、始めて基礎づけられるのである。中等教育に於ける生理衛生の位置は、寔に偉大なりと言はなければならぬ。

私は、この偉大なる教育の殿堂に、敢て一小石を重ねべく、曩に生理衛生教科書を著はしたのであるが、今又こゝに、この一小著を公にして、重ねてその冀願を満足せしめんとするのである。便宜のため、本書は、拙著最新生理衛生教科書、(新修版)並びに女子生理衛生教科書を標準として、これに教材を與へ、備考たらしめるべく叙述した。随つて本書を使用せらるゝに際しては、是非とも、前記教科書をも、併せて参照せられんことを、讀者諸氏に惓願する。

此の一小著が、浩範にして深遠なるべき生理衛生教授の備考として、完璧たり得ないのは、勿論のことであるが、唯拙者に對する教師諸氏の理解ある援助によつて、自分の願望の幾分でも満すことの機縁が與へられるならば、眞に欣懷の至に堪へない次第である。

昭和四年初春

著者 識



第一節	血液	107
第二節	心臟及び血管	108
第三節	血液の循環	109
第五節	内分泌腺	112
第六節	循環系の衛生及び疾患	113
第三章	呼吸系統	114
第一節	呼吸器	114
第二節	呼吸器の機能	115
第三節	呼吸器の衛生及び疾患	116
第四章	排泄系統	117
第一節	泌尿器	117
第二節	皮膚及びその作用	118
新陳代謝の總攬		119

第三編 人體に於ける勢力の發現の部		120
第一章	溼の發生	120
第一節	體温及びその調節	121
第二章	運動系統	122
第一節	運動の種類	122
第三節	筋肉	123
第四節	發聲及び言語	124
第五節	運動器官の衛生及び疾患	125
第三章	神經系統	126
第一節	神經系の構成及びその機能	126
第二節	腦及び腦神經	127
第四節	内臟神經	128
第四章	感覺系統	129

第一節 視 覺

一七

第四編 全身に關する事項の部

第一章 男女の差別

一五

第一節 男女の形態的差別

一四

第二節 男女の機能的差別

一三

第一章 全身諸器官の調和及びその障礙

一四

第三節 疾病及び治療

一五

第二章 衛生一般

一六

第二節 社會衛生

一六

生理衛生教授備考

醫學博士 永 井 潜 著

緒 言 の 部

試みに朝顔の種子と小石とを取つて、同一の場所で水を與へ日に照すと、暫時にして兩者の間に著しい相違が認められる。朝顔の種子は、愛らしい双葉ふたばと根とを出し、地中及び空氣中から養分を取り(榮養)、葉を着け蔓を延ばし(成長)、これに因つて籬に纏はり(運動)、花を開き實を結び(生殖)、その實からは再び新しい一箇の朝顔を生ずる(發育)。然るに小石にあつては、依然として終始その狀を變ずることが無い。この生物たる朝顔に於て見られる榮養・成長は物質の代謝であり、運動は勢力の發現であり、生殖・發育は形態の變化である。この三つの現象は、決して個々別々のものではなく、唯一の生活現象を、三つの違つた立場から考察した結果に外ならないのである。即ち物質の代謝は、化學の立場から見たものであり、勢力の轉換は、理學の見地から考察したものであり、形態の變化は、形態學的に生

活體を検討した結果である。已に物質が代謝する以上、必ずや勢力の轉換も起らなければならぬし、又形態も變化するのは、當然のことである。そして、此等の三現象は、何れも科學的に説明さるべきものである。先づ物質の代謝を見ると、生物も無生物も、共通の元素から出來て居り、その元素が離合集散して起す化學反應も、通有の化學の理法に従つて居るものである。このことは、一八二八年獨逸の化學者ヴェーラー氏の尿素の集成によつて、最初に實證された。尿は、體内に於ける複雑な化學反應の結果出來るのであるが、それが、一般化學の理法を應用して試験管内で造ることが出来るやうになつた以上、生活體の化學反應も一般化學の法則に従ふものであることは疑ふ餘地がない。次に理學の根本をなすエネルギー不減則が、生活體に適用さるべきことは、佛のラポアシエー氏が、動物體に於ける熱の發生が、一般の物質の燃焼作用によつて熱を發生すると全く同一の法則に従ふものであることを明かにして以來、熱量計による研究方法が發達して、生活體が一定時間内に食物として攝取するエネルギーの量をカロリーとして測定し、又同時間内に、生活體から發現するエネルギーの量を生體熱量計で測定し、この兩者の價が相等しき事實によつて立證されるに至つた。次に形態變化の事實も、一個體に於ける變化（個體發生）は、發生學の進歩により、又一種族が悠久な歳月を経過する間に示す變化（系統發生）は、進化論によつて合理的に説明されるに至つた。

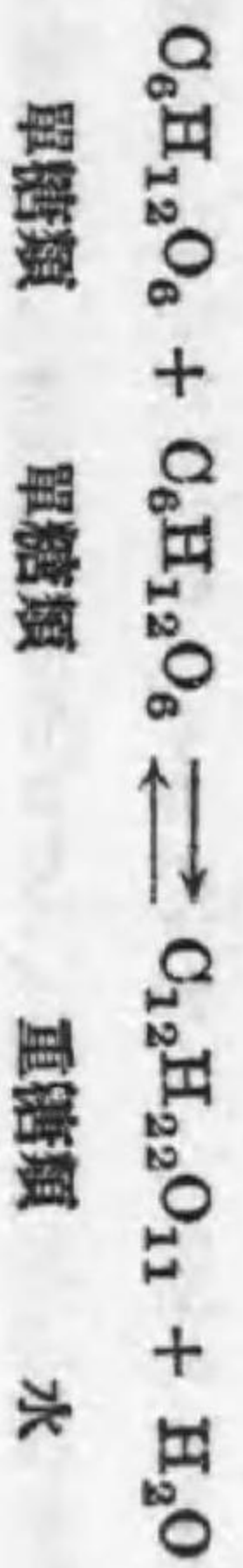
第一編 人體の構成の部

第一章 人體の化合物

含水炭素

含水炭素は、一般に $C_nH_{2n}O_n$ なる式で表はすことの出来るもので、その分子中にある水素原子の數は、酸素原子の數の二倍になつてゐて、恰度水を作る割合をなし、この外になほ一定數の炭素原子を有つて居る。そこで含水炭素と呼ぶのである。その中、生活體と密接の關係があるのは、 O の數を六か或はその倍數有つ所の含水炭素である。斯様な含水炭素は、甘味を有つものが多いから、これを糖類と云ひ、そして $C_6H_{12}O_6$ なる式で表はすものは、生活體内に於て見られる最も簡単な糖類であるから、これを單糖類と云ふ。その中には葡萄糖・果糖・ガラクトーゼ等を數へることが出来るが、葡萄糖は、生活體の成分として、特に大切な意義を有つて居るものである。

單糖類の二分子が次式の —Y— で示す如く、一分子の水を失つた後、互に結合して出来るものが重糖類である。かくの如き型式の結合は、有機化學に於て屢々見られる所で、これを失水集成と唱へるのである。

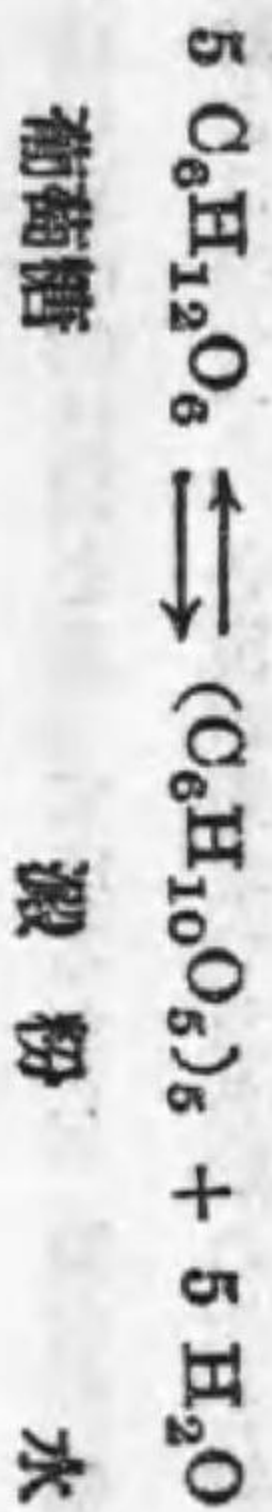


又反對に失水集成によつて出來た化合物が、水を取つて上式の↑で示す方向の逆反應を起し、單純な化合物に分解することも、屢々見られる所である。これを加水分解と云ふのである。消化管内で複雑な大きな分子的構成を有する養素が、單純な小さい分子の化合物に分解されて、消化吸収が行はれるのは、主として加水分解作用によるもので、各種の消化液内にある種々なる酵素は、一般にこの加水分解作用を促進して、これによつて消化作用を行ふものである。

重糖類中の大切なもの、及びその組成に與かる單糖類は、次の通りである。



次に、一分子の單糖類が一分子の水を失つた後、數個（通常五個）相結合して出來るものを多糖類と呼ぶのである。



多糖類に屬する大切なものは、澱粉、グリユコゲン（動物性澱粉）である。澱粉が消化されると、加水分解によつて葡萄糖になるのである。

含水炭素は、生活體が無機物から大切な有機物を造る時、最初に出來るものであつて、植物が空氣中の炭酸を分解して、酸素を放ち炭素を取つて、このOと地中から得た水とを、葉綠體の働によつて日光エネルギーを利用して、先づフォルムアルデヒド（ $C+H_2O \rightarrow HCOH$ ）に合成し、このフォルムアルデヒドの六分子が結合して、單糖類が出來るのである。（ $6 HCOH \rightarrow C_6H_{12}O_6$ ）

脂 肪

脂肪は、グリセリンなる一種のアルコールと各種の脂酸とが、失水集成によつて結合して

出来るものである。その脂酸の主なもの、パルミチン酸 ($C_{15}H_{31}COOH$)、ステアリン酸 ($C_{17}H_{35}COOH$) 及びオレイン酸 ($C_{17}H_{33}COOH$) である。随つて脂肪が加水分解を受けると、グリセリンと脂酸とに分れるのである。グリセリンに結び附く脂酸の種類如何によつて、出来る脂肪の性状は一樣でない。例へばステアリン酸が結合すると、スアリンと云ふ硬い脂 (白蠟の如き) を生じ、これに反してオレイン酸が結び附くと、溶融點が低くて室温で流動體をなす油の成分 (オレイン) が出来る。

脂酸がアルカリ (曹達若しくは加里) と結び附いたものが石鹼である。普通の石鹼は脂酸の Na 鹽類である。

類脂肪體

この物は、脂肪と同様にエーテルアルコール等には溶けるが、水には溶けないと云ふ共通の理學的性状を具へて居るから、類脂肪體なる名稱が與へられたのである。併し化學的に云へば、脂肪とは違つて、各自相異なつた各種の化合物を總括した名稱に外ならない。その第一類は燐を含んで居るもので、これをフォスフォリピンと云ふ。第二類はグリユコリピンと呼ばれるもので、腦や神經中に多く含まれて居る。第三類はステロールと呼ばれるもので、蠟のやうな性状を具へて居る。類脂肪體は膜狀をなして細胞の表面に存在し、細胞に出入すべき物質を選択して、外界と細胞との間に行はれる物の取り遣りを調節したり、或は細胞内の各成分が互によく融合すべき媒をしたりして居る。

蛋白質

蛋白質は各種の有機成分の中最も複雑なもので、何れの細胞もこれを有たないものはない。その組成分は次の通りである。

蛋白質の特色は、 C ・ H ・ O 三元素の外、必ず N を含むことである。

C	五〇〇——五五% (約 $\frac{1}{2}$)
H	六・五——七・三% (約 $\frac{1}{15}$)
N	二五・〇——一六・七% (平均一六% 約 $\frac{1}{6}$)
O	一九・〇——二四・〇% (約 $\frac{1}{5}$)
S	〇・三——二・四%
P	一・〇%以下

P は極めて少數の蛋白質にのみ見られるのである。蛋白質が分解する時にだけ、 N を含んだ分解産物が出来る。且つ此等の含窒素性分解産物は、殆ど全く尿中に表はれる物であるから、一定時間内に造られた尿を残りなく集めて、その中にある N の全量を測定して、これに $\frac{100}{18}$ 即ち六・二五を乗すれば、該時間内に於て幾何の體蛋白質が分解されたかが明かになる。又該時間内に攝取した食品中の N の全量から、その中にあつた蛋白質を定量して、兩者を比較すると、該時間内に於ける蛋白質の出納状態を明か

にすることが出来る。

八

蛋白質は結晶させることが非常に困難で、随つて純粹にこれを分離することは六ヶ敷いから、大多數の蛋白質に於ては、まだその分子的構成を明かにすることが出来ない。併し結晶させ得た少數のものでは、その分子式が發表されて居る。それによつて見ても、蛋白質の分子が非常に複雑であることが分る。一例を挙げると、犬の赤血球の成分をなす一種の蛋白質である血色素は、 $C_{758}H_{1203}N_{195}O_{218}S_3Fe$ なる分子式を表はし、その分子重は一六六六九となつて居る。一般に蛋白質の分子重は一五〇〇〇—一六〇〇〇であらうと云はれて居る。かく多數の原子が相集まつて一分子を構成して居るのであり、且つ化合物なるものは同種の原子が同数ある時でも、その並び方の如何によつて性質を異にするものであるから、その變化し得る可能性は無盡蔵と云ふべきである。生活體が同じ種類の組織、例へば筋肉なら筋肉、血液なら血液でも、種族の異なるに従つてそれ／＼種族固有の性を示し、加之同一種族の生物でも、血縁の遠近に従つて異同を示し、更に進んでは、たとひ双生兒でも、全然同一ではなく、それ／＼個性を有する所以は、かく無盡蔵に變化し得る蛋白質が、生活體の重要な成分をなして居るからである。蛋白質の分子は、各種のアミノ酸が失水集成によつて結合して出来るものである。随つて蛋白質が消化酵素等のために加水分解されると、種々なアミノ酸を生ずるのである。エミールフィシャー氏は、種々

なアミノ酸を人爲的に結合せしめて、蛋白質を集成することに成功した。氏はそれによつてノーベル賞金を受領した。

無機成分

水のない處には生命はない。砂漠は實に荒漠として動植物が少いが、その主な原因は水が乏しいことである。魚肉を取つて、その儘置けば直ちに腐敗するが、これを乾燥して節とすると、容易に腐らなくなる。これは水分が缺乏するために、腐敗バクテリアが繁殖しないからである。又水が化合反應を起すに大切なことは、次の實驗でもよく立證される。乾いた乳鉢に重炭酸曹達粉末を入れ、これに酒石酸の結晶を加へて、よく磨り合せても泡は起らないが、その中に少量の水を加へると、忽ち化學反應が起つて、炭酸が酒石酸のために追ひやられて、盛んに泡沫が立つ。

鹽類

鹽類が活きた組織中にある量は甚だ微量であつて、しかも大切であるのは何故であるかと云ふに、その第一は物理的關係である。一般に鹽類は滲透壓を起す働が強く、随つて水を自分の方に牽引する性質がある。各細胞が鹽分を有つて居るために、その中に一定量の水分を保つてゐて、適度の緊張を呈することが出来るのである。魚類を鹽漬にすると、容量が甚しく減るのは、外の鹽分が多く、滲透壓が高くて、随つて魚體の水分が外界に向つて牽引されて、水分が乏しくなるからである。植木に水を遣らぬと萎れるのも、同じ理によるのである。又反對に生活してゐる組織細胞を、蒸溜水か若しく

九

は鹽分の甚だしい液の中に入れると、外の水分が、鹽分の多い細胞内に侵入して、組織細胞は膨大し、その生活機能は鈍り、甚しきに至れば、細胞が壊れて死滅するに至るのである。

鹽類の大切な第二の理由は、化學的關係である。即ち各種の鹽類はよく溶解して、分子以下の微小體即ち各種のイオンに分れるものである。このイオンが生活機能に對して、重要な影響を及ぼすものである。就中生活體に大切なイオンは、 $\text{Na}^+\cdot\text{K}^+\cdot\text{Ca}^{2+}$ なるカチオンである。分子がイオンに分れると、そのイオンの或ものは陽の電氣を帶び、他のものは陰の電氣を帶びる。前者をカチオン、後者をアニオンと云ふのである。例へば NaCl であると、 Na^+ なるカチオンと、 Cl^- なるアニオンとに分れるのである。通常カチオンの印として(+)を、アニオンの印として(-)の符號を附するのである。即ち上記の場合で云へば、 Na^+Cl^- として表はすのである。又イオンが有つて居る電氣量が一單位であるか、二單位であるかに従つて、その符號の數を増すのである。例へば CaCl_2 がイオンに分かれると、 Ca^{2+} なる二價のカチオンが一個と、 Cl^- の如く、一價のアニオンを二個送り出すのである。

イオンを有する液に平流電氣を通ずると、(+)の帶電をなすイオンは、消極即ちカソードに、(-)の電氣を有するイオンは、積極即ちアノードに向つて進み、その有てる電氣を其所に放電するものである。これがカチオン及びアニオンなる名稱の起つた所以である。かくて液内にイオンのある時、一定量の電

氣が、液の中を一方から他方に向つて持ち運ばれるのである。この現象を名づけて液内を電氣が流れると云ふのである。普通(+)の帶電をなすイオンの動く方向を以て、電流の通ずる方向とするのである。

かやうな譯であるから、液中にイオンがなければ、それに平流電氣を通しても、その電流は液を流れない。即ち該液の電導性は零である。例へば蒸溜水に平流電氣を通しても、少しもそれを通過しないのは、殆ど全くイオンがないためである。然るに、蒸溜水中に少量の鹽類か、若しくは酸などを入れて見ると、電導性が高まつて来る。即ち電氣はイオンなる渡舟によつて液中を通ずるものと考へることが出来る。随つて或液の電導性の大小を測定して、該液中にあるイオンの濃度を算定することが出来るのである。

生活體に大切なイオンの中、 Na^+ は生活細胞の機能を支持する基礎をなすもので、随つて體液(血液淋巴)中に最も多量にある。 K^+ は Na^+ によつて起される興奮性を、一層亢進せしめようとするものであり、 Ca^{2+} は K^+ の働に反對して、生活體の興奮性を緩和しようとするものである。随つてこの三種のイオンの濃度の割合が宜しき釣合を保つ時、生活機能は過不及なく正規の状態に於て行はれるものである。血液・海水等の、多數の生活體をよく生存せしめるものは、皆上記のイオンの釣合が宜しきを得て居るのであつて、大體に於て NaCl 100.0に對し KCl 1.0⁺ または CaCl_2 1.0⁺ の割合を示して居る。英人リンガ

1氏は、人工的に此等のイオンの宜しき釣合を保つ鹽類溶液を造つて、その液で、切り出した心臓などを液流すると、最も長くその活動が繼續され、その他凡ての組織細胞が最も長く生活機能を維持することを確めた。リンガー氏の鹽類溶液に、ロック氏は、更にエネルギーの資源として大切な葡萄糖の少量を加へると、一層完全に生活體を生存せしめることが出来ることを確めた。これがリンガー、ロック氏液と唱へられるもので、理想的の生理的液と云ふことが出来る。その組成分は次の通りである。

蛙の心臓に對するリンガー、ロック氏液

NaCl 0,65% KCl 0,014%

CaCl₂ 0,012% NaHCO₃ 0,02%

葡萄糖 0,10%

哺乳動物の心臓に對するリンガー、ロック氏液

NaCl 0,90% KCl 0,042%

CaCl₂ 0,024% NaHCO₃ 0,02%

葡萄糖 0,10%

第二章 人體成分の理學的性状

要 質

生活現象を理學的に説明しようとするには、生活體が如何なる理學的性状を具へて居るかを明かにする必要がある。生活體の生命を荷つて居る物質が、瓦斯體でないことは云ふまでもないことである。残された問題は、液體であるか、將た固體であるかである。若し液體であるならば、生活體の現はす理學的性状は、一般液體に通有な理學的法則に従ふべきであり、これに反して、若し固體であるならば、固體に共通な法則によつてこれを説明すべきである。

この問題に關して成された研究によつて、生命を荷ふ細胞原形質なるものは、液體の通有性を示すものであることが分つた。實際既述の如く、液體でなければ、生活體に於て見られるやうな活潑な化學反應は、到底起り得ないのである。而も一面から考へると、細胞原形質なるものは、必要に應じて一定の構造を取り、これによつて又一定の機能を営み得るものである。かくて所謂筋肉は筋肉、神経は神経として分化發達するのである。かやうに一定の構造を取り、分化すると云ふことは、單純な液體では到底望むべからざることである。固體にして始めて可能のことである。かく細胞原形質なるものは、一面液體であると同時に、一面固體たり得るやうな性状を、兼ね併せて居るものでなければならぬのであるが、

かゝる性状を具へて居るのが即ち膠質である。

膠質とは、膠の液の如く、液體ともなれば、又容易く固體ともなり得るやうな性質を有する溶液を云ふのである。膠質 Kolloid なる名稱は、一八六一年英國のグラハム氏によつて提唱されたものである。グラハム氏は、溶液なるものに二大別を設くべきことに心附いたのである。その區別としては、

- 一、溶解した物質が、溶劑から析出する際に結晶をなすもの。
- 二、析出する際に、結晶を作らないで無定形をなすもの。

前者を晶質 Kristalloid と云ひ、後者を膠質と唱へた。而もこの兩者の區別は、單に結晶すると、しなにとに止まらず、その他なほ種々の相違を示すものである。一般に晶質溶液では、溶劑と溶解したものと混り方が極めて細やかで、随つて等質であるのに反して、膠質では、その混り方が晶質のやうに親密でなく、随つて晶質よりも不等質であつて、種々の方法で、溶劑と溶解物とを別々に認めることが出来るのである。

例へば晶質では、如何なる顯微鏡を以てこれを検査しても、溶劑中に溶解物の影を認めることは出来ないが、膠質では、特殊の装置を有つた所謂限外顯微鏡 Ultramikroskop を以てすると、溶解物の影を微粒子として認めることが出来る。限外顯微鏡では、見ようとする液を小さい暗箱に入れ、箱にある狭

小な孔を通じて強い光線を暗箱内に送り込み、それを顯微鏡で見ると、不等質である膠質溶液ならば、その光道に當つて許多の微粒子が光つて見えるのである。恰も普通の分散光線では、室内の塵埃が殆ど見えないが、若し室を暗黒にして、小孔を通じて強い光線を室内に送り込むと、その光道に當つて、無数の塵埃が浮游しつゝあるのが見えるのと同じ理である。

次に晶質溶液では、如何に細かな濾過装置でこれを濾しても、溶液と溶解物とを分けることは不可能であるが、膠質溶液では、特別に細かい限外濾過装置を以てすれば、これを分けることが出来る。晶質は、又溶解してイオンを送り出すから、その溶液は電氣を通ずる性質があるが、膠質には、イオンがないために、電氣傳導性がない。

さて膠質と晶質とに於ける、かやうな相違は如何にして起るか云ふに、元來物が溶けるに當つては、その溶解の難易に種々の程度がある。極端に溶け難いものでは、その物質は殆ど大きさを變へない。例へば、硝子や貴金屬を水に入れた場合がそれである。然るに溶解度が増すにつれて、該物質は微小體に分れて、溶劑中に分散するものである。この微小體を一般に散子と呼ぶのである。そしてその散子の大きさは、固より溶解度の良否によつて違ふものである。

散子の直徑が、 0.1μ までであると、大なるものは肉眼で、又小なるものは顯微鏡で、容易くこれを

見ることが出来る。これを浮游状態 Suspension と云ふのである。又その散子を Micron と唱へるのである。溶解度が更に進んで、散子の大きさが $0.1 - 1.0 \mu$ のものになると、最早普通の顕微鏡では見えないが、限外顕微鏡では見える。これが即ち膠質状態溶液で、この散子を Submicron と云ふのである。溶解度がなほ一層進んで、散子の直径が 0.001μ 以下になると、これを Amicron と稱するのであるが、それは最早分子か、乃至は分子が解離して出来るイオンの状態に達したもので、かゝる場合には、その物質が真正に溶解したものであり、その真正溶解が即ち晶質状態なのである。かやうな関係があるから、晶質は等質であるに反して、膠質はやゝ不等質であるのである。又膠質は、真正の溶液と、固形體の大きな塊であるものとの中間に位する状態であるから、一面に於ては、液體たる性質を具へてゐると共に、一面に於ては、容易く状態を變化して固體の有様に移り行くものであり、その際、一定の構造を呈するに至るのである。

第三章 人體構成の順序

細胞・組織

細胞が集まつて組織を造るに當つては、細胞自身が分化によつて變化して一定の構成を取るばかりでなく、又細胞間質と稱するものを造ることがある。

細胞間質とは、骨に於ける骨板層、軟骨に於ける硝子様物質、血液の血球間にある血漿等の如く、一定の機能を営むのに適當した構造を取るために、一定の細胞から生成された種々の物質であつて、それが細胞間を填充するものである。

人體構成の特徴

第四圖に就いて、人と大猩猩との骨格を比較する時は、一見頗る相類似して、その間に密接の関係があることを思はしめる。併しながら、仔細にこれを檢すると、その間に少からぬ相違のあることを認めることが出来る。先づ頭骨を見るに、人類にあつては、大脳の著しい發達を遂げたために、顔面骨よりも頭蓋骨が遙に大きいのに反して、猩猩にあつては、頭蓋骨に比して顔面骨は頗る大きく、且つ咀嚼器官である顎骨、殊に下顎骨が驚くべく發達して、口吻は前方に突出し、額部は後方に退いてゐる。未開人の頭骨は文明人のそれに比して、猩猩に見られるやうな傾向が多い。次に頸椎骨を見るに、猩猩では棘状突起が著しく突出してゐる。これは直立する人類にあつては、頭を支へるために頸筋を勞することが少く、隨つて該筋を附著せしめる頸椎骨棘状突起の發達が著しくないのである。

又、四肢の骨格を見るに、上肢と下肢とは、猩猩にあつては頗る相類似し、殊に指骨と趾骨とは殆ど同様であるが、人類にあつては、それと趣を異にしてゐる。就中、猩猩の大腿骨及び脛骨は、人類に比して著しく短く、これに反して、上肢は人類に比して一般に長大である。腰帯もまた少からぬ相違を示

し、尾椎骨が有尾の動物のそれに近似してゐる。凡て此等の相違は直立すると否とに基づくことが頗る多いのである。

第二編 人體の栄養の部

第一章 消化系統

第一節 食物

有機性養素の栄養上の意義

三種の養素中、蛋白質は脂肪及び含水炭素に比して特に大切である。何となれば、細胞體の特有な成分は蛋白質で、そして獨りこのもののみが、炭・酸・水の三元素の外に、ほぼ窒素を含んでゐて、體の細胞を構成するからである。随つてその消耗を補はんとするには、必ずや食物として蛋白質の一定量を取らなければならないのである。脂肪及び含水炭素は、炭・酸・水の三元素を含むのみで、毫も窒素を有たないから、如何に多くこれを攝取しても、この兩者のみでは、體の消耗を完全に補給することは出来ない。それ故、全然蛋白質の供給を絶つか、若しくは餘りに少量の蛋白質

を食用すれば、たとひ如何に多量の食物を取つても、體內に於ける蛋白質は漸次に減損して、終には死を來すものである。含水炭素は、運動時のエネルギー資源として、最も大切である。又脂肪は、その温價が同量の蛋白質や含水炭素に比して、二三倍高いのであるから、嵩を少くしてカロリーを増すには、最も適當である。幼兒が攝る食物は、固形物では消化が困難であるから、水分に富んだ乳を攝るのである。併し一面からすれば、液體であるとカロリーが少く、そして乳兒の胃は小さく、多量の乳を取ることとは不可能であるから、動もすればカロリーに不足を告げる患がある。そこでこの患を除くために、乳汁中には、比較的多量の脂肪があつて、消化し易い液狀の食物でありながら、なほ且つ十分のカロリーを有ち得るやうになつて居るのである。

ビタミン

Vitamin

ビタミン問題に關して、舊くから注意を喚び起した事實は、二つあ

る。その一つは壞血病であり、他の一つは脚氣である。壞血病は、長日月の間、海上生活を續けて、新鮮な野菜や肉類を取ることが出来ないで、ビスケットや罐詰等の、貯藏した食糧のみを取るべく餘儀なくされた場合に起る病氣で、顔色が蒼白となり、處々の皮下・粘膜下・筋肉の間等に出血を起し、殊に齒齦が腫れ上つて出血し易く、齒は弛み、物を嚙むと痛みを覚え、元氣は沮喪し、後には各所に浮腫を示し、心臓や脚に水が溜り、終には全身の衰弱のために死亡するものである。かやうな重い症狀を起す病

氣でありながら、患者が幸にして新鮮な食物を取ることになれば、忽ち快方に赴くものである。この事實を如何に説明すべきかが、大なる注意を牽くに至つたのである。

次に米を主食とする民族の間に見られる脚氣が、誤つた栄養に基づくものであることを、最初に立證したのは高木兼寛男であつた。氏は明治十七年に海軍の兵食を改良し、白米に代へるに麥を以てした結果、従來乗組員の間には甚だ多かつた脚氣を著しく減少させることに成功した。次いでジャワに居た蘭醫エークマン氏が、一八九七年に米食と脚氣との間に如何なる關係があるかを調査して、最初囚人に就いて統計的に調査した結果、白米食をする時脚氣に罹る者が多く、玄米食を取る時これが少いことを確め、進んで實驗的に二群の鶏を白米と玄米とで飼養して見て、前者は人間の脚氣に類似した病症（白米病）を起すにも關らず、後者はこれを起さないこと、並びに白米病を起した鶏に糠を與へて、その病を治癒し得ることを確め、糠の中には白米病を豫防し、乃至は治癒せしむべき或物があることを明かにした。

次いで一九一一年に至つて、ファンク氏及び鈴木梅太郎博士が、獨自に糠のこの有効成分をやゝ純粹に分離することに成功して、ファンク氏はこれにビタミン（ヴァイタとは生活と云ふ語である。ファンク氏はこの化合物が生活に必要なアミン化合物と考へて、ビタミンなる名を與へたのである。）と云ふ名を與へ、鈴木氏はこれをオリツアニン *Oryzania*（オリツア即ち稻と云ふ語から取つた名稱）と呼んだ

のである。その後になつて、ファンク氏の分離した糠中の有効成分はアミン化合物でなく、随つてビタミンなる名稱は不適當であることが明かになつて來た。且つ又天然の食品中にある此等の栄養上大切な有効成分は、まだ何れも全く純粹の状態に分離することが出來ないで、その本性は不明であるから、暫くこれを未知因子 *Unknown Factor* 若しくは副因子 *Accessory Factor* と呼ぶことが合理的であると云ふ米國の營養學者達の意見も出たのであるが、最初ファンク氏が選んだ名稱が廣く行はれ、たゞに糠の中にある有効成分のみならず、一般にこれに類似した、本體の不明な、栄養上缺くべからざる或物を總稱して、ビタミンと呼び習はすに至つたのである。

更に進んでビタミン問題に一層明瞭な輪廓を描き出したのは、英國の學者ホブキンス、獨逸の學者ステップの兩氏であつた。ホブキンス氏は純粹食飼養試験を行つて、ビタミンの存在に關して確乎たる裏書を與へた。若し舊い考のやうに、有機無機の養素だけで完全に栄養が出來るのであれば、唯それだけで十分發育營養が行はれる所の理想的食品たる牛乳を分析して、その中に含まれる有機無機の各養素を定量し、その成績に準據して純粹にした此等の成分を、乳にあると同一の割合に混ぜて作つた人工的の乳（純粹食）で動物（かやうな試験には若い鼠が好んで使用される。それは鼠が人間と同様混食動物であり、且つその生長が速かで、定型的經過を取るからである。）を飼養するならば、天然の乳と同様

に完全に栄養發育が行はるべき筈である。然るに事實は全然この豫想を裏切るのである。これは即ち天然の牛乳中には、各種の養素以外に、なほ栄養上大切な或物を有つて居ることを語るものである。そして又このことは栄養上の資格の不完全な人工牛乳に、極めて微量の天然の牛乳を加へると栄養の資格を完全に恢復し得ることの實驗的事實によつて、明瞭に證據立てられたのである。この栄養上大切な或物こそ、ビタミンでなければならぬ。

ステップ氏は一定の栄養試験によつて、ホプキンス氏の證明した所の、乳の中にある大切な或成分が乳の脂肪即ちバタと結び附いて存在して居ることを明かにした。ステップ氏は、初めその物を類脂肪の一種であらうと考へたのであるが、マッカラム、オスポトン氏等の亞米利加の栄養學者によつて、それは類脂肪體とは違つた所の、化學的成分の不明な或物質であること、並びにそのものはファンク氏、鈴木氏等によつて見附けられた所の、糖の中にある白米病に對する有効成分とは別物であることが立證された。蓋し白米病はバタによつて豫防或は治癒することが出来ないし、又人工牛乳の缺點を、糖の成分を加へることによつて補正することも出来ないからである。

かくして所謂ビタミンなるものには、少くとも二様の別があることが分つたのである。即ちその一は脂肪と結び附いて存在して居る或物で、若い動物の發育生長と密接の關係を有するもの、その二は糖

の中から取り出されるもので、白米病の豫防治癒に大切なものである。然る所、更に進んで上記の壞血病の豫防及び治癒に關係のあるビタミンの存在することが明かにされた。この第三者は、前兩者が比較的安定な化合物であるのと異なつて、非常に不安定で、動もすれば分解して效力のなくなるものであり、殊に高い濃度やアルカリ反應の下では、容易く破壊されるものである。

かくて脂肪と結合してあるものを、脂肪溶性A因子乃至ビタミンAと唱へ、白米病に關係するものは水に溶ける性質があるから、水溶性B因子乃至ビタミンBと云ひ、壞血病に關係のあるものを、水溶性C因子乃至ビタミンCと呼ぶに至つたのである。栄養上大切なこのビタミンが缺乏すると、種々な病狀を呈する病氣が起る。一般にこれをビタミン缺乏症 Avitaminose と云ふのである。

ビタミンA及びD

佝僂病は屢、盛んに生長すべき年齢期の小兒に起るもので、骨の發育が異常を呈し、骨の石灰分が少く、随つて骨が軟かくて撓屈し、畸形を呈する。又筋肉も薄弱であり、皮膚も弛緩し、一般の栄養障礙を伴ふものである。

佝僂病の治療として肝油を與へると、驚くべく卓效を奏する事實から、この病はビタミンAの缺乏によるものと一般に信ぜられるに至つたのであるが、然るに近時の研究によつて、烈しい眼球炎を起して、一般栄養障礙を惹き起す原因と、骨に於ける石灰の沈着を妨げて佝僂病に陥らしむる原因とは、同

二でなく別個のものであることが分かつて、前者に關係のある未知因子をビタミンAと呼び、後者に關係のある未知因子をビタミンDと唱へて、兩者を區別するに至つたのである。一例を挙げれば、コアの實から得られる油の中には、Aはあるが併しDがない。随つてこの油によつて眼球炎を豫防し治療することは出来ても、佝僂病には效力がない。又バタの如きも、Dよりも寧ろAに富んで居る。肝油はADを共に有つて居るが、併しこれに酸素を通ずると、Aは破壊されて、随つて眼球炎に對する效力は失はれるが、佝僂病に對しては、依然としてその效を奏する。

ビタミンDなるものは、元來エルゴステリンなる物質があつて、それが紫外線に照らされると、變化してDになるのである。随つてその儘では佝僂病の豫防治療に効果のない食品でも、これを紫外線で照らすと、奏效するやうになる。例へば暗所に生長した大麥は佝僂病作用がないが、これを紫外線に富む太陽燈（水銀柱の兩端に電流を通じた石英燈であつて、細い水銀柱で繋つて居る間を、電流が通ずる際に火花が現はれ、水銀が灼熱されて氣化される。これがために多くの紫外線が発生し、それが石英から成つて居る發光管を少しも吸収されることなく通過して、外部のものに働くのである。）に一定時間照らすと、その後には十分に佝僂病作用が起つて来る。コレステリンの如きも、その物自身は何等佝僂病作用のないものであるが、併し通常その中に多少エルゴステリンを含んで居る。そこでコレステ

リンを紫外線で照射すると、佝僂病作用が現はれる。皮膚も亦エルゴステリンを有つて居る。随つて紫外線に照らした皮膚を試験動物に喰べさせると、佝僂病を防ぐ働があるが、紫外線に照らされない皮膚にはこの作用がない。日光浴が特に小兒の保健上大切な理由の一つは、これによつてビタミンDが造られて、骨の成長を助長し、一般の榮養を向上させる點にある。椎茸はエルゴステリンに富んで居る。

ビタミンB

白米で鳥類を飼養すると、段々と食慾が悪くなり、體重が減少し、次いで神経系より起る麻痺乃至刺戟症狀が起る。そのために動物は強直性の痙攣を起し、頭を背の方に曲げ、脚を強く腹の方に牽きつける。この痙攣状態に次いで屢々麻痺状態こむら返りが起り、死を起すことがある。これが白米病の症狀である。白米病で死んだ屍體を解剖して見ると、神経中樞や末梢神経に變性が起つて居る。

この神経系の障碍の外に、なほB缺乏の動物では、一般に細胞の生活機能に故障が起り、その瓦斯交換作用が鈍つて居る。又消化腺の分泌作用が衰へ、その結果として食慾が甚しく悪くなるのである。又實驗上白米病の症狀が完全に起るためには、單にビタミンBの缺乏だけでなく、その他の條件を必要とする。それは含水炭素を食用することである。これに由つて觀ると、植物細胞なるものは、動物に含水炭素を供給すると同時に、この養素を完全に利用するために必要なビタミンBをも、動物細胞に配給して居るものと云はなければならぬ。自然の巧妙な配劑は、實に驚くに堪へたものである。

従来はビタミンBなる唯一のものによつて、神経の變性を豫防治癒する作用（所謂抗神経炎作用）と身體増生作用とが、並び行はれるものと考へられて居たのであるが、最近の研究によると、この兩作用はそれ／＼別個のビタミンによつて行はれるものと云はれるに至つた。例へば玉葱や人參などの水溶性エキスの働を見ると、身體増生作用は顯著であるが、抗神経炎作用はないのである。釀母菌はこの兩種のビタミンを共に有つて居るものであるが、その融解産物を鹽酸で抽出した殘滓には、増生作用は十分にあるが、併し抗神経炎作用はなくなる。

ビタミンC

Bと同じく水溶性のもので、抗壞血病作用がある。モルモットを、Cのない食物でたる白パンで飼養すると、短時日の間に、人間の壞血病で見られると同様の症狀を現はすが、これに新鮮な果實を與へると直ちに治癒する。モルモットに次いで、猿や豚がこれに罹り易い。然るに鼠はこれに罹らない。蓋し鼠の如き動物は、Cのない食物から自己體に於てCを造る能力を有つて居るのである。随つてCのない食物で養つた鼠でも、その臓器中にCを含んで居る。牛乳はA・B共に十分これを有つて居るが、併しCは比較的少量しか有つて居ない。そこで牛乳を消毒するために、長時間煮沸すると、さらぬだに不足勝なCが一層缺乏して、かやうな牛乳だけで養つて居ると、乳兒壞血病が起るのである。それ故、牛乳は生の儘がよいのである。併し實際生の牛乳には牛舎や器物等に特別の注意を拂はぬ限り、

病菌等があつて消毒の必要があるから、成るべく低温度で短時間消毒するのがよい。又念のためにレモン汁、トマト汁等の果實の汁を、煮沸牛乳に加へると一層安全である。

かやうな點から見ても、乳兒は母乳を以て哺育することが最も理想的である。母乳を與へる場合には、母の乳腺から直ぐ乳兒の口腔内にそれを攝取するから、牛乳の場合の如く細菌の混入する心配もなく、生の儘で飲むからCの缺乏する患もない。加之、等しく乳の蛋白質でも、人乳の蛋白質は、牛乳の蛋白質よりも人體に對する營養價は高い。又燐や石灰なども、人乳の方が牛乳に比して吸収され易い。

以上述べたビタミン學説は、吾人に尊き教訓を與へる。その第一は自然を尊重することである。大自然が與へる種々な食品は、その儘これを攝取すると、養素と共にその養素を完全に利用するに必要なビタミンを供給するのである。然るに人間が自然の儘で満足しないで、これに加工する時は、この自然の妙機を害ふことになる。特に米穀その他の物の搗精に於て、そのことを痛感せずには居られない。これによつて眞の文化生活は、自然と乖違することなく、よく自然と順應するものでなければならぬことが知られる。その第二は、養素本位、カロリー本位の舊き營養説から見て、殆ど無價値と信ぜられて居た蔬菜が、新しき營養學説によつて、一躍して大に重要な地位を占むるに至つたことである。第三には發育生長の旺盛なるべき幼兒に於て、特にビタミン及び石灰を必要とすること、そしてその意味

から考へても、母乳を以て哺育することが最も理想的であること、又ビタミンや石灰に富んだ良い乳を得るためには、それに富んだ良い食物を母に與へなければならぬこと、随つて母體の榮養を完全にし、これに十分なビタミンと石灰とを供給することが、母體自己のためと、乳兒のためとの二重の意味に於て、大切であることが知られるのである。

酒類

主なる酒精のアルコール含有量

品名	アルコール量	品名	アルコール量
清酒(平均)	一三・九%	燒酎	三一・〇—六三・〇%
味淋	一〇・〇—一七・〇%	葡萄酒(平均)	八・八%
白酒	五・六%	同 上(佛國製)	一〇・〇%
エビスビール	三・六%	キリンビール(平均)	四・一—四・五%
札幌ビール	三・六%	ブランドー、ウイスキー類	二五・〇—三〇・〇%
朝日ビール	三・四%	ラム及びアラク	六〇・〇—七七・〇%

老・病・死は人生の三大苦惱であるが、アルコールを盛る杯は、即ちこの三大苦惱を盛る杯である。老

衰の一特徴は組織が若々しい弾性を失つて硬變することであるが、アルコールは新陳代謝の媒をする所の血管壁を硬變せしめ、且つ細胞の機能を鈍麻させて新陳代謝が不活潑となるために、早老に陥らしめる。又生活機轉の三大中心たる心臓・肝臓・腎臓(知名の醫家フレイリッヒ氏の説によれば、慢性腎臓炎の三八%、又クリスチン氏の説によれば七五%は、飲酒による。)の病變を惹き起すために、愈、身體の生活機能が衰耗して、疾病に對する抵抗力が弱くなり、罹病率が高まり、一朝病に罹ると、死亡率が頗る高くなる。急性傳染病を始めとして、恐るべき國民病たる結核が、酒客に於て多數を占め、且つ花柳病が飲酒によつて傳播感染の機縁となることも争はれぬ事實である。

酒は肉體方面で、かやうに恐るべき結果を齎らすのみならず、更に精神的方面に就いて考へて見るに、老・病・死を促進することによつて、人間生活に如何に慘憺たる暗翳と苦悶とを加へるかは言ふを待たず、飲酒のために起される生産能率の減退から云つても、非常な損失である。更に又飲酒と犯罪との間に緊密な聯繫があるもので、あらゆる不善惡徳は最も屢々飲酒酩酊の時に行はれる。加之飲酒のために尊き生殖細胞を毒し、延いてはその子孫をして先天的に劣悪なる慘敗者たらしめるものである。

アルコールと罹病率の統計

ライプツヒのヤコブ病院では、一ヶ年間に約一萬人の入院患者を取り扱ふが、普通の日の入院患者は平均二八・九人であるのに、月曜日の入院患者の平均数は四〇人である。これは西洋では土曜・日曜日は飲酒が多く行はれるからである。又カーベンター氏が印度に於ける駐屯軍に就いて得た統計によると、六ヶ月間に衛戍病院に入院した者の数は、禁酒家は三・六五%であつたのに、飲酒家は一〇・二%であつた。又六ヶ月間に百人の禁酒家の罹病日数は三・六四日であつたのに、飲酒家のそれは一〇・二であつた。佛國リユー地方の傷害保険會社で、八ヶ年間の九八七七件の傷害統計を基として、各曜日に割り宛て見た所が、次の通りになつた。(毎土曜日に給金を貰ひ、土・日兩日には飲酒して月曜日に影響する。)

月 21.8% 土 18.7% 火 17.0% 水 15.5% 木 14.2% 金 13.4%

アルコールと豫定生存年齢

マドラスに於ける英國駐屯軍の兵卒の死亡率に就いて、サイケス氏の調査した結果によると、暴飲家の死亡率は四四・六%、節酒家は二四・一%、禁酒家は一一・一%、即ち節酒家は禁酒家の二倍、暴飲家は禁酒家の四倍に相當する高い死亡率を示す。

又英國の某生命保險會社に於て作られた所の、英國成年男子の豫定生存年齢數を見ると、次表の如くなつて居る。

豫定生存年齢

年齢階級	英吉利の一般男子	英吉利の僧侶(禁酒家)	英吉利の酒屋料理屋の主人(飲酒家)
1 5	43.2	—	38.0
2 5	36.1	42.1	31.3
3 5	29.4	33.8	25.4
4 5	22.8	25.7	20.0
5 5	16.5	18.6	14.9
6 5	10.8	11.9	10.3

即ち禁酒家は平均よりも遙に豫定生存期間が長く、飲酒家はこれに反して短い。

アルコールと犯罪に関する統計

カントル氏が、フィンランドの各縣に於ける火酒製造額と、犯罪者の數とを比較して、この兩者間に並行関係のあることを擧げて居る。

縣名	一年一人製造額	犯罪者一人に對する人口數
Nylands Län	6.39 (Z)	110 (A)
Abo u Byornehoy Län	5.85	139
Knopio Län	0.93	227
Uleaborgs Län	0.47	277

少量のアルコールは、筋肉労働や精神作業に於て、能率を高めるやうに屢々信ぜられて居るが、併しこれとても、厳格な科學的調査の結果は、却つて反對の事實を示して居る。微酔の時、主觀的には、作業が非常に旺盛になつたと自覺して居る際でも、實際は成績が降つて居るのである。アルコールを取つた後、寡言沈黙の人も喧譟馴軽となるのは、一見恰も精神生活の過程が促進されたかの如く見えるが、その實アルコールのために健全な精神生活に必要な抑制作用が麻痺する結果に外ならないのである。又

微量のアルコールを取つた後には、消化液の分泌が一時稍々亢進するが、併し直ちに分泌減退に移り行き、且つ腸胃の運動は不活潑となり、吸収作用は衰へ、結局利益よりも不利益の方が大となるのである。少量のアルコールを取つた場合でさへ、かくの如くである。況や荒暴流連の耽溺生活の害が、如何に大なるかは言ふを待たない所である。道を行くにも、最初の一步が大切であるやうに、アルコール問題に於ても、最初の一杯が大切である。微量の酒に對する誤つた禮讚に誘惑されることなく、斷乎として杯を地上に抛つて、自らに克つ勇氣がなくてはならぬ。

煙草

ニコチンの一滴(〇・〇六瓦)は、僅に一人を殺す恐しい毒力を有つて居る。犬は半滴乃至二滴、家兎は $\frac{1}{4}$ 滴で死ぬる。

ニコチン量は煙草の種類によつて著しく違ふものである。日本産の口付巻煙草は〇・九%、外國産の煙草は平均〇・〇六八%—四・八%の間のニコチンを含んで居るが、バージニア煙草の如く七・〇%に達するものもある。オハイオ煙草は最もニコチン量が少い。敷島一本の中にある純ニコチン量は〇・〇〇五四瓦である。随つて敷島十二本のニコチン量は、一人の命を斷つに足りるものである。併し事實上十二本の敷島を吸つても死なないのは、その中にあるニコチンの全量が、煙の中に移り行かないのと、又煙の中のニコチンの一小部分しか吸収されないからである。

精神機能が煙草のために鈍麻することの一現示として、喫煙の際、發言の故障が起ることを擧げることが出来る。局所の神経症狀としては、特に視神経及び網膜が侵されて、視覚が悪くなることが證明されて居る。又口や咽頭や喉頭の粘膜のカタルが起り、味覺や嗅覺を害し、食慾が悪くなる。殊に注目すべきことは、循環系に對するニコチンの悪影響である。喫煙すると心臓の動作が異常を來たし、最初脈が早くなり、動悸を覺え、次いで脈が不規則となる。又血管壁の平滑筋がニコチンのために一齊に收縮して、血壓が高くなり、心臓を過勞せしめる。その際、心臓を養ふ血管壁も收縮して、心臓の榮養を害する。かやうなことが屢々繰り返されると、一般に血管壁が硬變して、一般の榮養を害し、早老に傾かしめる。その他呼吸器・消化器の機能も衰へるが、運動器官に對しても悪影響を及ぼすもので、急性のニコチン中毒の時には、全身の筋肉の痙攣を起す。又慢性中毒の際には、手足の筋肉が牽き釣つたり、或は反對に筋の緊張度が弛んだりする。又運動が拙劣になる。チャンピオンが眞剣な競技に出る前には、どんな愛煙家でも禁煙を勵行することを知つて居る。

又メイラン氏がコロンビヤ大學の學生に就いて調査し、テイラー氏が私立學校生徒に就いて調査した結果によると、喫煙者は禁煙者よりも一般に成績が劣つて居る。クラーク氏の説によれば、クラーク、カレッジの學生中、優等の榮譽を受けたものは、喫煙家には一割八分しかなかつたのに、禁煙家には六割八分あつたと云ふことである。

保健食料

保健食料は、體の大小、勞働の輕重、その他氣候・年齢・性別等によつて、固より一様ではない。保健食料の研究は、最初獨逸の榮養學の泰斗ルプネル氏によつてなされた。その調査方法は、多數の青年男子の、略同一程度の勞働をする者に就いて、それに供給される總食量の中にある蛋白質・脂肪・含水炭素の全量を計り、次に食べ残された食物に就いて、同様に各養素を定量して、その差し引によつて、攝取された各養素量を算定し、これを人數で除して、一人當りの各養素の平均需用量を定めたのである。その結果として次の成績に達した。

體重七〇斤の獨逸成年男子の保健食料

一、中等度勞働の場合

蛋	白	質	一一八瓦	總溫價
脂	肪		五六瓦	
含	水	炭素	五〇〇瓦	
				三〇五五カロリー

二、劇働の場合

蛋白質 一四五瓦
 脂肪 一〇〇瓦
 含水炭素 五〇〇瓦
 總温價 三五七四カロリー

以上がホイト氏保健食料と稱せられるもので、多數の學者はこれを日常食糧の基準とした。今これを日本人に適用するとして、日本人は體重が軽く、成年男子が五〇―六〇斤であつて、西洋人の約半に相當するし、又日本食には脂肪が少く、含水炭素が多いのであるから、此等の點を考慮して、脂肪を減じて、それと同一カロリーを有つ含水炭素で代用させて、ホイト氏保健食料なるものを、日本人に換算して見ると、次の如くなる。

日本青年男子の中等度の労働をする場合の保健食料

蛋白質 九五瓦
 脂肪 二〇瓦
 含水炭素 四七五瓦
 總温價 二四四五カロリー

併し、かやうな標準價は、たゞ標準食料の大綱を示すに止まるものであつて、決して全然一定して動き

のないものと云ふ譯ではない。獨逸の營養學者コニツヒ氏は、多數の研究家の成績を參照して、體重七〇斤の男子の、各種の労働をする際の保健食の中庸價として、次の標準を擧げて居る。

労働の程度	一日中の食料							含窒素物 (蛋白質) に對する 無窒素物 (含水炭素 脂肪) の割合	
	採取量			利用量			カロリー		
	蛋白質	脂肪	含水炭素	蛋白質	脂肪	含水炭素	總温價		利用温價
安靜若くは 輕度の労働	100	50	400	86	46	380	2548	2358	1: 5.3
中等度の 労働	120	60	500	102	55	445	3141	2735	1: 5.4
劇 働	140	100	450	119	92	427.5	3407	3031	1: 5.0

體重一斤に換算すれば

安靜若くは 輕度の労働	1.4	0.7	5.7	1.2	0.6	5.4	36.1	33.0
中等度の 労働	1.7	0.9	7.0	1.5	0.8	6.7	44.6	41.5
劇 働	2.0	1.4	6.5	1.7	1.9	6.2	48.7	55.1

今コニニツヒ氏の標準を基とし、且つ脂肪を減じて含水炭素で代用させて、體重五五斤の日本成年男子に換算して見ると、次の如くなる。

安靜時或は軽度の労働時	
蛋白質	八〇瓦
脂肪	二〇瓦
含水炭素	三六〇瓦
二〇〇〇カロリー	
中等度の労働時	
蛋白質	九四瓦
脂肪	二五瓦
含水炭素	四四〇瓦
二四〇〇カロリー	
劇働時	
蛋白質	一一〇瓦
脂肪	四〇瓦
含水炭素	四四五瓦
二六五〇カロリー	

以上は歐洲人の保健食料を日本人のそれに換算したのであるが、然らば日本人が實際日々取りつゝある食料は、如何なる組成を有つて居るかと云ふに、稻葉良太郎博士がそれに就いて得た調査成績は、次の如くである。

中等度の労働時	
蛋白質	九〇瓦
脂肪	一五瓦
含水炭素	五六〇瓦
三六九カロリー	
劇働時	
蛋白質	九五瓦
脂肪	一六瓦
含水炭素	六〇〇瓦
三九〇カロリー	
日本食	
蛋白質	一五〇瓦
脂肪	一五〇瓦
含水炭素	二四六〇瓦
二八〇五カロリー	
三〇〇〇カロリー	

以上の成績から見ると、日本食では總カロリーの二三%を蛋白質から、五%を脂肪から、八二%を含水

炭素から取ることになつて居る。即ちホイット、コニッヒ氏等の標準食から換算したものと比較して見ると、日本食の特色は、脂肪量が甚だ乏しく、それに反して含水炭素量が甚だ多いものである。そしてこの特色あらしめる原因としては、日本食の材料が専ら植物界から供給されて、動物界から仰がれることが甚だ少いことを擧げなければならない。蓋し植物性の食品は含水炭素に富み、動物性の食品は脂肪及び蛋白質に富むものであるからである。如何に日本食が大部分植物性食品から成つて居るかに就いて、ルブネル氏の調査した所によると、總カロリーの九五％は植物性食品から仰がれ、残りの僅か五％だけしか動物性食品からは取られて居ないことになつて居る。これに反して英國人の如きは、總カロリーの三八％が動物性食品によつて供給されて居るのである。戸田博士の説によると、日本食では總カロリーの九二％が植物性食品によつて占められ、僅に七・六％が動物性食品から供給されるに過ぎないのである。このことは日本食をして次の如き缺點を起させる。一、栄養價の優れた動物性蛋白質の供給を過小ならしめること。二、脂肪過小のために、動もすれば食物をして餘りに嵩張らしめること。三、ビタミン及び鹽類の配給が往々にして宜しきを失すること。併し第一の缺點は米と云ふ主食品が優れた蛋白質を有つて居ることによつて調節され、第三の缺點は幸にして日本人が新鮮な野菜を澤山に取る習慣を有つことによつて大に救はれて居る。

保健食料問題に於て、蛋白質の必需量は特に注目し値する。已述の如くホイット氏は體重七〇斤の人で一一八瓦、即ち體重一砵について一・七瓦として居るのであるが、多くの學者はそれよりも遙に少量で、猶よく蛋白質の新陳代謝に損失を起すことなしに済むと云つて居る。例へばヒルシュフェルド氏は一日四七瓦、ヒンドヘッド氏は四〇―七〇瓦、隈川博士は六二瓦、フレッチャー氏は三七・五瓦、シイベン氏は二七・六瓦で足りると云つて居る。併し此等の所謂蛋白質の最小價(體の蛋白質に損失を起すことなしに引き下げ得る蛋白質の最小攝取量)と、保健食料としての蛋白質日常攝取量とは、自から別であつて、かゝる少量の蛋白質攝取の試験は、短時日に試験的になされたのみで、この少量で果してよく長日月に互つて栄養を完全に保ち得るか否かは疑はれたのである。然るに近時亞米利加のチャッテンデン氏は、六ヶ月乃至九ヶ月の長期に互つて、從來の保健食料に擧げられた蛋白質量の $\frac{1}{2}$ 乃至 $\frac{1}{3}$ で、よく蛋白質の新陳代謝を維持することが出来ると述べて居る。この説によれば、少くとも最近の大戦等の場合の如く、食糧の節約を餘儀なくされた場合には、蛋白質攝取量を體重一砵につき一・〇瓦の割合までは、安心して引き下げ得るのである。併し又餘りに過度な蛋白質攝取量の低減は、身體の栄養發育を害し、病に對する抵抗力を弱めるものであることも、最近の大戦に於て痛感された所である。

基本新陳代謝

前記の保健食料の調査方法は、多數の人に就いての平均價を求めるのであるが、

基本新陳代謝の測定法によつては、各個人に就いて一層精細にその需用カロリーを決定しようとするのである。即ち前者に於て横に廣く深く取り扱つた所のものを、後者に於ては縦に狭く深く研究しようとするのである。

基本新陳代謝とは、空腹で心身を安靜にして横臥しつゝある際、随つて筋肉・神経・消化器等が可及的機能を軽減されて居る際に於ける新陳代謝を意味するのである。新陳代謝を各個人に就いて直接に測定し、身體に出入するエネルギーの收支を明かにするためには、カロリーメーターが用ひられる。又各人に於ける基本代謝を比較しようとするに當つて、體重一疋に對するカロリーを以てすることは、嚴格に云へば、略、同一體型、同一體重を有する時のみ許さるべきものであつて、然らざる場合には、一般的には、單位體表面積（一平方米）につき、每一時間幾何カロリーとして比較する方が合理的である。何となれば、身體からエネルギーを發現するに際して、その最大量を占めるものは、體表面から發散する熱であるからである。かくて各年齢期に互つて、毎時間毎平方米の體表から發散する平均の熱量をカロリーとして測定して置けば、與へられた或被験者の基本代謝を容易く計算することが出来るのである。デュボア氏兄弟は、體重及び身長を基準として、それから體表面積を算定すべく次の數式を定めた。

$$A = W^{0.425} \times H^{0.725} \times 71.84$$

A……體表面積, W……體重 H……身長

そこで、この式から體面積が分り、又測定の結果を平均して單位體表面積に對する標準的基本代謝が分つて居れば、各人所要の基本代謝を算定することは容易に出来る。デュボア氏兄弟の研究成績によれば、各年齢期に於ける男女の每一時間の單位體表面積の標準的基本代謝は次表の通りである。

年齢	男子體表每一平方米標準基本代謝	女子體表每一平方米標準基本代謝
14—16	46.0	43.0
16—18	43.0	40.0
18—20	41.0	38.0
20—30	39.5	37.0
30—40	39.5	36.5
40—50	38.5	36.5

50—60	37.5	35.0
60—70	36.5	34.0
70—80	35.5	33.0

【例】身長 170 ㎝ 體重 70 ㎏ の五十七歳の男子の基本代謝を求める。
先づ其の體表面積を計算する。

$$A = 700 \cdot 425 \times 1700 \cdot 725 \times 71.84 = 1.8 \text{ 平方米}$$

即ちこの人は一・八平方米の體面積を有つことが分る。そして五十七歳の男子の、一平方米毎一時間の標準基本代謝は、三七・五カロリーであるから、次式によつて、この男子の一時間の所要基本代謝は、六七・五カロリーであることが分る。

$$1.8 \times 37.5 = 67.5$$

高比良博士はそれを日本人に適用すべく、少しく改訂を施して次の數式を導いた。

$$A = W^0.427 \times H^0.728 \times 74.49$$

高比良氏の説によると、日本人の每一時間一平方米の標準基本代謝は次の通りである。

年齢	男子	女子
20—30	37.83 ^{キロ}	34.34 ^{キロ}
30—40	37.33	33.81
40—50	36.83	33.34

そこで今上記の例の如く、與へられた被験者に於てその體重と身長とを測つて體表面積を算定し、その體表面積に被験者の性及び年齢に相當する標準基本代謝のカロリーを乗すれば、直ちに求むる所の基本代謝が算定されるのである。

併し以上の體表面積を基準とした算定法も、全然満足すべきものとは云へない。何となれば、この方法では各人の同大の體表面からは、常に同一量のエネルギーが發現されることを假定して居るのである

が、併しこの假定は必ずしも當らないからである。そこでベネディクト及びハリス兩氏は、多數の實測成績を基として、體重・身長・年齢・性別等の、基本代謝に最も密接の關係を有する事項を考慮の中に入れて、一日間の需用カロリーに關して、一定の數式を導いたのである。

一歳以上の男子	$66.47 + 13.75 \times \text{體重}_{\text{g}} + 5.0 \times \text{身長}_{\text{cm}} - 6.75 \times \text{年齢}$
一歳以上の女子	$655.09 + 9.56 \times \text{體重}_{\text{g}} + 1.85 \times \text{身長}_{\text{cm}} - 4.67 \times \text{年齢}$
一歳以下の男児	$-22.1 + 31.05 \times \text{體重}_{\text{g}} + 1.16 \times \text{身長}_{\text{cm}}$
一歳以下の女児	$-44.9 + 27.84 \times \text{體重}_{\text{g}} + 1.84 \times \text{身長}_{\text{cm}}$

【例】 體重 50g 身長 150cm の二十歳の男子の一日間の基本代謝

$$66.5 + 13.75 \times 50 + 5.0 \times 150 - 6.75 \times 20 = 1369 \text{ カロリー}$$

ベネディクト及びハリス兩氏の結論によれば、體重と身長とは、共に基本代謝に相關々係を示すが、後者の方がより親密である。又每一日間の基本代謝は、大人では年齢の進むにつれて遞減する。又女子は男子よりも一般に基本代謝の價が低く、又營養状態によつても左右されるものであつて、早朝目醒め

て空腹の儘靜かに横臥する場合でさへ、熟睡する時に比して已に一三%の増加が現はれる。持続性飢餓の際には、基本代謝の價が普通時よりも下る。體重の減少も亦その値を引き下げる。劇働後にはたとひ絶對安靜をしても、運動時の代謝亢進の影響が残り、一定時間基本代謝が高まる。

以上述べたやうに、基本代謝それ自身が種々な條件の下に、多少の動搖を示すものであるが、身體に於て活動を行ふ際には、その程度に應じて幾何かのエネルギーが、更に基本代謝の上に加はるのは勿論のことである。例へば食物を攝取して消化器が働き、且つ養素が吸収されたために一般細胞の機能が高まつたり、又氣温やその他の環境が影響を及ぼしたりするものであるが、就中大切なことは、作業による代謝の増進である。

心的作業の代謝に及ぼす影響は、每一時間高々七—八カロリーと云はれて居るから、殆ど論ずる必要はない。即ち主なる問題は、筋肉動作による代謝の増進であつて、筋肉作業が代謝に影響する各種事項の中、最も大切な意味を有つて居る。今各種作業の代謝増進に關して、ベッケル氏によつて得られた成績を一括すると、次の表に示す様になる。

各種作業の每一時間に於ける代謝増進(ケストネル氏に據る)

精神作業	7-8	20
裁縫(家庭)	25-30	31-33
石板彫刻(立業)	40-50	43-71
製本(男稍重業)	90	80-115
塗工	137-178	300-330
木扱工	390-430	87-174
洗濯(家庭)	130	230
書字		
裁縫(職業)		
製本(女輕業)		
製靴		
指物工		
掃除		
同上(職業)		

又各種スポーツによる代謝増進の大勢を示すために、次の表を掲げる。

各種スポーツの每一時間に於ける代謝増進(ケストネル氏に據る)

直立	20-30	500-930
早走		
角力		
行軍(背囊携帯)	200-400	980

歩行	130-200	遊泳	200-700
自転車	180-300	スケート(急速)	300-700
同上(逆風等)	600	登山	200-960
スキー	500-960	攀巖	530-585

亞米利加に於て這般の關係を測定し、ラスク氏及びデュボア氏によつて報告された成績を次に擧げる。

各種動作による代謝増加

被験者體重70kgの普通男子 基本代謝每一時間70カロリー

動作	増加の%	每一時間の増加カロリー
食物採取	5-10	4-7
椅子に凭る	8	6
椅子に凭り軽度にかく	29	20
腰裏にて不安靜	20-100	14-70

歩行(一時間2.7m)	230	160
登山(一時間2.7m)	580	407
自転車	750	529

需給エネルギーの算定

各人に就いて基本代謝を知り、且つ又各種作業に際して起る代謝増加の量を測ることが出来れば、或條件の下に生活しつゝある人に供給すべきエネルギーが、幾何であらねばならぬかを確實に算定することが出来る。次にその一例を示すことにする。

【例】身長170釐，體重70kgの五十歳乃至七十歳の男子が、毎日十四時間事務室で仕事し、二時間歩行し、八時間寝る時の一日中のエネルギー需給量の算定

(A) 體表面積 $A = 700 \cdot 425 \times 1700 \cdot 725 \times 71.84 = 1.8$ 平方米
 $37.5 \text{ kcal} \cdot \text{m}^2$ (第四十六頁参照)

(B) 每一時間に於ける體表面每平方メートルの基本代謝
 $1.8 \times 37.5 = 68 \text{ kcal} \cdot \text{h}^{-1}$

(C) 每一時間の基本代謝
 $68 \times 0.1 = 7 \text{ kcal} \cdot \text{h}^{-1}$

(D) 食物攝取の際の代謝増加(10%として)

(e) 臥睡時每一時間の代謝(基本代謝+食事の代謝増加) $c+d = 68+7 = 78$

(f) 事務室に於ける每一時間の代謝増加
 20%の増加 $68 \times 0.20 = 20$

(g) 歩行每一時間の代謝増加
 230%の増加 $68 \times 2.3 = 156$

然る時は一日間の必要エネルギー量は次の如くなる。

(I) 臥睡時八時間の量 $= (c+d) \times 8 = (68+7) \times 8 = 600$

(II) 事務室での仕事十四時間の量 $= (c+d+f) \times 14 = (68+7+20) \times 14 = 1330$

(III) 歩行二時間の量 $= (c+d+bg) \times 2 = (68+7+156) \times 2 = 462$

一日間の總カロリー $= I + II + III = 2392$

大體の所要エネルギーを容易く算定するためには、次の表を使用すれば便利である。

男子	毎時間の所要カロリー	女子	毎時間の所要カロリー
睡眠	65	安静	61
静坐	100	裁縫	70
軽度の労働	170	掃除	101

活潑な労働	290	洗濯	110
劇動	450	トイレ	85
甚しい劇動	600	食器洗滌	60

今普通の男子が八時間寝ね、六時間静坐し、十時間軽度の労働をするものとする、次の計算によつて、一日中に二八二〇カロリーを要求することになる。

毎一時間のカロリー	所要カロリー
臥 睡 時(八時間)	$65 \times 8 = 520$
静 坐(六時間)	$100 \times 6 = 600$
軽度の労働(十時間)	$170 \times 10 = 1700$
二十四時間のエネルギー全量	2820

ラスタ氏の説によれば、普通の男子が各種生活状態の下に要求すべきカロリーは、大約次の如く標準を定むることが出来る。

生活状態	一日中の所要カロリー
二十四時間、(臥睡 飢餓 絶對安靜)	1180
二十四時間、(臥睡 採食 絶對安靜)	1840
臥睡八時間、椅子で輕き仕事をする事と十六時間、採食	2170
臥睡八時間、椅子で仕事をする事と十四時間、二時間の中等度労働、採食	2500
臥睡八時間、椅子での仕事十四時間、劇動二時間、採食	3000
兼 夫	5000
自動車競争	10000

次に兒童の一日の所要カロリーとしては、次の標準が示される。

年齢	一日中の所要カロリー	年齢	一日中の所要カロリー
1—2	900—1200	10—13	1800—2200
2—5	1200—1500	14—17 男児	2200—2600
6—9	1400—2000	14—17 男児	2500—3000

アトワーター氏は父のカロリーを1とする時の、その他の家族各員の比較値を求め、その標準として、次の値を挙げて居る。

父	1.0	児童 10—13歳	0.6—1.0
母	0.8	同 6—9歳	0.5
男児 14—17歳	0.8—1.5	同 2—5歳	0.4
女児 14—17歳	0.7—1.0	同 2歳以下	0.3

青春期に於ける男児は、盛んに活動する結果として、却つて父よりも絶對的に高いカロリーを要求することがある。

食品の栄養價

は單に該食品を分析し、そのカロリーを決めただけで定まるものではない。就中蛋白質に於ては、その關係が最も複雑であり、それを知ることが大切である。各蛋白質の一瓦は何れも四一カロリーを有つもので、單にカロリー説の上から見れば、何れも同一の栄養價を有つやうに考へられ

て居たのであるが、近時に至つてその誤れることが指摘されるに至つた。

元來蛋白質はアミノ酸から組み立てられてゐる。さうして蛋白質に色々な種類のあるのは、アミノ酸の種類・數量・排列の状態によるのである。蛋白質がその種類によつて如何に異なる組成を有するかは、次の表に見られる如くである。

蛋白質の種類 アミノ酸の種類	カゼイン (乳蛋白質)	グリアザン (小麦蛋白質)	ツェイン (玉蜀黍蛋白質)
グリコロール	0.45	0.00	0.00
アラニン	1.85	2.00	9.79
バリン	7.93	2.34	1.88
ロイチン	9.70	6.62	19.35
プロリン	7.63	13.22	9.04
オキシプロリン	0.23	?	?
フェニルアラニン	3.88	2.50	6.55
グルタミン酸	21.77	43.66	26.17

オキシグルタミン酸	10.50	8.40	?
アスパラギン	4.10	0.58	1.71
セリン	0.50	1.61	3.55
チロシン	?	0.45	?
チヌチン	2.50	0.49	0.82
ヒスチン	3.81	2.91	1.55
アルギニン	7.62	0.61	0.00
リジン	1.50	1.00	0.00
トリプトファン	1.61	5.29	3.64
アミノ酸			
合計	90.17	87.61	85.27

有機体内の蛋白質の同化作用に就いて考ふるに、食品蛋白質は、消化管内に分泌される諸種の酵素によつて、簡単な構成成分に分解されるのみならず、つぎにそれが再び體細胞に固有な蛋白質に組み直され

るのである。かくて有機體が蛋白質を同化して自己の體成分となすに際しては、自己の體蛋白質に最も近似した組成成分を有する蛋白質を攝取する場合に於て、その利用率は最も宜しく、随つてその他の蛋白質を以てするよりも、比較的少量で足るべきである。

それ故、蛋白質の營養上の價値は、單なるカロリーの數量によつて決定さるべきでなく、その性質的關係、即ち體の構成に役立つべきアミノ酸の種類、並びにその數量の大小によつて決定すべきものである。かやうな關係はミーシ・ウ氏等が行つた次の動物實驗によつて、始めて明瞭に認められたのである。即ちミーシ・ウ氏は、動物を蛋白飢餓の状態に置き、(即ち脂肪・含水炭素等の如き蛋白質以外の養素は十分に與へ、蛋白質のみを全然與へない状態)そしてこの際、體内に於て如何程の體蛋白質が分解されるかを觀察し、次に食物中に營養價を檢查しようとする蛋白質を加へた後、この食品中の蛋白質によつて如何なる程度に體蛋白質の消耗が補ひ得られるかを觀察したのである。その試験動物としては、犬を用ひたのであるが、その蛋白飢餓時に於ける窒素排泄量を見ると、一四瓦であつた。即ち言ふまでもなく一四瓦の窒素に相當する體蛋白質の消費が蛋白飢餓時に於て行はれることを語るものである。次にこの消失した體蛋白質を補ふ目的のために、一方には一四瓦の窒素量に有する小麦の蛋白質であるグリアチンを以て、又一方には同一の窒素量に有する犬肉を以て犬を養つて見た所が、その結果は同じ一四瓦の

窒素量に匹敵する蛋白質を以て養つたにも關らず、グリアチンを以て飼養したものの成績は悪く、犬肉を以て飼養したものは完全に體蛋白の消耗を補給することが出来たのである。即ち犬を養ふに犬の體蛋白質を用ひると、それが完全に利用されるのである。

かやうな研究が動機となつて、同一の研究を人間に就いて行ふやうになつた。栄養學の泰斗である獨逸のルブネル氏の許で、カール、ソーマス氏が最初に種々の食品に就き、自己體を被験者としてその研究を行つて、人體栄養に關する蛋白質の眞價を測定し、一九〇九年にその成績を發表した。これより先、一九〇八年ルブネル氏は有機體の蛋白質代謝に關して、勢力發現のための消費と、磨滅性消耗とを區別した。磨滅性消耗とは、有機體が、體外から蛋白質を輸入されると否とに拘らず、その生命を維持するために、必然的に日々分解を強要される體蛋白の量をいふのであつて、若し攝取した蛋白質の量がこの磨滅性消耗を補足するに至つた時に、始めて最低の窒素平衡に到達することが出来るのである。更に食品蛋白質がそれ以上増量して、これを補つてなほ餘りある時は、既に發達の完成した個體では、この剩餘の蛋白質は、他の養素と等しく、勢力發現のために消費されるのである。

新陳代謝の實驗に於て、無窒素食品、殊に含水炭素を多量に攝取することによつて、尿窒素の排泄量を、絶對飢餓時に於ける窒素排泄量の $\frac{1}{5}$ に低下せしめ得ることは、舊くから證明された所である。隨

つて實驗的に含水炭素を多量に攝取させて、體蛋白質の勢力發現のために使用されることを阻止すれば、(即ちミーシ・ウ氏の行つたやうに蛋白飢餓の状態に置く時は)分解される體蛋白質量は、ルブネル氏の磨滅性消耗と一致することとなる。故に若し蛋白質を少しも與へないで、含水炭素を非常に多量に攝取させ、身體をこの條件に適合せしめて磨滅性消耗を定めた後、栄養價を試験すべき蛋白質の一定量(磨滅性消耗を越えない量)を添加して、その場合に現れる窒素出納の状態を明かにすれば、當該食品蛋白質によつて置き換へらるべき體蛋白質量を知ることが出来る譯である。かくて各種の蛋白質に於ける固有の生物的價値 *Biologische Wertigkeit* は、これによつて算出することが出来るのである。生物的價値とは、即ち吸収した食品窒素量と、これによつて分解を阻止された體窒素量との百分比、換言すれば吸収された食品蛋白質が、幾何量の體蛋白質を置換し得たかを示す%數である。

次に生物的眞價の計算方法を示すと、次の通りである。先づ含水炭素のみを十分に攝取した時に測定した尿窒素量(h_0)は、磨滅性消耗と一致する。更に被檢含窒素物質の一定量(e)を多量の含水炭素と同時に輸入したと假定し、この場合に於ける吸収窒素量を(r)とし、尿中窒素量を(h)とすれば、窒素出納Bは($r-f$)となる。そして吸収窒素量によつて置換される體窒素量は(h_0+B)となる。隨つて生物的價値は、

$$\frac{h^0+B}{r} \times 100 \dots \dots (A) \text{式} \quad \text{となる。}$$

そして窒素が身體から排泄されるのは、主に尿によるものであるが、その一部は又尿中からも排出される。元來尿中に排出される窒素の由來に就いては、二途に分けて考へなければならぬ。その一は、食品窒素の一部分が、消化管内で吸収されず、残滓として排出されるものであり、他の一つは身體から分れ出る窒素である。即ちこの窒素は胆汁・腸液等の消化液の吸収残餘や、剝落した腸粘膜上皮細胞、並びに粘液等に含まれる窒素なのである。

此等のすべての尿中の窒素を(b)とし、A式に對してこの(b)を考慮し、且つその窒素は總べて身體から分れたものであつて、食品窒素はこれに與らないものと算定し、A式に補正を行ふ時は、生物的值は、次の如くにして算定される。

$$\frac{h^0+B+b}{e} \times 100 \dots \dots (B) \text{式}$$

随つてB式は食品窒素(e)の吸収佳良な場合に適用して、始めて正確な價を得るのである。

次に含窒素物質の消化吸收が不良な場合には、糞中に排泄される窒素の量は多くなるから、B式の如く糞中窒素を悉く身體から分れた窒素と見做す時は間違となる。故にかゝる場合生物的值を更に正確に算定するには、B式になほ適當な補正を加へなければならぬ。今假りに尿窒素中のその一部分(測定の結果約平均一・〇瓦となる)を眞實に身體から分岐したものととしてこれを(s)とし、その残餘を以て食品窒素の残渣とすれば、吸収された食品窒素量は、 $(p-r)$ となり、これによつて置換された體窒素量は h^0+B+s となるべきである。依つて生物的值は

$$\frac{h^0+B+s}{e-b+s} \times 100 \dots \dots (c) \text{式} \quad \text{となる。}$$

ソーマス氏はかゝる計算法によつて主要食品中に於ける蛋白質の生物的值に就いて研究し、次の表に見る如き成績を得たのである。

蛋白質の生物的價值

肉	105
肉	102
乳	100
藍	89
藍	88
酪	79
酪	70
薯	約70
草	64
豆	56
麥	37—43
黍	30—40
蜀黍	
玉蜀黍	
小麥	
豌豆	
馬鈴薯	
乾蠶	
花蠶	
米	
牛	
鱈	

自分は本邦の主要なる食品に就いても、かやうな研究が成されることが、非常に大切であると信じて、東京帝國大學醫學部生理學教室に於て、大正九年以來古見博士をしてこの研究に當らしめた。同氏が熱心に研究した成績を概括して示せば、次表の通りである。

食品	生物的價值		
	(A)式	(B)式	(C)式
白米	76.09	81.68	—
半搗米	89.38	94.32	98.25

玄米	45.00	74.57	66.08
大麥	57.17	69.62	66.21
粟	46.38	62.91	59.86
甘藷	69.28	84.45	81.41
高粱	—	82.06	41.08

白米の如く蛋白質の吸収の宜しい場合には、B式が適用され、その他の場合には、C式計算が最も正當である。今本表に就いて見るに、生物的價値の最高なのは米、就中半搗米であつて、白米がこれに次ぎ、甘藷も意外によろしく、大麥・粟・玄米の順序となり、高粱は最も低い。但し甘藷の如きは蛋白質含有量が非常に少いから、實際上蛋白質の給源としての意義は少くなる。次に白米を標準として蛋白質の營養價値に於て、白米と同等の價値を有すべき他の食品量を算定すれば、次表の如くなる。

白玄米	100瓦	半搗米	80瓦
高粱	114瓦	大麥	106瓦
米	110瓦	甘藷	1115瓦
米	800瓦	米	
米		麥	
米		藷	

次に被檢食品各一〇〇瓦を攝取した場合に於て、その内に含有される食品窒素の幾何が吸収され、更に吸収された窒素が幾何量の體窒素を置換し得るかを示せば、次表の如くなる。

食品名	食品100瓦中に存する窒素量(a)	同上中の吸窒素量(B) (a×吸収率)	同上吸収された食品窒素が置換し得べき體窒素量(B×生物的價値)
白米	1.109	0.970	0.792
半搗米	1.2821	1.068	0.996
米	1.3921	1.050	0.694
米	1.5061	1.131	0.749
大粟	1.457	1.266	0.720
高粱	0.258	0.087	0.071
甘藷	1.176	0.242	0.099

本表に於て被檢食品をその窒素含有量によつて排列すれば、

(一)大麥、(二)粟、(三)玄米、(四)高粱、(五)半搗米、(六)白米、(七)甘藷、
然るに吸収窒素量の多少によつて排列すれば、

(一)粟、(二)大麥、(三)半搗米、(四)玄米、(五)高粱、(六)甘藷、
更に生物的價値に従つて排列を變へれば、

(一)半搗米、(二)白米、(三)大麥、(四)粟、(五)玄米、(六)高粱、(七)甘藷、
これによつて觀れば、米殊に半搗米が蛋白質の生物的眞價に於て最高地位を占め、白米・大麥・玄米がこれに次いで居ることが分る。

消化吸収の難易

植物性食品は木纖維に富んでゐるから、動物性食品に比して一般に消化吸収に困難なものである。例へば、蛋白質の消化吸収の難易について検査した報告によると、

植物性食品	吸収を受けた蛋白質の百分比例	糞の成分として排泄された蛋白質の百分比例
米飯	七八・〇	一一・〇
白パン	八〇・六	一九・四
馬鈴薯	六八・〇	三二・〇

動物性食品		消化管の長さ	
牛	肉	九七・三	二・七
鶏	卵	九七・一	二・九
牛	乳	九三・〇	七・〇

六六

第二節 消化及び吸収

消化管

消化はその内面から消化液を分泌して消化を営むと同時に、又その内面から吸収を行ふものであるから、消化吸収に困難である食物を攝取する草食動物の腸管は、肉食動物に比して長く且つその内面積が大きい。今各種の動物について身長を一として消化管の長さを比較すると、

動物	身長	消化管の長さ
羊	一	二六・
豚	一	一六・
犬	一	五・
牛	一	一〇・
馬	一	一一・
猫	一	四・

人間は混食動物であるから、肉食動物に比べると稍長き消化管を有して、その長さは身長約六倍に等し

い。日本人の腸の全長は、歐米人と等しく平均九米であつて、身長に割り當てて見ると比較的長い。

口腔内の消化

唾液の分泌は延髄の一定の場所にある神経中樞（唾液分泌中樞）によつて主宰されて居る。口腔内に食物を取つて咀嚼すると、口腔内にある知覚神経が刺激されて、それによつて唾液分泌中樞が興奮を起し、この中樞から起つて各唾腺に到達して居る唾液分泌神経繊維によつて、唾腺の腺細胞の興奮を喚び起し、かくして反射的に唾液が分泌されるのである。かかる反射性分泌は、先天的、無條件的に起るものであるから、消化生理の大家パロフ氏はこれを無條件反射と唱へた。

唾液分泌中樞は、又精神作用の影響を蒙ることが大なるものであつて、例へば空腹の犬に肉を與へて、唾液分泌中樞が興奮して、盛んに唾液の分泌を起しつゝある際に、同時に一定の調子の音を聞かせると、その音を聞く精神作用と、唾液分泌中樞の興奮との間に、生理的の機能上密接な結び付きが行はれる。そこで、かやうなことを度々繰り返すと、後には單にその調子の音を聞かせるだけで、敢て食物を與へないでも、盛んに唾液の分泌が起るやうになる。パロフ氏はかかる反射性分泌は、一定条件の下に後天的訓練によつて起るものであるから、これを條件反射と唱へた。

空腹時に、自分の嗜む食物のことを單に想像しただけで、盛んに唾液の分泌が起るが如きは、條件反射に外ならぬのである。昔魏の曹操が、炎天の下に行軍して士卒が甚しく渴に惱んだ時、彼處に青梅の

林があると云つて、渴を醫したと三國誌の中に書き傳へられて居るが、これも亦條件反射を應用したものである。

唾液分泌中枢は、恐怖・憂愁等の不快の情緒を動かす時には、働が止むものである。昔時の刑罰に米責めと稱せられたものがあつたが、これは苦痛恐怖の餘り、唾液の分泌が杜絶して居る罪人に生米を與へ、強ひてこれを嚙下させて苦痛を覚えさせたのである。(拙著「生物學と哲學との境」中、精神の身體に及ぼす影響の條下を参照せよ。)

唾液を用ひて酵素の作用を實驗する法 1、2、3の番號を附けた三本の試験管を取り、これに濃厚な葛湯の適量を入れて、1はその儘にし、2には少量のタカヂヤスターゼを投じ、3には唾液(唾液を得るには酒石酸に浸した紙片を舌背に貼つて、これを口蓋に壓すれば多量に流出するものである。)を混じ、凡そ攝氏三十六七度の温湯中に浸して、約三十分間の後にこれを檢すると、1には、何等の變化を認めないが、2及び3には、濃厚であつた葛湯が液化するのが見られる。これは澱粉の糖化に基づくもので、今三個の漏斗に濾紙を置いて、それらこの試験管中の内容物を漏斗中に移すと、1の内容物は毫も濾過することがないが、2及び3の内容物は比較的容易く濾過するものである。この濾液は多量の葡萄糖を含む。今檢糖法に依つてこれを證明しよう。

檢糖法には種々あるけれども、簡單で確實なのはヘーンス氏法である。この法を行ふには、次の試薬を要する。ピーカー中で苛性曹達二・五瓦を水五〇瓦に溶かしたものに、リスリン五立方仙米を加へ、次に結晶硫酸銅〇・七瓦を投じ、これを温めて全く溶解せしめると、深藍色の水酸化銅溶液が得られる。これが試薬である。

檢糖法を實施するには、上記の試薬の約四立方仙米を試験管に取り、一旦煮沸した後、被檢液の十數滴を滴下して、再びこれを熱するのである。若し被檢液中に葡萄糖を含むときには、糖の酸化するに際して、水酸化銅の酸を奪つてこれを還元させ、黄色の亞水酸化銅、若しくは赤色の亞銅化銅を析出するから、深藍色の液が、黄色又は赤色に變じたならば、葡萄糖の存在する證とするに足りるのである。

唾液の主なる作用 (一)食塊を粘滑ならしめて、これを吞み込むに容易ならしめること。随つて枯草を常食とする牛等は、多量の唾液を出す。(二)ブチアリンによつて澱粉の一部を糖化すること。(三)齒牙を清潔にして、その腐蝕を防ぐこと等である。

吸と嚙 流動食を口中に取るには、容器を上下の兩唇で密閉した後、吸氣を行ふか、若しくは下顎を舌と共に引き下げることによつて、口腔内に陰壓を造らしめるのである。その際、流動物は口内に移つて行くものである。前者を吸と云ひ、後者を嚙といふ。

胃に於ける消化

ペプシンの消化作用の實驗 普通の「ペプシン」の賣品は不純で、殊に含糖ペプシンの如きは多くの乳糖を含んでゐるから、「グリユーブレル」又はメルク或は「パークデビス」等の會社で精製したペプシンを用ひるが佳い。(然し若し止むなければ普通品でも可い)。消化を受くべき材料としては、鶏卵を硬く煮てその卵白を切り、切目正しくほど同大の案の目に切つたものを用ひる。今三本の試験管を取つて、各々方形の卵白一個を入れ、第一の管には蒸溜水を入れ、第二の管にはペプシン溶液のみを入れ、(ペプシンを溶かす時決して加熱してはならない。これはペプシンが六〇度以上の熱に逢へばその働を失ふからである。)第三の管にはペプシン溶液に少量の稀鹽酸を加へたものを入れる。そしてその各管を約三十七八度の温湯中に數時間入れて置く時は、第一の管にあつては何等の消化作用なく、随つて卵白は依然として方形を保つてゐるけれども、第二の管にあつて、幾分消化を受けて、方形の卵白の邊緣が失はるべく、第三の管にあつては、消化を受けることが最も著しいことを認めるであらう。即ちペプシンの働は、鹽酸の共働を待つて最も盛んに行はれることが知られるのである。

胃の機能と精神作用 胃液の分泌も亦精神作用に影響されることが頗る大なるものであるから、快活な精神状態を以て食卓に臨む時は、消化は佳良であるけれども、苟も憂鬱不安等の状態であれば、消化は不良となるものである。彼の虎列刺流行時に當つて、虎列刺に對して過度の恐怖心を有する人が、却

つて往々この病に罹ることのある事實は、屢々見聞する所であるが、これは蓋し過度の恐怖心が胃液の分泌の減少を來して、偶々病原菌が侵入すると、正規の胃液に於ける如くに、その遊離鹽酸によつて虎列刺菌を撲滅することが出来ないのに因るのである。

胃の運動も亦精神の影響を受けるもので、不快の感情がある時には、胃の運動が不活潑となり、食物が長く胃に停滞して酸酵を起し、腹が空かず、食欲は振はず、胃擴張に陥り易いのである。神経質の人に胃病が多いのは偶然でない。

幽門括約筋の反射作用 小腸の上端即ち十二指腸に於て、糜粥は腓液といふ最も大切な消化液の働を受けるものであるから、若し一時に多量の糜粥が、胃を去つて十二指腸に入り來ると、この大切な消化液の浸潤配給の時間が不足する恐がある。又腓液中の酵素は、弱アルカリ性反應の下でなければ、分解作用を行はない。然るに胃から來る糜粥は、酸性である。そこで少量づつ腸内に通過を許して、アルカリ性の腓液や腸汁で、十分に中和した後、始めて新な糜粥の通過を許すやうになる。これが幽門括約筋といふ門番の適宜の處置を必要とする所以である。

嘔吐 胃の蠕動が非常に亢進し、且つ幽門括約筋は固く收縮して、糜粥が腸に向ふことが出來ず、加ふるに、腹壁の諸筋及び横隔膜の收縮によつて、腹内の壓力が高まり、強く胃を壓す時には、胃の内

食物は、噴門から食道を経て口腔内に逆行し来るものである。これが即ち嘔吐である。嘔吐はこれを起すべき中樞が延髄に位し、咽頭・胃腸の如き消化器官粘膜の異常なる刺激や、膜の刺激等によつて、この中樞が興奮される時に、反射的に惹起されるものである。

大腸

盲腸及び蟲様突起は、草食動物にあつては非常に良く発達し、この中で、腐敗細菌のために盛んに腐敗作用が行はれるに際して、植物細胞の皮膜をなし、消化液に侵され難い木繊維が分解を受けて、細胞内容物に消化液の作用すべき途を開き、大に消化作用に利益する所があるけれども、人間にあつては、盲腸部は大に退化して、何等の有益な作用を爲さぬばかりか、却つて屢々危険な炎症（盲腸炎乃至蟲様突起炎）を起す憂があるから、寧ろ小兒期にあつて、外科的手術を施して、悉くこれを切除するがよいと主張する學者もあるやうになつた。

腸の構造

絨毛突起は、人間の腸にあつては、總數四百萬個に上ると云ふ。

腸管内の消化

唾液・胆汁・腸液は、糜粥が胃から十二指腸に入る時に、盛んに分泌されるものであるが、これに關して近時重要な事實が明かにされるに至つた。即ち此等の消化液の分泌は從來信ぜられたやうに、神経作用によつて反射的に行はれるものではなくて、主として一種の内分泌物の化學的刺激に基づくものであることが分つた。今、酸性の糜粥が、十二指腸に入り來ると、鹽酸の働によつて、

十二指腸の細胞に於て、一種の化合物が造られ、これが吸収されて血液中に入り、血行に連れて循環して脾に達すると、脾臓細胞を興奮させて脾液の分泌を促し、同一のホルモンが肝臓に達すると、胆汁の分泌を盛んならしめる。かくて酸性糜粥が十二指腸に入り來ると、同一の内分泌物の働によつて、各自重要な酵素を有する脾液及び胆汁の働を助長すべき胆汁が、同時に分泌されるのである。その巧妙な調和は、實に驚くに堪へたものである。この内分泌物をセクレチンと稱へる。

腸管内の細菌 腸管内には、生理的狀態の下に、大腸菌と稱へられる無数の細菌がある。元來、初生兒の腸は無菌であるが、生後に飲食物と共に入り込んだ細菌が繁殖するのである。此等の細菌は、管に無害であるばかりでなく、却つて必要な働をするものである。これは一面に於ては、無害な細菌が豫めよく繁殖してゐると、偶々有害菌が新に入り來ることがあつても、先任の無害菌との生存競争に打ち負けて、十分發育することが出来ないのと、他の一面に於ては、細菌が腸管内で腐敗作用を起し、消化液によつては侵されることがない植物細胞の木繊維も、それがために分解を受け、不消化性である植物性食物の消化が、これによつて大に容易くなることによるのである。草食動物の盲腸が著しく発達して、茲に盛んな腐敗作用が行はれるものも、この理によるのである。

養素の配給 消化器官は兵站本部の如くであつて、これより必要な兵糧を運んで、一々それを體細胞

てふ戦闘員に配付するのは、血液てふ輻重隊の働を待たなければならぬ。

肝臓の機能

肝臓が、外から腸管を経て体内に入り来る栄養物を仔細に吟味した後、始めて肝静脈によつてこれを一般の循環系に入らしめることは、恰も嚴重な検査所があつて、外國から入り来る船舶貨物を精確に検査して、病毒等の國內に蔓延するのを防ぐのと同じである。血液中の葡萄糖の量は通常 $0.07-0.1\%$ であるが、消化時に、門脈から肝臓に入り来る血液は、それよりも遙に多い葡萄糖を有つて居る。肝臓はその過多の葡萄糖を、グリコゲンと云ふ一種の多糖類に集成して、自分の細胞内に貯蔵する。そこで肝静脈から出る血糖量は、消化時でも普通量を示すのである。勞働に際し血糖が消費されて、その量が減ずるやうなことがあると、肝臓は、グリコゲンを葡萄糖に變へて、血中に與へて糖を補ふのである。肝臓は、又アンモニヤ及び炭酸等の有害な分解産物を集めて、無害の尿素を造り上げて、その中毒を和げる。その他各種の毒物が体内に出来る時、これを消毒する働をする。

第二章 循環系

第一節 血液

血液の成分

血球と血漿との容量を定めるには、一定量の血液を細管に吸ひ込み、この管を遠心機にかけて見ると、比重の重い血球は、遠心力のために管の周端に集まり、比重の軽い血漿は、管の中心部を占めて互に分かれて居るから、各自その容量を求めて、それを比較すればよい。通常血球が五—一二%の容量を占めるものである。次に動物體に於て全血量を定めるには、大なる動脈を切つて、送出する血量を集める。更に又体内に残存する血量を知るために、該動物の血管を蒸溜水で繰り返して灌流し、その灌流液を残りに集めて、その中にある血色素量を定量し、その血色素量から残存した血量を算定して、曩に集めた血量に加へて全血量とする。この方法は勿論人間に應用することは出来なす。

又より良き新法としては、組織や血球に取られることのない色素(例へばピタールロート・トリパンブラウ)の一定量を、生活せる動物の血管内に注射して、それが十分に全身の血液と混淆した後、少量の血液を取つて検査を行ひ、注射した色素が幾倍に稀釋されたかを定め、それから計算して全血量が幾何なるかを定めるのである。この方法は人間にも應用することが出来る。

舊法では、全血量は體重の $7.2-7.7\%$ (即ち約體重の $\frac{1}{13}$ と云はれて居たのであるが、新法によつて、人間に就いて検査された成績によると、體重の $5-8.8\%$ (體重の $\frac{1}{20}-\frac{1}{12}$)と云はれて

居る。かくその成績は一樣でないが、先づ平均して體重の $\frac{1}{18}$ 位としたならば、大差はないと思ふ。血液以外の他の生活組織では、細胞間物質が固形體若しくは半固體をなして居るが、血液にあつては、それが流動體をなして居る。血漿がそれである。血液は即ち液狀組織と云ふべきである。

血液鏡法檢 是左の通りに行はれる。

(イ)血液採取法。人の新鮮な血液を採取しようとするには、先づ耳朶又は指頭をアルコールに浸したガ
 ーゼで拭ひ、次に該部をエーテルをガーゼに浸したものでよく拭いた後、焔中で消毒した針の冷却する
 のを待つて、これで軽く局部を刺し、そして血液を流れ出させて、それを採るのである。又蛙の血液を
 取るには、蛙の兩脚を持ち、頭部を卓の端に叩き付けて、癱瘓状態を起さしめた後、その胸部を開いて、
 心臟から出る大なる脈管を切つて、血液を流れ出さしめるのである。

(ロ)新鮮な血液鏡檢法。清淨な覆蓋硝子の中央に、米粒大の血液の一滴を取り、直ちにこれを載物硝子
 上に載せて鏡檢すると、無数の血球が認められる。白血球は、赤血球の約五〇〇に對して、一個ある割
 合であるから、新鮮な血液標本では、これを見出すことは頗る困難である。

(ハ)血液染色標本。覆蓋硝子の中央に、米粒の約二倍に匹敵する一滴の血液を取り、直ちに他の覆蓋硝
 子をその上に載せて、二枚の覆蓋硝子間に、極めて薄い血液の層を形成させた後、これを引き離して空

中で乾燥させ、次にピンセットでこの覆蓋硝子を持ちながら、火焰中を通過せしめた後、エオシン液中
 に入れることが數分時で、これを取り出して水で洗ひ、更にこれをメチレン青の飽和水溶液中加入し、
 約一分時で取り出し、又水で洗つた後、これを純アルコール液中に移し、次にキシロール中加入した後、
 カナダバルサムを用ひて覆物硝子上に閉ぢ、それを鏡檢すると、血球の核は青色に、原形質は赤色に染
 まり、人の血液では、多數の無核の赤血球の間に、有核の白血球が區別され、又人の赤血球と蛙の赤血
 球とでは、大小、形狀、核の有無等を容易に區別することが出来る。
 なほ上記の方法で、引き離した覆蓋硝子を取つて、直ちにこれを

純アルコールにエオジン色素を飽和した液

二五立方糎

エーテル

二五立方糎

昇汞のアルコール溶液(昇汞二容。アルコール十容)

五 滴

の混合液に入れ、三四分間の後にこれを取り出し、水でよく洗ひ、メチレン青の飽和水溶液中に約一分
 間入れた後、水、純アルコール、キシロールの順序にこれに移し、カナダバルサムで閉ぢると、一層鮮
 明な良い標本が造られる。此等の標本は長く保存することが出来る。

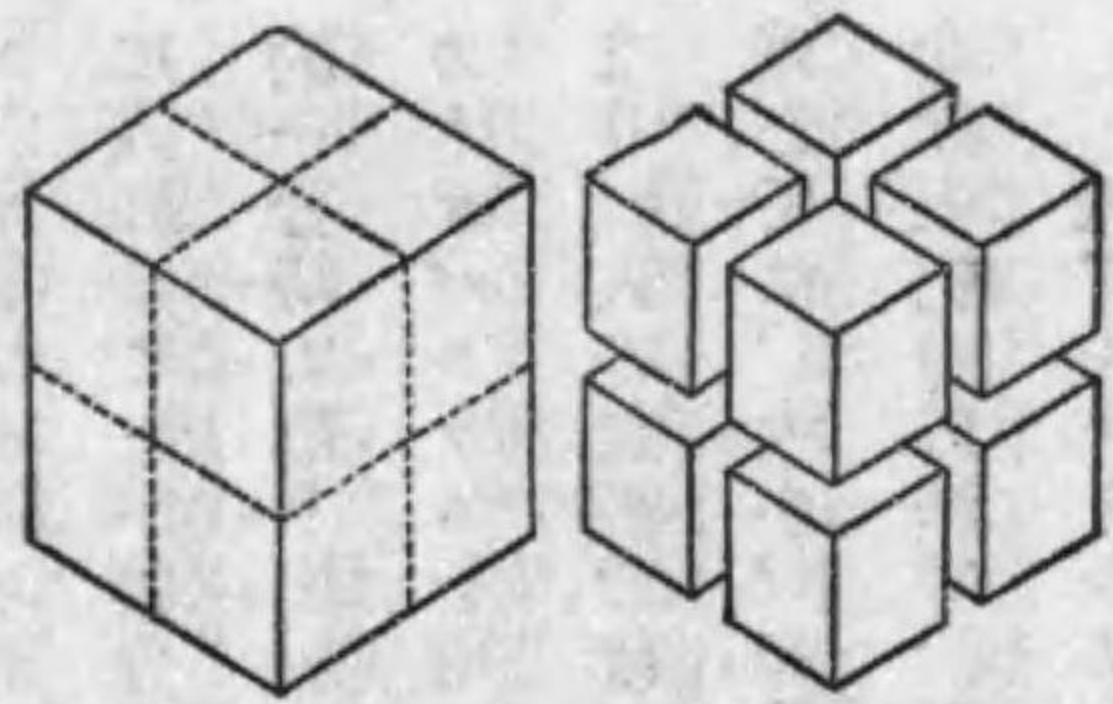
赤血球

人の赤血球は、平均七—八 μ の直徑と、一・六 μ の厚さと、〇・〇〇〇—二・二八平方糎

の表面積とを具へて居る。今人の全血量を四リートルとすれば、人體に於ける赤血球の總數は二〇兆となる。この總べての赤血球を一直線に並べると、約一五〇〇〇〇〇基米(約四〇〇〇〇里)となり、地球赤道を四周することとなるであらう。又この總べての赤血球を、平たく並べると、その全表積は、約二六〇〇平方米(約八〇〇坪)の廣さに達するであらう。又一秒間に肺を經過すべき血量は、一七〇立方糎であるから、随つてその中にある赤血球の總表面積は八一平方米(約二五坪)となるであらう。即ち時々刻々にこの大なる表面積を持つてゐる赤血球が、立ち代り、入り代り、肺に於て新鮮な空氣に觸れて、

これから酸素を取つて居るのである。

かく赤血球が、無數の極微な小體となつて血液中に浮動して居ることは、赤血球をして、成るべくその總表面積を廣からしめ、瓦斯交換の任務に便ならしめようとするためである。蓋し一定量の物質であると、これが一大塊となるときは、その表面積は最も小さく、これを細かに碎くにつれて、その總表面積は増加するものである。例へば茲に一辺二寸の立方體があるとすれば、その總表面積は二四平方寸である。今點線で示したやうに、各面の中央に於て、これに三度刀を加へると、一寸の邊を有する立方體が八個得られる。そして各一個の表積は六平方寸



であるから、八個の總表面積は四八平方寸となる。即ち單に八個に分けたために、總表面積は二倍増加するのである。言を換へていへば、小さいものほど、容積の割合に比較的廣い表面積を有するものである。邊一寸の立方體は、邊二寸の立方體に比して、その容積は八分の一に減するけれども、その表面積は二四平方寸のものが六平方寸となつて、即ち僅に四分の一に減するのみである。斯く容積の減する割合よりも、表面積の減する割合は少いものであるから、小さい體は大きい體よりも、嵩の割合には廣い表面積を有することとなるのである。この事は、日常經驗する種々の現象を理解するに、頗る大切なことで、彼の大きい塊では、容易に溶け難いものでも、これを粉碎すれば、忽ちに溶解する如きは、全くこの理に基づくものである。又小兒と大人とに於ける生理作用の相違の如きも、その根源は茲に在るのであつて、小兒は體積の小さい割合には、表面積が廣いものである。随つて單位體重に對して熱を失ふことが著しいから、體温を一定度に保つためには、體重一疋に對して、大人に比して餘計の熱を造らなければならぬ。随つて又比較的少量の食物を要求することになる。即ち新陳代謝が旺盛である。生體構成の單位たる細胞が微小なる形を有つのも、これによつて、嵩の割合には比較的廣い表面積を取り、新陳代謝を十分に旺盛ならしめようとするためである。

白血球

白血球が細菌を捕食するのは、細菌から發生する一種の化學的成分が、多數の白血球

を、細菌のある部に誘ひ寄せるに因るもので、その際白血球は、虚足を出して、細菌體を自己の原形質内に包み込み、これを死滅せしめるものである。それ故、白血球が油斷なく注意を拂つて、外來の害物を取り喰ふことは、恰も鼠を捉ふる猫の如く、賊を縛する警官の如くである。又、消化吸收時に際して、無数の白血球が腸管の絨毛突起内に集まり、次いで腸管内に出で、再び血管内に入り來ることより見れば、養素の吸収にも亦關係のあるもので、即ち白血球が、この際、消化された蛋白質成分を血液中に運搬する働をするものである。

血 凝

今、人の血液中に人の血液を注入するも、別に變化はないが、これに馬若しくは牛、その他種々なる動物の血液を注入すると、その血球は、何れも溶解して、形を止めないやうになる。これは、人の血漿中には、動物の血球（異種族の細胞）を破壊すべき細胞毒があり、又動物の血漿中には、人の血球を溶解すべき細胞毒があるからである。多くの動物中たゞ猩々だけは例外であつて、この血漿は、これを人の血液に働かしても、その血球を溶解することなく、恰も人の血漿が、人の血球に作用しないと同様である。これによつて、比較解剖學上から人間と猩々とは縁が近いと唱へる進化論の學説が確かな一新根據を得たのである。又同一の方法で、馬と驢馬、犬と狼と狐、鶏と雉子、牛と羊なども、縁の近いものであることが明かとなつた。次にデフテリア細菌を、動物體内に植ゑると、その細菌から

生ずる毒素に反抗して、これを無害ならしむべき一種の抗毒素が、該動物體内に生ずる。故にこの抗毒素を應用してデフテリア患者を治癒し、或はその流行時に際してこれを豫防し得るのである。血清の沈澱反應に於ても、亦上記の特殊性を認め得られる。

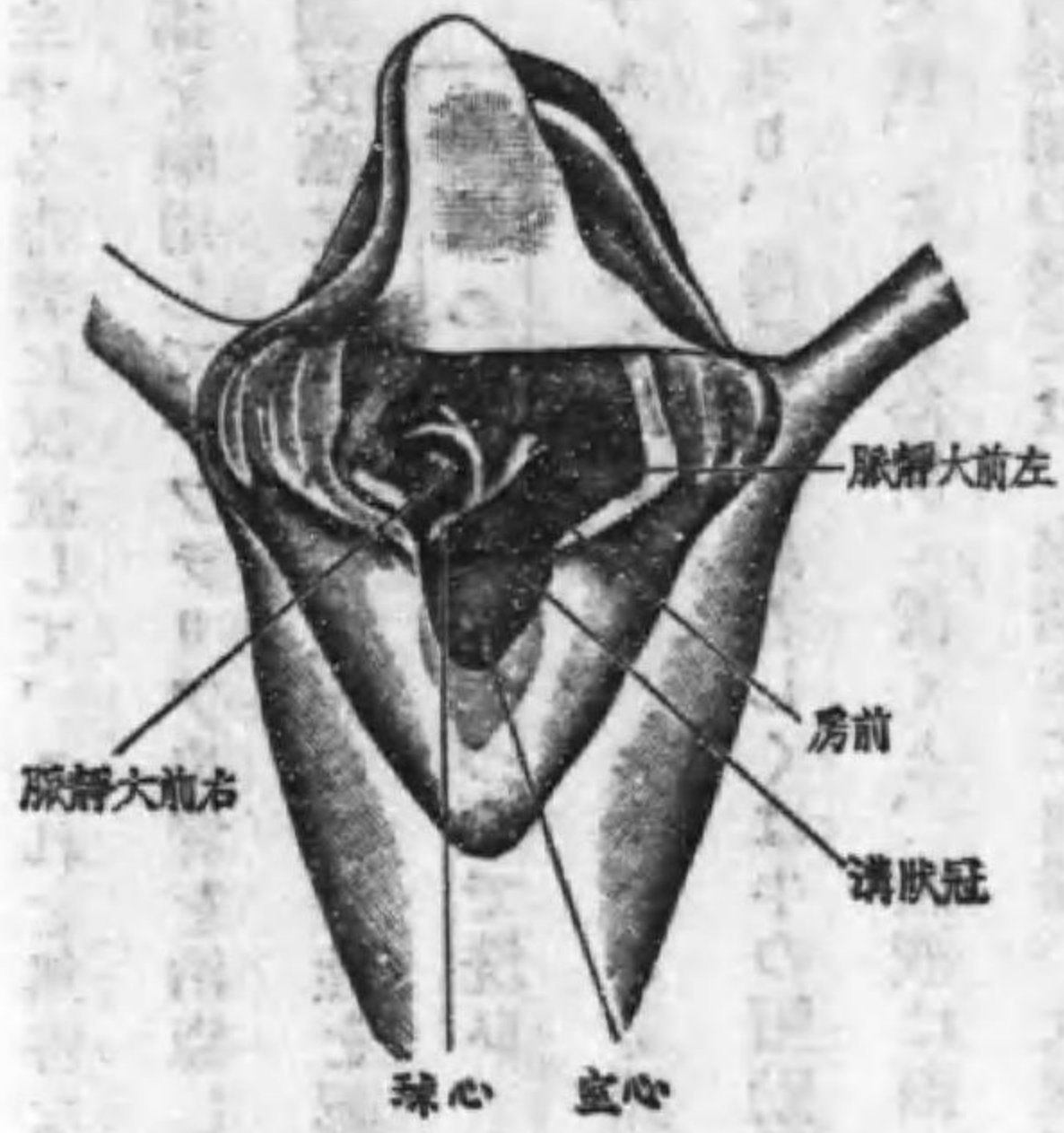
血液の凝固

先づ水で洗ひ、次に純アルコールを用ひてその水分を取り、更にエーテルを以てアルコールを取り去り、エーテルを蒸散せしめて十分に乾燥した後、固く栓を施した壺を携へて屠牛場に至り、屠殺した馬若しくは牛の頸動脈から出る血液を、直接にその壺内に受け容れ、全くこれに充てた後、これを冷所に置くと、血液は漸次に凝固し、その表面から澄明で淡黄色の血清を滲出して、二十四時間の後には、血清中に血餅の大塊が浮ぶのを見るであらう。又屠牛場に赴く際、別にピーカーを携へて、これに血液を受け容れた後、竹筥を以て、長時間これを攪拌すると、その竹筥に赤色の塊が附着するであらう。これは凝固によつて析出した纖維素中に、血球を閉ぢ込めた血餅である。かくして纖維素を除いた血液は、凝固すべき性質を失ふものである。又血餅を取つて、長時間、流水で洗ふと、赤血球は壞崩して、白色の纖維素を得るであらう。又血液の凝固には、血中に溶解した石灰を要するから、今少量（約〇、二%の割合）の磷酸加里を血液に加へて、その中にある可溶性の石灰分を不溶性の磷酸石灰として悉く沈澱せしめると、最早凝固することがないやうになる。血管外に出た血液が、自然に凝固

するのは、大に利益がある。蓋しこれによつて、自から出血を停め、且つ創口を塞いで細菌の浸入を防ぐからである。血球の凝固を促す酵素をトロンピンと稱へる。トロンピンが造られるためには、石灰を必要とする。

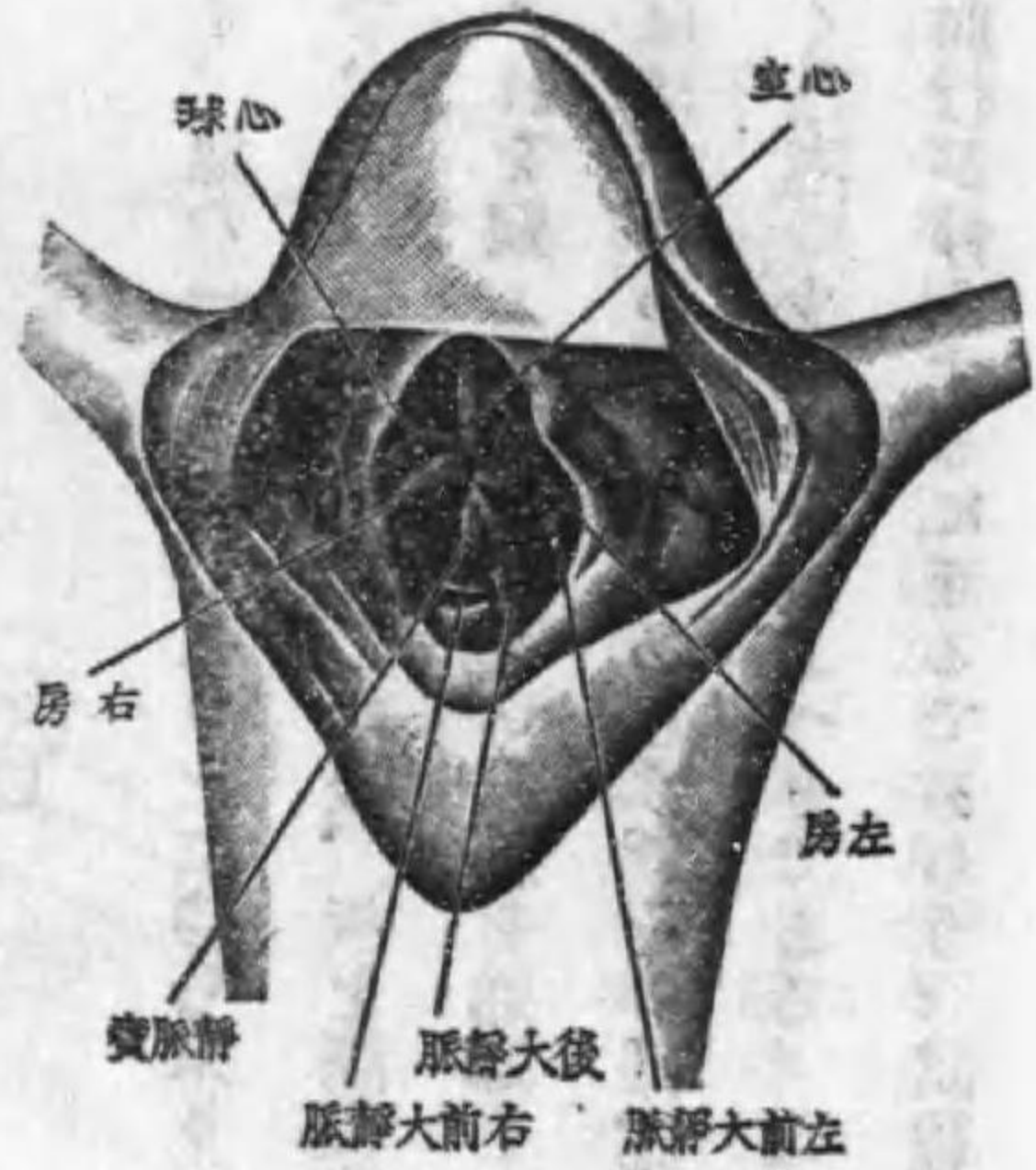
第二節 心臓及び血管

蛙の心臓運動の觀察



蛙の心臓を上方から見た図

コルク板を取つて、蛙を背を下にしてその上に置き、四肢を針でコルク板に刺し、蛙の體を固定させた後、前肢の後方約一仙米の部に於て缺を附けて、胸部の皮膚を切り去り、胸骨及び胸部の筋が露出したらば、ピンセットで胸骨の骨端を撮み上げて、缺を以て胸部の筋及び骨を切り去ると、外心嚢に包まれたがら、心臓の露出するのを認めるであらう。そして外心嚢の前壁をピンセットで撮み上げ、心臓自己を傷けないやうに注意しつつ、外心嚢の前面を廣く切除すると、心臓の前面心室及び心房及びこれから出る大なる動脈が見られるであ



蛙の心臓を上方から見た図
すなわち静脈及び心房を
示す

らう。次に注意して心尖を鉗で持ち上げると、心臓の後面に於て大なる静脈の集合によつて成る静脈叢（これは人間及び高等動物の心臓には無い）、及び左右の心房並びに一個の心室が區別し得られる、且つ又收縮が静脈叢から左右の房に傳はり、次いで心室に到達する状をも觀察し得られるのである。心室が收縮すれば、その部は小さく固くなつて、赤色の褪めるのが見られる。

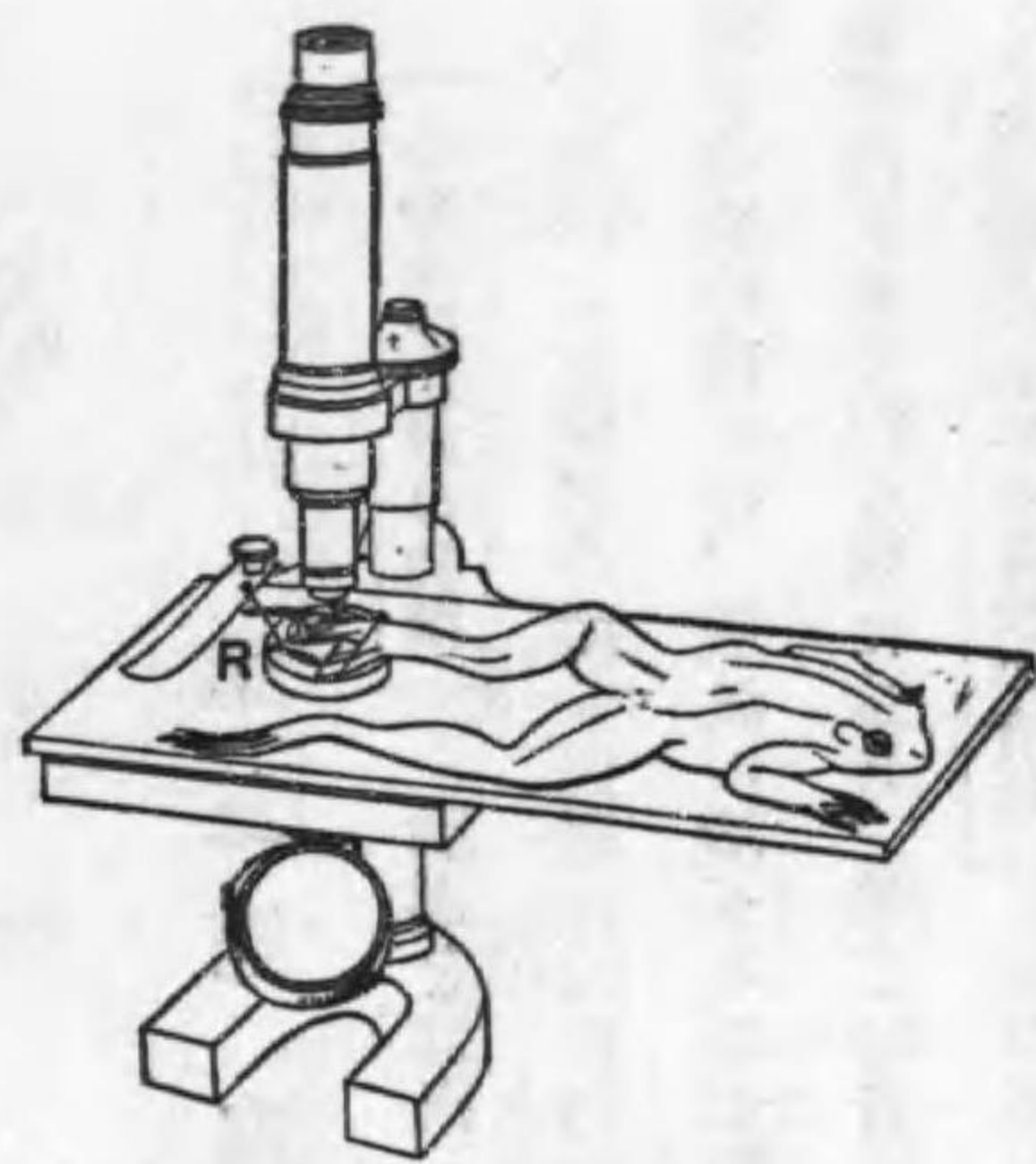
第三節 血液の循環

心音及び脈搏の檢索

胸部を露出して、左乳房の稍、内上方に耳を附けて、第一及び第二心音を聴取し、同時に被檢者の橈骨動脈の上に指を觸れて、その脈搏を檢すると、第一心音とともに脈波が起り、第二心音の時には、脈波の消えるのが確められる。これによつて、第一心音は、心室が收縮して血液を血管内に送り出す際に生じ、第二心音は心室開張時に生ずるものであることが知られる。

毛細管に於ける血流の實示

蛙の體を載するに足りるだけのコルク板の一隅に、約十錢銀貨大の孔を



蛙の腹膜に就いて細毛を
管の循環を鏡をさるす



蛙の水に振る血液循環

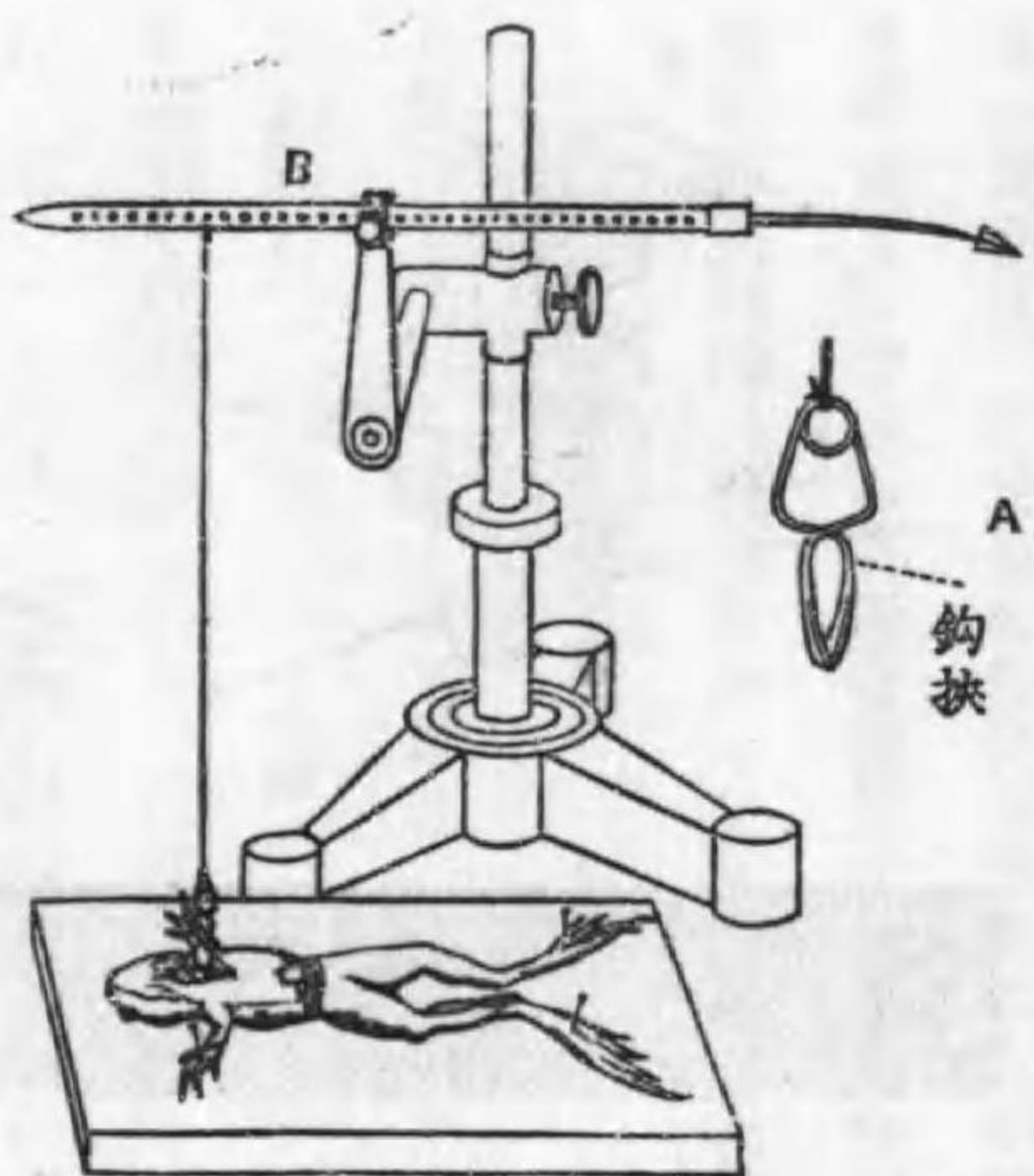
穿つたものを
取り、蛙の腹
を下にしてこ
の板の上に置
き、兩前肢及
び一側の下肢
は留針を以て
板上に固定さ

せ、他の一脚の端を孔の上に持ち来りて、その第二指・第三指間の蹼膜を軽く緊張させて、數個の留針で、孔の邊緣に固定した後、板を顯微鏡の載物臺に載せ、接物レンズを、その張つた蹼膜に近づけて、これを窺ふと、この薄い蹼膜を通過して来る光線によつて、膜中に瀰蔓する毛細管及びその内を流れる血球が認められるであらう。その際、突起を有する黒色の色素細胞が多いと、観察を妨げるから、成るべく色素の少い蛙を選ぶべきである。又時々蹼膜を水で濕し、その乾燥を防ぐ必要がある。否らざれば、血行が停止するに至るであらう。試験中エーテルの少量を綿に浸して、蛙の鼻邊に置き、軽くこれを麻

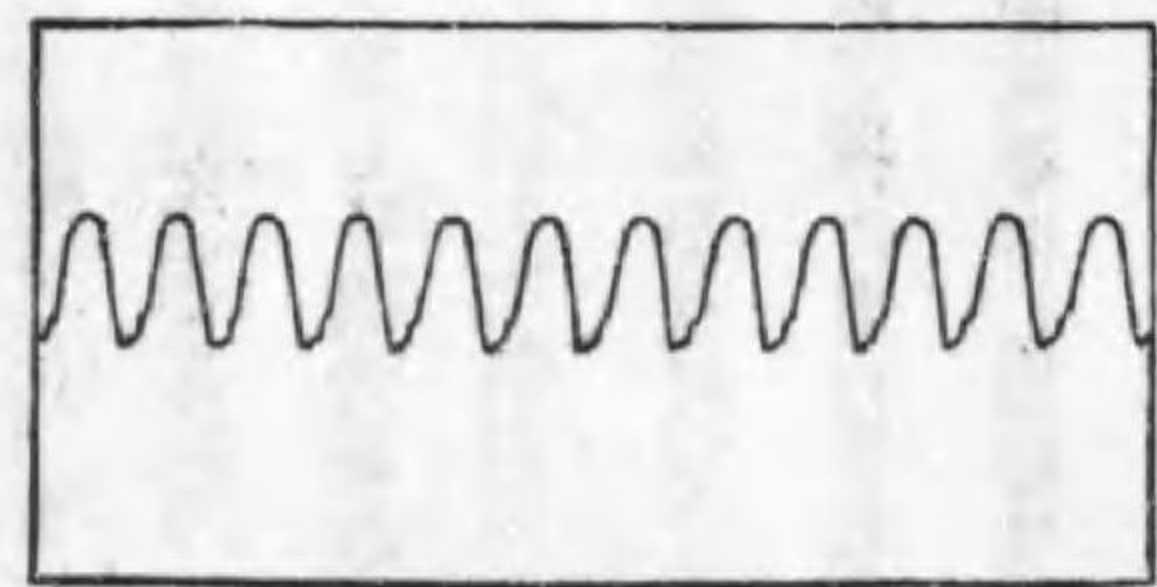
酔させると、脚を動かすことがなくて、観察に便利である。但し餘り深く麻酔させてはならない。

心臓運動描寫法

簡単に心臓の運動を描寫するためには、懸吊法がよい。蛙或は蟾の胸部を開いて



懸吊法による心臓の運動を描寫する
法方す



懸吊法による得た正常な

心室の伸縮に應じて、寫杆の尖端が上下するから、それを寫面に觸れさせて、曲線を描かするのである。寫面には、通常時計仕掛によつての規則正しく廻轉す金屬製圓塔が用ひられる。この圓塔の表面に滑かな鶏卵紙を貼り、その紙を瓦斯火焰に當て

て、手早く廻はすと、白紙の表面に煤煙が附く。それに寫杆が觸れると、煤が除かれて、黒地に白線が現はれるのである。

脈搏描寫法

脈搏を書かせるには、脈波計なるものが用ひられる。左圖甲はダッチ・ン氏脈波

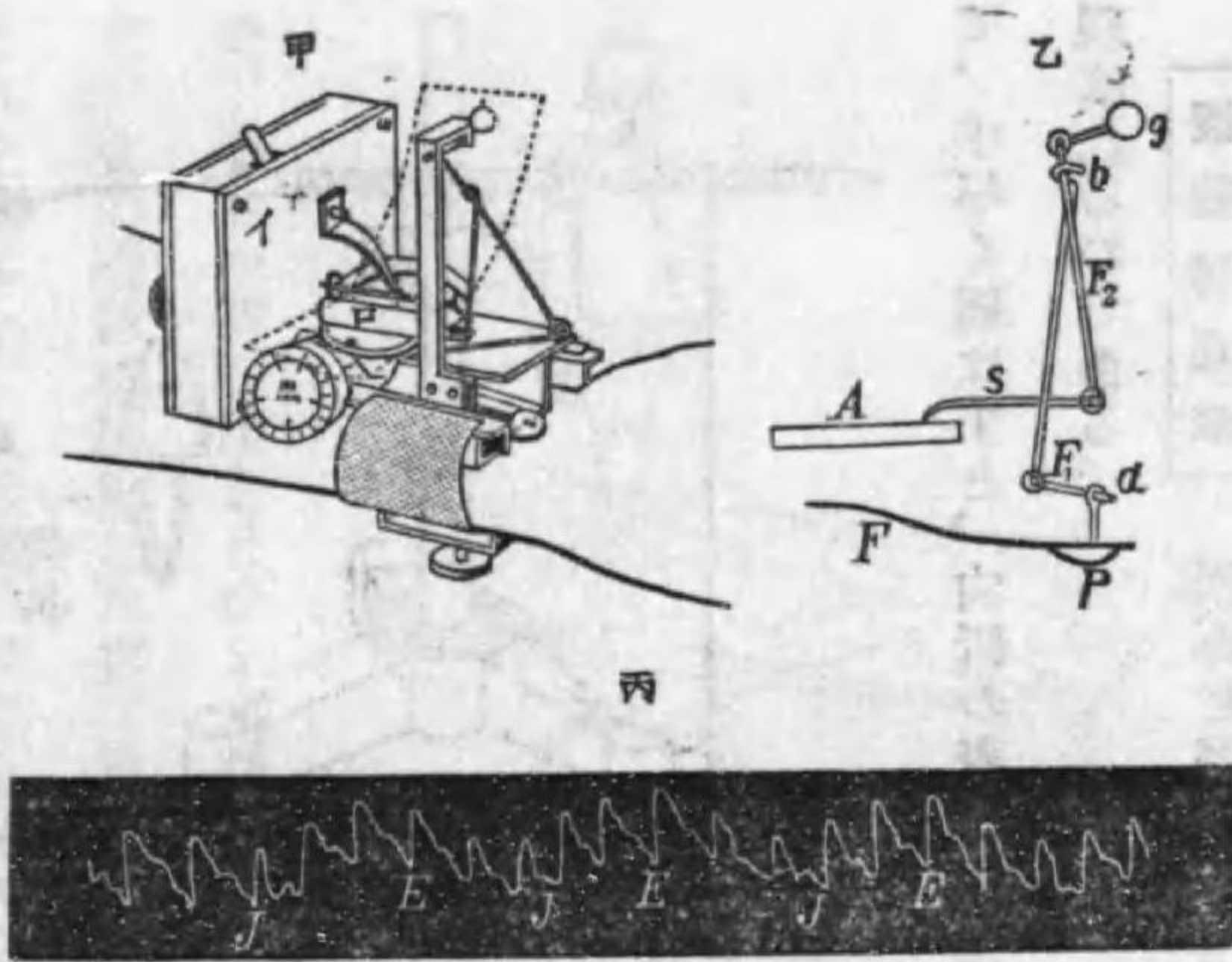
計で、(イ)なる小箱にある時計仕掛によつて、(ロ)なる二つのローラーが廻轉する。この二本のローラーの間に、煤煙を附けた紙片を挟むと、それが一定の方向に繰り出されて寫面となる。その寫面(乙圖A)に、Sなる針が觸れるやうになつて居る。乙圖Pを血管に當てると、その脈搏が乙圖に示す如き横杆装置によつて、著しく擴大されて、Sなる針の前後の運動となつて現れるのである。

丙圖は、かやうにして書かせた脈波線で、各山の如き形を呈して居る。その上行する部は血管の隆起を示し、下行する部は、血管の凹陷を寫し出して居るのである。下行部には、更に一小振動が見られる。これは心室が開張した際に、血液が室内に逆

行しようとして半月瓣に衝突し、血管壁を振動せるために起る動搖である。

血 壓

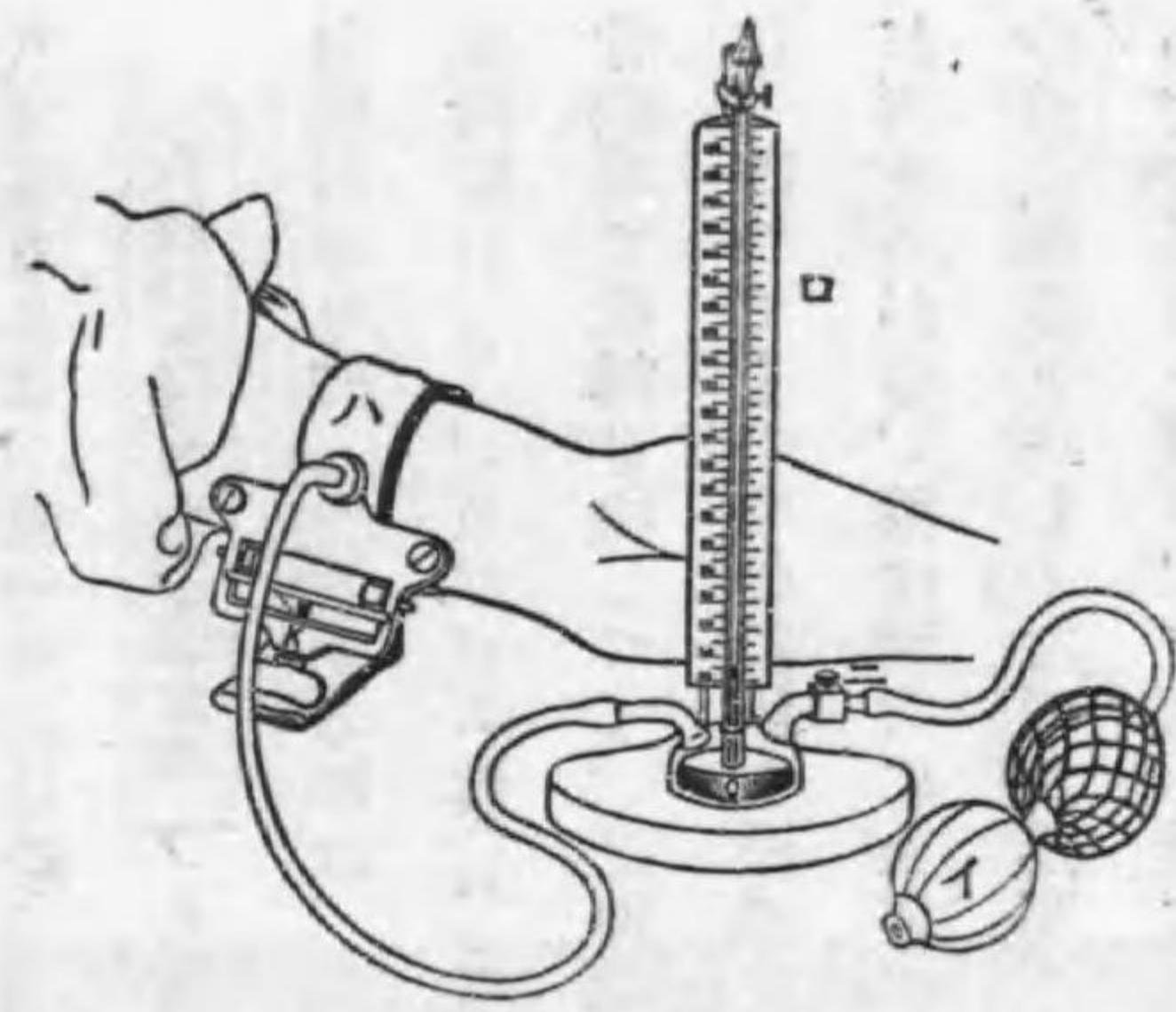
心臟が收縮して、血液を血管内に推し出した瞬間には、血壓が高くなり、最大價を示すから、これを最大血壓(收縮時血壓)と云ふのである。次いで、心臟が開張して居る間に、その血液が、



壓力の差によつて末梢の方に移り行くにつれて、收縮時に於て一旦高まつた血壓は、漸次に降つて、最小價を示すやうになる。これを最小血壓(開張時血壓)と云ふのである。最大血壓と最小血壓との差は、脈搏のために惹き起されるものであるから、これを脈壓と稱へる。最大血壓は心臟收縮力の大小を示し、最小血壓は、血管系に於ける抵抗の大小を語るものであり、脈壓は組織器官に於ける血液供給の善悪を告げるものである。通常状態では、この三者は略3:2:1の比をなすもので、例へば最大血壓が一二〇耗汞柱なれば、最小血壓は略八〇耗、脈壓は略四〇耗となるのである。

人體に於ける血壓測定法

人間では、通常上膊動脈の血壓を計つて、相互の比較に供する。單に最大血壓のみを知らうとするには、通常リバロッキ氏血壓計が用ひられる。これは圖の如く二連球(イ)、水銀檢壓計(ロ)、及びゴム囊(ハ)の三部から成つて居る。ゴム囊を被檢者の裸出した上膊に捲き付け、橈骨動脈で脈搏を検しつゝ、二連球を動かして空氣を送り込む。さうすると、ゴム囊は膨脹して上膊を壓し、随つてその中の動脈を壓迫するから、脈搏は漸次に小さくなる。又それに伴つて、檢壓計内の壓力が高まるから、汞は漸次に上方に昇つて行く。そして或價まで外からの壓迫力が高まつて、それが動脈の最大血壓と等しくなつた瞬間に、脈は全く消失する。そこでその時の壓力が、幾耗の汞柱に相當するかを檢壓計で讀み、それを最大血壓とするのである。更に精しく云へば、その壓力は、最大血壓よりも



(圖の定測壓血の體人)

僅に高いのである。そこで今度は、強く壓を高めて、血管を完全に壓迫して置いた後、(ニ)なる螺旋を動かして、その下に於ける小孔を開かせ、それから徐々に空気を逃れ出さしめると、壓力が漸次に下降する。その際検脈によつて、恰度脈が現れた時に於ける壓力を検壓計で讀めば、それは最大血壓よりも僅に低いものでなければならぬ。そこで上記の脈の消失した時の壓と、脈の現れた時の壓との平均を求めると、最も確實に最大血壓を測ることが出来る。以上の最大血壓測定法を完全閉鎖法と唱へる。

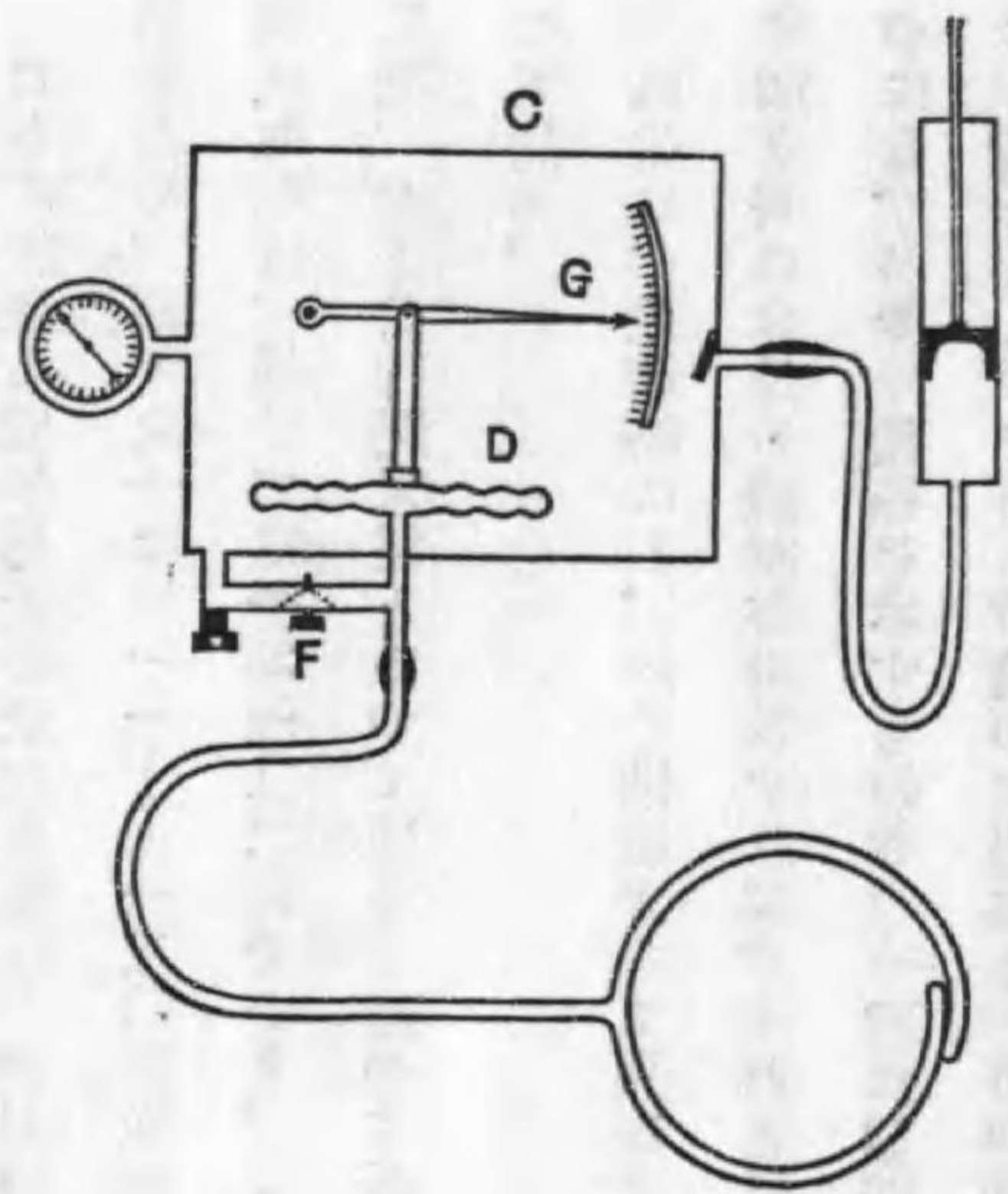
最小血壓をも併せて測定しようとするには、通常振顫法が用ひられる。その原理は次の通りである。元來血管壁は、心臟擴張時に、最小血壓によつて内方から壓されて居るから、脈搏のために血管壁が振顫する場合、この壓力のために、幾分その振動が制限されて居るのである。今かゝる場合に、外方から徐々に血管に壓力を加へて見ると、振動を制限して居た内壓が幾分打ち消されるので、振動は漸次に顯著となり、外壓が恰度最小血壓と等しくなつた時、血管壁の振動は最大の價を示し、更に一層外壓を増

すと、今度は外方からの壓力が打ち勝つために、血管壁の振動は制限を蒙り、再び振幅の減少を見るに至るのである。そして外壓が最大血壓と等しくなつた時、振幅は最小價を取るのである。そこで一定の装置で、この振動の状態を観察して、最大の振幅乃至は

最小の振幅を現す時の壓迫力を檢壓計で讀めば、それは最小乃至最大血壓を表はすものである。

振顫法の装置として良いものは、上圖に示すペーシ、ン氏の血壓計である。

この装置は、金屬製の(C)なる箱の中に、極めて薄い鋼鐵板製二重壁の檢壓計(D)を備へたものから出來て居る。今(A)なる仰筒によつて箱の中に空気を送り込むと、箱の内壓が高まり、(E)なる管によつて



箱と連絡したゴム囊(A)が膨れて、上膊の血管を壓迫する。そしてその内壓は(B)なる檢壓計の指針によつて常に讀むことが出来るやうになつて居る。又(D)なる檢壓計の薄い鋼鐵板は、圖に示すやうな連絡があるから、内外共に等しい壓力を受け、隨つて極めて自由に振動するのである。そこで今(F)なる部

のゴム管を壓迫して、腕に捲いて居るゴム囊と、箱との連絡を絶つと、血管壁の振動がゴム囊に傳はり、それが更に(D)なる檢壓計の薄い銅鐵板の振動を惹き起す。そしてその振動が(G)なる指針の運動となつて現れ、外部でその振幅を読むことが出来るやうになつて居るのである。

日本に於ける成年男子の最大血壓は、西村學士の説によれば、一二〇——一三〇耗汞柱のものが最多數を占め、成年女子は一一一——一二〇耗汞柱のものが最多數を占めて居る。又、種村氏の説によれば、最大血壓は、男子では平均一二二耗であり、女子では一一一耗汞柱であり、最小血壓の平均は、男子八三耗、女子七四耗汞柱となつて居る。随つて脈壓の平均は、男子では三九耗、女子では三七耗汞柱となつて居る。

血壓は、生理的にも、かく性によつて異なるばかりでなく、年齢・身長・體重によつても違ふもので、年齢と共に身長・體重が増加すれば、それと殆ど並行して、血壓も亦高まるものである。その他一日の中にも、多少の動搖を示すもので、一般に黎明時は最も低く、晩方が最も高く、又食後は一時血壓が可なり高まるものである。随つて腦溢血・咯血等の場合には、一時に多量の食物を取ることを禁じ、且つ刺激性の食物を避けるやうに注意すべきである。次に運動は著しく血壓を高める。これは専ら内臟血管の收縮に基づくのである。又精神を動かし、殊にそれが不快の感情を伴ふ場合は、交感神経系(血管

縮小の作用がある)の興奮によつて、血管が縮み、且つ同時に副腎の内分泌物たるアドレナリン(血管を縮める作用がある)が餘計に作られて、血壓が著しく増大する。又老年や病變(煙草・アルコールや梅毒の毒素による中毒及び腎臟病の場合等)のために、血管壁が硬變すると、血壓が亢進する。そして一方では血管壁が脆弱になつて居るから、屢、血管が破れ、腦溢血等に傾くものである。そこで生命保險醫は、被保險者の身體検査に當つて、血壓に重きを置き、標準價よりも、三〇耗高いものは再診し、五〇耗高いものは直ちに謝絶すべしと唱へるのである。次に示すものは、川村保險醫の提案になるものである。

年 齡	標準 血壓 耗	再 診 耗	謝 絶 耗
二〇歳	一一〇	一四〇	一六〇
二一—三〇歳	一一五	一四五	一六五
三一—四〇歳	一二〇	一五〇	一七〇
四一—五〇歳	一二五	一五五	一七五
五一—六〇歳	一三〇	一六〇	一八〇

第五節 内分泌腺

内分泌腺

一般に内分泌腺の問題に關しては、拙著『内分泌』を参照されたい。或器官が内分泌の働をして居るであらうと云ふ想定を下すべき条件としては、先づそれが腺の構造を具へて、而も導管を缺いて居ると云ふ解剖的組織的條件である。それよりも大切なことは、そのものの生理的病理的研究である。それは次の三段の順序で行はれる。先づ第一には、そのものの働をなくした場合、どんな結果(缺損症候)が起るかを見ることで、所謂省略法なるものである。それには、該腺が病氣に罹つたり、或は先天的に發達が不十分であつたりする場合の、自然の儘の觀察によつて知られる場合もあるし、或は實驗的に該腺を剔出して、人爲的に缺損症候を起させて、これを研究する場合もある。即ち一定の缺損症候が認められると、これによつて該腺が大切な内分泌を行ひつゝあるもので、その内分泌物が缺損すると、一定の症候を起すものであることが分る。第二には、缺損症候が確まつたならば、進んで補償法を行ふことである。即ち缺損しつゝある内分泌物を、何等かの方法で人爲的に補償する時、果してその缺損症候が減退乃至治癒するか否かを研究するのである。補償を行ふ方法としては、當該器官を移植するか(移植法)、或は當該器官のエキスを造つて、有効成分を抽出したものを注射するか(エキス注射

法)、或は當該器官からの内分泌物を運び出しつゝある靜脈血を、缺損症候を起して居る動物の血管内に輸血するか(靜脈輸血法)、或は甲乙二匹の動物を腹壁で互に縫ひ合せて、相互の組織液が共通に循環するやうにした後、甲動物に於て或内分泌腺と見做すべきものを剔出した後、その缺損症候が乙動物からの當該腺の内分泌物によつて補償されるか否かを見る(パラビオーゼによる補償法)等の方法が行はれる。かくて補償作用が認められると、内分泌の作用は大に確定されるのであるが、更に第三段の順序としては、その内分泌物を純精に分離して、その化學的性状を明かにすることである。併しそれはなかく困難なことであつて、今日まで確實に成功して居るものは、副腎の内分泌物たるアドレナリン(一九〇一年高峰護吉氏)と、甲状腺の内分泌物たるサイロキシシン(一九一九年ケンダル氏)の二つだけである。

甲状腺

甲状腺の内分泌物たるサイロキシシンは、沃度を含んだ化合物である。随つて飲食物に沃度を含むことの少い地方では、甲状腺の機能が不十分で、屢々その疾病を起すものである。海水・海草は一般に沃度を多く含んで居る。随つて甲状腺の疾患は、瑞西とか、中央亞細亞の高原とか、アンデスの山中とか云ふ風に、海岸から遠隔した地方に多く見られると云はれて居る。併し必ずしもさうでない場合も報告されて居る。

上皮小體

Caのイオンは、筋や神経系を鎮靜せしめる働があるのであるから、Caイオンが體內

に乏しくなると、筋や神経が過敏となり、痙攣を起すに至るのである。又上皮小體に病があると、體内にグワニデインと稱する有毒性の代謝産物が蓄積して、その中毒のためにも痙攣が起るのである。

副腎

一八五五年に、倫敦のガイ、ホスピタルの醫家ソーマス、アチソン氏が青銅病と云ふ病者の屍體を剖見すると、毎に副腎に病的變化があることを確めて、副腎が大切な作用を行ひつゝあるもので、これが缺損すると、青銅病を起すことを報告したのである。そこでこの病を、氏の名譽のためにアチソン氏病と云ふのである。次いで一八五六年に、佛のブラウン、セカール氏が、動物に於て兩側の副腎を剔出すると、その動物が譯もなく死亡すること、一側の副腎だけを剔出したのでは、何等の症狀を起さないが、殘留した他側の副腎を剔出すると、直ちに死を招くことを見て、副腎から生命の維持に缺くべからざる大切な或物が血液内に送り出されて居ることを確めたのである。氏は又兩側副腎を除去した動物の體内に、健全な動物の血液を注入することによつて、稍、生命を延長し得ることを實驗し、かくしてアチソン氏が自然の觀察によつて知り得たものを、實驗によつて實證して居るのである。

脾臓

脾臓のホルモンは、肝臓に於てクリコゲインを葡萄糖に變へる働を抑制して居る。そこでこの制止がなくなると、一時に多量の葡萄糖が造られて、血糖の過多が起り、糖尿が現れる（脾性糖尿）。これに反して、アドレナリンは肝臓に於ける糖の成分を促進する働があるものである。そこでア

ドレナリンを注射すると、血糖過多が起り、糖尿を見るのである（アドレナリン性糖尿）。

血糖過多があると、常に糖尿を起すものである。そこで脾の内分泌物の働によつて、肝臓に於ける糖生成を制限して、血糖量の過多を引き下げて正常量に戻すと、糖尿も起らなくなる譯である。かゝる考から種々な方法を試みて、終に一九二〇年にカナダのトロント大學教授バンチング、マクレオット氏等が脾の内分泌物たるインシュリンなるものを分離して、これを糖尿病患者に應用して成功するに至つたのである。その功績によつて、兩氏はノーベル賞金を得た。併しインシュリンは糖尿病の主要な症狀たる血糖過多及び糖尿なる症狀を緩和するだけで、根本的にこの病を治癒せしめる効力はないものである。

第六節 循環系の衛生及び疾患

循環系の保衛

運動をすると、如何にして心臓の作業が高まるかと云ふに、心臓の作業は一回の收縮によつて推し出す血液の量(搏量)と、その血量を推し出す際に打ち勝たなければならない抵抗、即ち血管内に存する血壓の大小とによつて決定されるものである。運動をすると、心臓が強く縮み且つ伸びて、唧筒としての働がより有效となるから、搏量が著しく増加すると同時に、一面に於ては、最も血液に富んだ腹部内臓のル管壁にある平滑筋が緊張收縮して、その部にあつた多量の血液を筋肉・肺・心臓・

脳髓等の、運動を行ふために直接役に立つ所の器官に向つて移り行かしめる。かくて血管が収縮する結果として、血圧が高まるのであるから、このことが搏量の増加と相待つて心臓の作業を大ならしめるのである。且つ又、運動時には搏量の増加すると共に、心臓の搏動する度数も増加するのである。そこで同一時間、例へば一分間に心臓から送り出す血量は、安静時に比して数倍或はそれ以上にも高まるのである。そして又最近の研究によると、毛細管なるものは、静止時には、その大多数は、その管壁の収縮によつて血液を有つて居ないものであるが、一朝當該組織器官が活動を始めると、その部の毛細管は擴張して血液を以て満たされるやうになる。筋肉に於て、運動時に於けるこの毛細管の擴張が如何に著しいかは、次の數字によつて示すことが出来る。筋肉の一立方糎中にある毛細管の全表面積は、静止時には三——八平方糎に過ぎないものが、運動時には三六〇——七五〇平方糎に達する。

元來新陳代謝の媒をなすものは毛細管であつて、そのためには、毛細管の表面が直接關係を有つて居る。筋肉中には多數の毛細管があるもので、平均一平方糎中に二〇〇〇個を數へることが出来る。そこで體重七〇疋の人の筋肉は三〇疋あるが、この三〇疋の筋肉中にある毛細管の全表面積を計算して見ると、三七八〇〇平方米（我が一一三四〇坪に當る）と云ふ驚くべき廣さに達するものである。而もこの廣い表面積を有する毛細管も、上述の如く、静止時にはその大部分が収縮して空虚となり、血液を満たし

て居ないのであるが、運動をすると、この多數の毛細管が一齊に擴張して血液を充すから、筋肉に於ける新陳代謝が、非常に旺盛となるのである。クロー氏の説によると、運動時に於ける筋肉の有つ血量は、静止時のそれに比して五十倍以上に達するのである。

筋肉が収縮すると、その際靜脈管及び淋巴管が壓迫される。さうすると、その中にある靜脈血乃至淋巴液は、瓣膜のために末梢部（組織）の方に流れることが妨げられるから、勢ひ中央部即ち心臓の方に向つて流れる。次いで筋肉が伸びると、今まで壓迫されて居た靜脈管乃至淋巴管は、壓迫が去るために急に擴がり、その際、末梢部の方から血液乃至淋巴を吸引する。かくて筋肉の伸縮する毎に、靜脈管乃至淋巴管は、唧筒の如き作用を表はし、末梢部即ち組織の方から液を吸引しては、これを中央部即ち心臓の方に向つて推し遣る働をなし、そして血液及び淋巴の歸流を促すのである。

運動が過劇に失すると、炭酸・乳酸等の勞廢物が血液中に蓄積して、呼吸を行ふ中樞が甚しく興奮し、吸息が深くなつて、呼息はこれに伴はず、肺は擴張して小循環系には甚しい鬱血が起り、そのために瓦斯の交換は不十分となつて、胸中の苦悶を感じ、そして大循環系には、血液が肺から左の心臓に歸り來る量が減ずるために貧血が起り、顔色は蒼白となり、隨つて又心臓を榮養すべき血量も減少し、而も心臓は平靜時に比して數倍或は、時に十倍以上の作業を營まなければならぬこととなるから、恰も食物

を與へられずして無暗に撻たれる馬の如く、心臓は急に疲勞を起し、甚しきに至つては痲痺を起して、急に死を招くことすらあるのである。昔希臘に於て、マラソンの勇士オイタレスが、大捷を報すべく章駄天の如く走り續けてアデンの城門に達して、我が軍捷てりと云ひ終つて頓死したのは、全く心臓の急性疲勞による痲痺に外ならなかつたのである。

努責をすると、體腔内の壓力が甚しく高くなる結果、靜脈血の心臓に歸流することが妨げられ、靜脈は怒張して青筋が立ち、毛細管に充血が起るために顔色は赤くなる。そして心臓に歸流する血量が減ずるから、肺臓にも貧血が起り、呼吸による瓦斯交換も不十分となり、又肺から左心臓に歸る血量も減じ心臓の榮養が悪くなる。次に努責を解くと、今まで堰き止められて居た靜脈血が一時に心臓に歸流して、心臓は俄にその處置をすることが出来なくなる。かくて度々努責を繰り返すと、心臓の筋肉の變性を惹き起す患がある。

運動が心臓の發達に對して如何に有利であるかは、次の事實から十分に窺ひ知られる。體重一砵に對する心臓の重量を、各種動物に就いて比較して見ると、よく運動する動物ほど心臓が重い。

動物名	體重一砵に對する心臓の重量(瓦)
小屋内の家兎	二・四〇

放し飼の家兎	二・七六
野 兔	七・七五
家 鴨	六・九八
野 鴨	一一・〇二
栗 鼠	六・四〇
海 鷗	八・四九
レ ー(小鹿)	一一・五五
アルプス雷鳥	一六・三六
豚	四・五二
人	五・〇〇

第三章 呼吸系統

第一節 呼吸器

呼吸器の實驗

天竺鼠或は家兔を取つて、頸動脈を切り、迸出する血液を乾いた二個の硝子器に受け容れて、一はその儘に放置して凝固の状態を観察し、他には少量の蔞酸加里を加へて凝固を妨げた後、その一半に炭酸瓦斯を通じて(硝子管によつて呼氣を通じてよい)、その爲に起る色の變化を観察して見る。

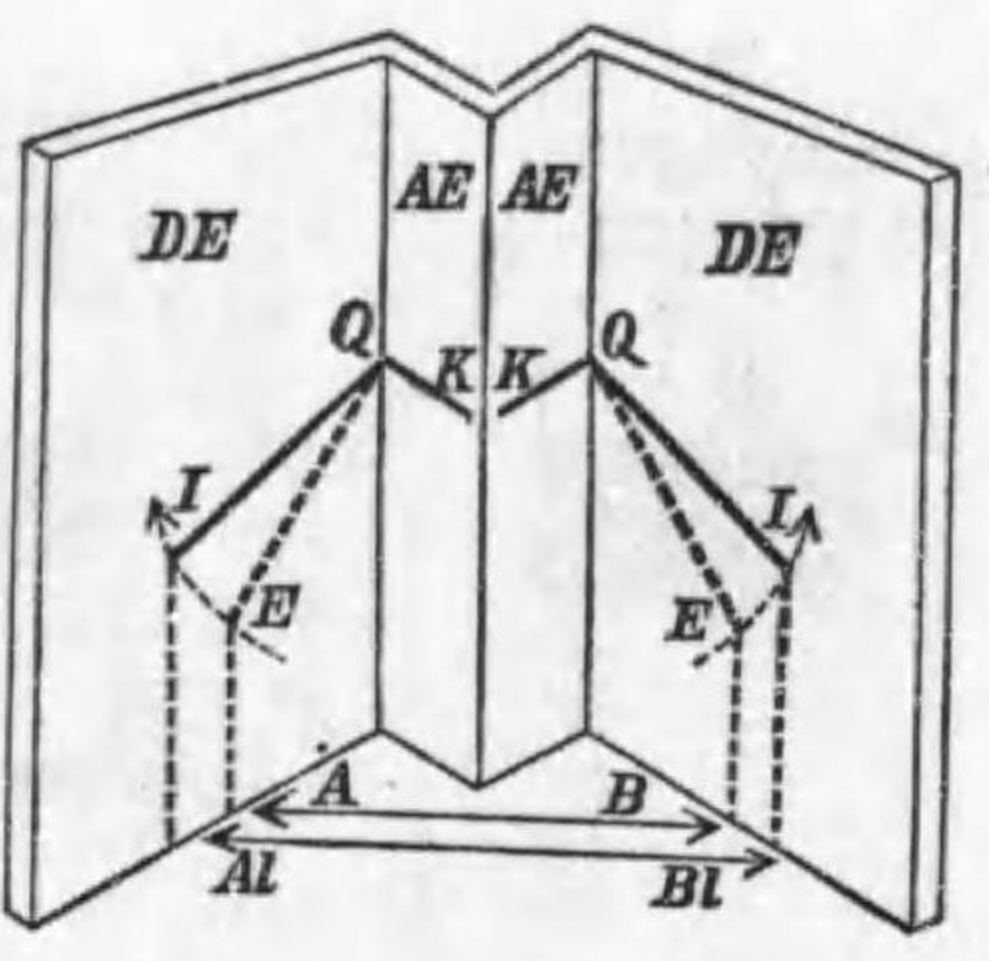
次にその屍體に就いて、腹部の諸臓器を剖見すれば、死の直後に於ては、なほ明かに直腸の蠕動を認めるであらう。そして胸部を開いて心臓を剖見した後、肺を傷けないやうに注意しつゝ、氣管と共に剔出し、その氣管に硝子管を挿入して、空氣を吹き込むと、肺は著しく膨脹して、その胞狀の構造を明瞭に知ることが出来る。

次に口を具へた硝子鐘を取つて、その口を閉せるコルク栓に孔を穿ち、肺及び氣管を結び付けた上記の硝子管をこれに挿入して、肺をして鐘中にあらしめた後、硝子鐘の底面に豚の膀胱膜を張り、鐘の邊縁に絲でこれを緊縛する。(但し豫め膜の中央を撮んで絲で縛り、これに依つて膜を上下し得るための手懸りを作つて置く)。さうすると該膜は横隔膜に匹敵し、硝子の鐘は胸廓に相當する。今膜を強く下方に引くと、鐘内は大氣壓よりも低壓(陰壓)となるから、外氣は、この不平均を補はうとして、前記の硝子管を通じて肺中に侵入し來り、肺は著しく膨脹する。これが吸氣の状態である。次に膜を強く鐘内に向

つて押し上げると、鐘内は陽壓を生じて、これがために肺は收縮して、肺胞内に入り來つた空氣は、再び外界に向つて逆行する。これが即ち呼氣の状態である。

第二節 呼吸器の機能

呼吸運動



肋骨運動の模型圖

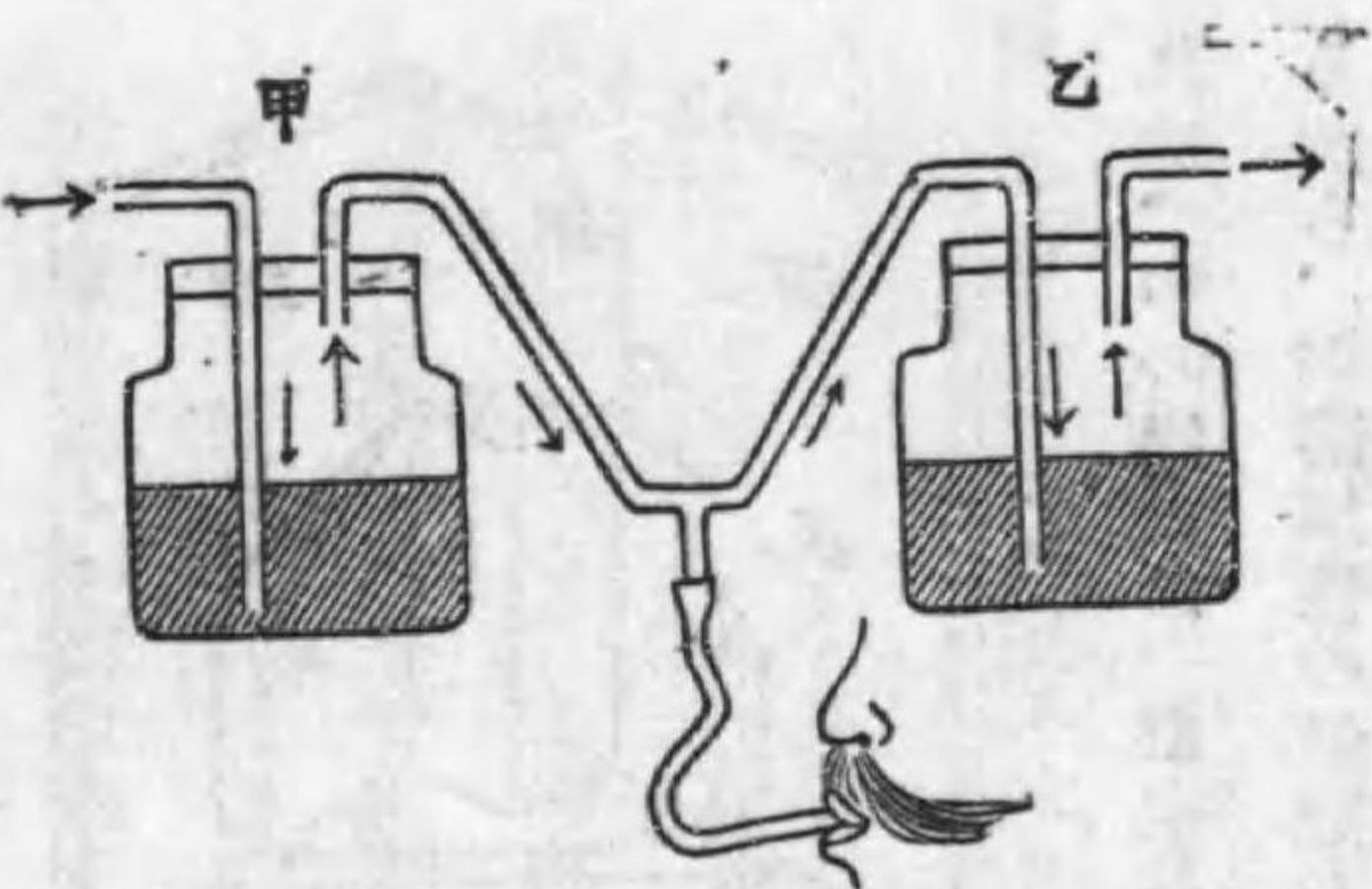
左圖は肋骨の運動を示す模型圖で、AEは脊柱に相當し、DEは胸壁に相當し、QEは肋

骨に相當する。そしてQKは肋骨が脊柱に關節して運動すべき軸を示す。今QEなる肋骨が、QKなる軸を中心として上方に擧上され、QIの位置に移り行くときは、左右肋骨の距離ABはAI BIとなり、胸廓は前後徑を増加するのみならず、又その左右徑をも増大する。

呼吸の化學

左圖に示す如き装置を設け、兩鐘中に清澄

な石灰水を容れて、呼吸を行ふときは、甲の鐘に於ては石灰水は濁濁しないが、乙の鐘に於ては忽ちに白濁を生ずるであらう。これは、甲の鐘には、單に外氣のみが通過するに反して、乙の鐘では、炭酸を多量に含んだ呼氣が通過するから、不溶性の炭酸石灰を生ずるに因るのである。



肺に於て酸素が血液中に移り行くのは、肺胞内の酸素の分圧が、肺に入り来る静脈血の酸素の分圧に比して、遙に高いから、その擴散によつて肺壁及び毛細管壁を通過するに基づくのである。そして血中に入り來つた酸素は、血色素と化合的に結合するものであつて、これによつて血液は、單に理學的に溶解するよりも遙に多量の酸素を含むことが出來て、たとへ外界に於ける酸素の氣壓に變動があつても、血中に於ける酸素の分量には、直接の影響を蒙むることのない利益がある。蓋し血色素は、酸素と結合する力が極めて親密で、大氣壓が普通よりも半ば以下に降つても、血色素はなほよく酸素を取つて、これを飽和し得るからである。かくて酸化血色素となつたものは、左心を経て體循環に入り、各組織に達すると、其處に於ける酸素の分壓は、殆ど零に近いから、酸素は血色素から遊離し、組織を酸化すべき目的に使用される。而も血色素は、又炭酸と結合する性質があるから、酸化に依つて多量の炭酸を發生する組織に於ては、酸素を遊離する血色素は、直ちに炭酸を取つてこれと結合し、かくして靜脈性となつた血液は右心に歸流し、肺循環に依つて肺に達すると、肺胞内に於ける炭酸の分壓は、靜脈内に於けるそれよりも遙に低いので、炭酸は毛細管壁から

肺壁を通過して肺胞内に入り、呼氣と共に外界に向つて放散される。これによつて見れば、血色素は、瓦斯交換に最も大切な成分であつて、血液なる流れに掉して、肺なる湊から、組織なる港に向つて酸素を輸送し、次に組織から肺に向つて炭酸を積み歸る船舶に譬へることが出来る。

第三節 呼吸器の衛生及び疾患

換 氣

大氣中の塵埃は、都市の空氣には一立方米中十萬乃至五十萬個あるが、田舎では同量の空氣中に僅に五百—五千個あるのみである。室内の塵埃には塵、結核菌・肺炎菌・インフルエンザ及びデフテリア等の病原菌が附着して居る。室内でも高所には少く、低所には多い。

直射日光の下には、結核菌は二・三分乃至二・三時間で死ぬる。併し結核患者の咯痰は、これを綿に着けて乾燥させた後、日光を直射させても二〇—三〇時間でなければ死なない。

呼吸器の疾患

ネグリ氏は千四百の屍體に就いて、大人では九三%に於て、既往若しくは現存結核菌の存在を認め、ブルクハルト氏は千二百六十二の屍體中、過去及び現在に於て、眞に結核菌を有さないものは、僅に九%に過ぎないと云つて居る。

肺炎菌も亦かなり廣がつて居るもので、ネッテル氏は健康者の唾液中一五%にはこれを見出すと云つ

て居る。塵埃・煤煙等と共に、これを吸入すると肺炎を起し易い。

チフテリア菌は抵抗力が強く、他物に附着した後六ヶ月間も長く生活力を失はないと云はれて居る。

一旦この病に罹つたものの咽喉壁には、三週乃至三ヶ月間も長く微菌が生存して居るから、他人にこれを感染せしめる危険がある。これに對する自然の免疫性は、大人には百人中八五人あるが、小児には六〇人しか見られない。随つて小児がよくこの疾に冒されるのである。

濕布をする代りに、近時ホスピンなる塗薬を用ひると、簡便で、而も濕布と同様の效能があると云はれて居る。

第四章 排泄系統

第一節 泌尿器

泌尿器

腎臓は、臓器の大きさの割合には非常に大なる血管を有つて居る。これは、腎臓は血液を清淨ならしめて、正規の性状を保たしめるものであるから、多量の血液がそれを流れる必要があるためである。

泌尿器の作用

どうして細尿管で尿が生成するかに関しては、種々の説があるが、近時最も合理的と認められて居る説は、カシュニー氏等によつて唱へられつゝある濾過及び再吸収説である。

第二節 皮膚及びその作用

一 大人は、一日平均三〇〇〇立方仙米（約一升五合）の水分を失ふものであるが、平時では、その七割は尿として腎臓から排出し、一割五分は汗として皮膚から蒸散せしめ、残の一割五分を呼氣中の水蒸氣として肺から外界に捨てつゝある。そして勞働時若しくは夏季に際しては、汗として多量の水分を失ひ、尿の水分が減少するものである。

二 十本の指頭に於ける指紋は、各人各々その状を異にするから、各個人を識別するに最も便利で、且つ最も確實な標準となるものである。そこで刑事上犯罪者を搜索したり、その他の目的で人を鑑別したり、或は尤も確實なる印形の代用とされたりなどして、その應用が頗る廣い。これを指紋法と稱へる。

新陳代謝の總攬

こゝで代謝の總攬、即ち體內に入り來るものと出で去るものとの大要を考へる必要がある。

人體の榮養狀態は、その中に攝取されるものの總量と、それより排泄されるものの總量とを比較することによつて、一目瞭然たらしむることが出来る。これは恰も歳入歳出の總高を比較することによつて、一國の經濟狀態を明かにすることが出来ると同じである。

人體に攝取されるものは、飲食物及び酸素である。飲食物は一定時間にとつた分量を計り、これに就いて化學的分析を行つて、その内に幾何の蛋白質・脂肪・含水炭素・鹽分・水分があるかを定量し、且つその不消化成分で、糞として排泄されたものに就いて同様の分析を行つて、これを差し引く時は、その殘部は實際體內に吸収された榮養分である。次に取り込んだ酸素の定量は、瓦斯交換裝置に、一定時間被験者を入れ、この裝置内に入り来る空氣と、出で去る空氣とに就いて、定性及び定量分析を行つて、これを比較することによつて、その目的を達することが出来る。

次に排泄物の主なものは、尿・糞及び呼吸・汗等で、その他皮膚の上皮細胞・毛髮の脱落や、痰・唾等もあるが、これ等は少量で論ずるに足らない。尿糞は一定時間内に排出されたものを残りなく集め、これに就いて化學的分析を行へば、糞によつては、不消化成分が幾何あつたかを知り、尿によつては、體成分の分解した状態を知ることが出来る。就中、尿素・尿酸等の如き含窒素性の體內蛋白質分解産物は、殆ど全く尿中に現れて来るから（少量は汗中に現れて来るが、その量は極めて少く論ずるに足らない）、

尿の分析によつて、體內に於ける蛋白質の分解した分量を精密に計り得るものである。次に肺及び皮膚の表面から、絶えず瓦斯體として蒸散しつゝある水分及び呼吸中にある炭酸瓦斯は、瓦斯交換裝置によつてこれを定量することが出来る。

體成分中、窒素を含むものは、たゞ蛋白質があるのみである。それ故尿にのみ出て来て、他の排泄物には存在しない含窒素性排泄物に就いて、一定の方法によつて、その窒素全量を測定することが出来れば、それから體內で分解した蛋白質の全量が算定される。即ち蛋白質は、一六%の窒素を含むものであるから、定量し得た尿中の全窒素量に、 $\frac{100}{16}$ 即ち六・二五を乗すると、該窒素量に相當した蛋白質の量が算定されるのである。

以上の方法によつて、新陳代謝の收支を比較して、その入る所が出る所に優る時は、體は生成し（小兒期）或は肥滿すべく、出る所と入る所とが等しければ、體は正に成熟期にあるべく、出る所が入る所よりも大なれば、次第に羸瘦するのである（老衰期）。

第三編 人體に於ける勢力の發現の部

第一章 溫の發生

第一節 體溫及びその調節

體 溫

蛋白質・脂肪・含水炭素等の養素は、比較的酸化し難いもので、實驗的に試験管内でこれを完全に酸化せしめようとすれば、高熱度若しくは強き酸等の酸化剤を用ひるのでなければ、その目的は達せられない。然るに生体内に在つては、その温度は低くて四〇度を超えず、又強き酸等は劇毒であつて、到底存在しないにも關らず、よくこれ等の養素を酸化せしめることが出来るのは何故かと云ふに、これは一に各細胞内にあつて、酸化作用を促すべき機能を有する酸化酵素が存在するからである。

第二章 運動系統

第一節 運動の種類

アメーバ様運動の人工的模倣 五%の稀硝酸液を、底の平坦な硝子皿に入れ、次に汞の一小球をこれに落した後、汞から稍、距して、クローム酸の紅色の小塊を置く時は、クローム酸は漸次に溶解して、その黄色の溶液が擴散し、それが汞球の面に觸ると、汞球は恰もアメーバに於て見らるゝが如き運動

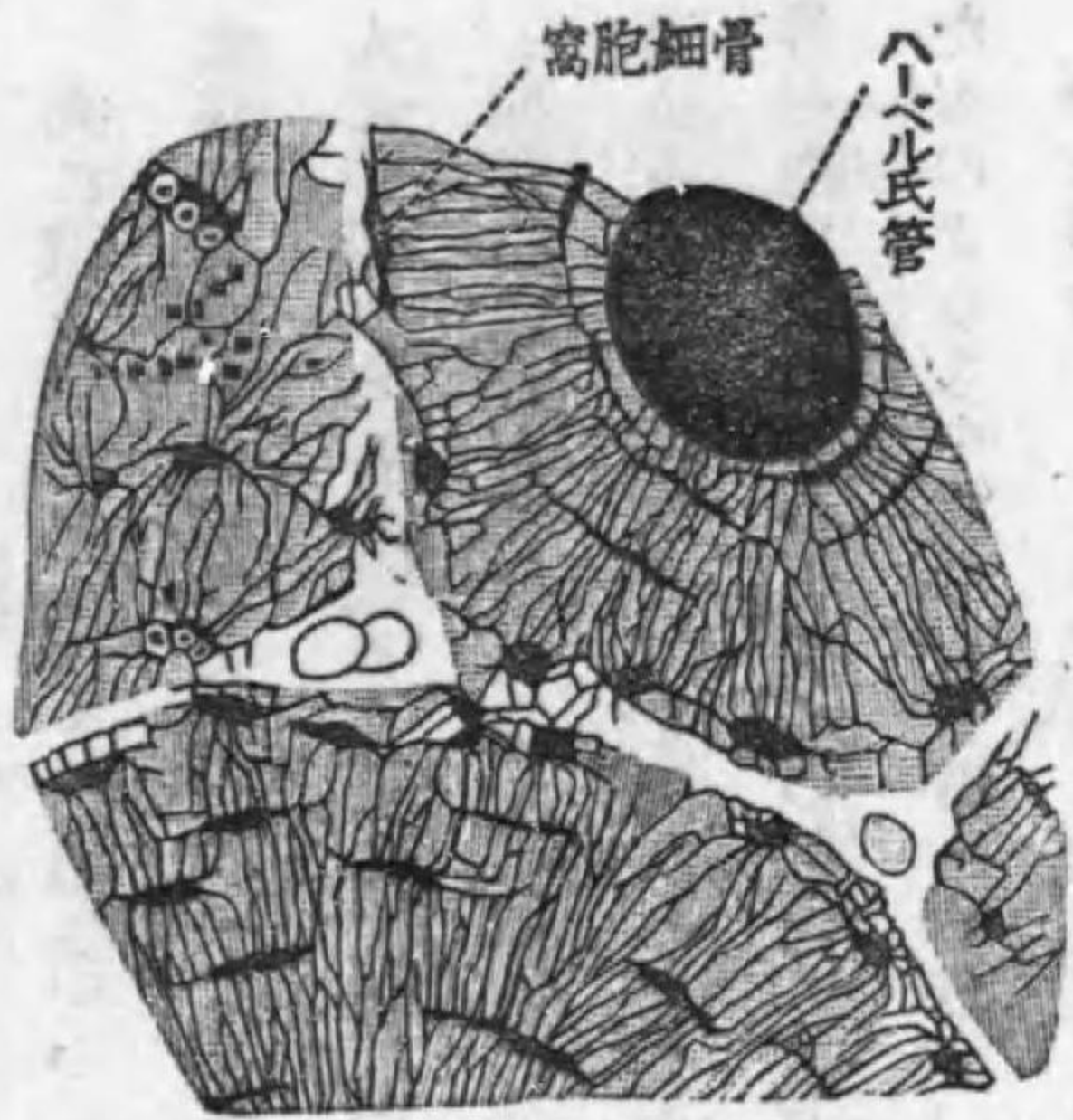
を開始するであらう。これはクローム酸と汞との間に化合作用が行はれて、その結果として、汞球の一部に於て表面張力の變動を起すに基づくものである。(詳細は拙著生命論を見よ)

纖毛運動の實示 蛙の口腔を開いて、鈹の一葉をその間に差し入れ、上顎と共に頭部を切断して、上顎を上方に向けた後、墨を含ませた筆で、上顎の前端に近くその粘膜に横の一字を劃く時は、墨汁中にある炭素の粉末は、上顎粘膜の纖毛細胞の運動によつて、後方咽頭に向つて輸送されて、墨の一字は、上顎の前端から、漸次後方に向つてその位置を轉ずるものである。

次に鈹及びピンセットを用ひて、上顎粘膜の一部を切り剝がし、その一端を折り返して、水又は〇・七%の食鹽水を用ひて載物硝子と覆蓋硝子との間に閉ぢ、囊に折り返した邊緣を鏡検すると、纖毛が盛んに運動するのが認められる。この際は稍、高き廓大を要する。

四肢の長骨が管状をなしてゐるのは、成るべく材料を節約して、重量を軽くし、運動を敏捷ならしむると共に、鞏固にそれを支持して外力に抵抗することを大ならしめようとするためで、かの稻莖・麥桿等の中空をなすのと同じの理由に基づくものである。洋傘の柄の如き、建築用の鐵柱の如きも、充實したものよりも中空な物を用ひる方が、遙に鞏固であることは、夙に實驗された所である。

骨の鏡檢 これを行ふには、骨を磨いて紙のやうに薄片となし、光線を通過せしむることを要する。



成るべく古くて乾燥した骨を取り、鋸を用ひて横断若しくは縦断することによつて薄き骨片を切り出して、指頭若しくはコルクを以て、これを押へつゝ砥石或は磨り硝子で琢磨し、これを出来得る限り菲薄ならしめて、よく乾燥させた後、載物硝子上に濃厚な「カナダバルサム」を點じ、これに加温して液状としたものの中に右の骨片を置き、速に覆蓋硝子を以て之を閉ぢる。その際兩硝子板の間は、悉く「カナダバルサム」によつて填充されて、空氣の入り込むことのないやうにすることを要する。

かくして造つた標本を鏡下に檢すると、圖に示す如く空氣を以て充され、随つて光線を反射して通過せしめないから、黒色に見える骨細胞及びハール氏管の空隙を見ることが出来る。

鶏骨若しくは蛙の大腿骨を取つて、一%の鹽酸に同量の一%のクロム酸を混じた液中に浸す時は、骨は早晚その石灰分を失つて、柔軟な有機質(膠質)のみを残すに至るであらう。

今又骨を取り、これを甕に入れて焼く時は、有機成分は悉く燒失されて、灰分のみが残留するのを見るであらう。

教科書第六二圖に於て、(a)は前頭骨の中央が最も高く隆起した部、(b)は上顎骨の棘状突起、(鼻中隔と上唇と接着した部)(c)は外聽孔の上縁である。(a)から(b)に引いた直線と(b)から(c)に設けた直線との間に囲まれた角を顔面角と云ふ。猩々ではこの角は約五〇度であるけれども、黒人では六〇——七〇度に達し、歐人は七五——八〇度に及ぶ。即ち頭蓋骨の發達が良くて、口吻の突出することの少い文明人は、未開人に比してこの角度が大である。

動物の脊柱は、一直線をなすものであるけれども、人間の脊柱はこれと異なつて、前後に弓状の彎屈を示してゐる。これは重き頭部を直立しつゝ主に脊柱によつて支へる結果であつて、彎曲した脊柱は、恰も車臺に於ける彈機^{スプリング}の如き働を爲し、歩行跳躍の際に、地面に對する衝突を和げ、且つ脊柱上に載せられる大切な頭腦をして、震蕩する憂をなからしめるものである。

第六三圖に就いて、男女の骨盤の相異を比較するに、女子の骨盤は男子のそれに比して、廣く淺くあり、且つ薦骨は女子にあつては、男子に於けるよりも高く位してゐるから、薦骨の上端から恥骨聯合に設けた直線と、恥骨聯合部に設けた水平線との間に造る角は、女子に於ては男子に於けるよりも遙に大きいのである。これを骨盤の傾斜が、女子に於ては大であると云ふのである。又恥骨聯合部に向つて、集合して來る兩坐骨の枝の圍む角度は、女子に於ては男子よりも大であつて、随つて骨盤の出口は、女

子は遙に男子よりも廣大である。これは出産てふ女子の天職と密接の關係を有するのである。

第三節 筋 肉

筋の檢鏡 材料としては、蛙の縫匠筋、若しくは「ゲンゴラウムシ」の脚の筋を選むがよい。新鮮な状態に於て觀察しようとするには、筋の一片を載物硝子の上に載せて、二三滴の生理的食鹽水を加へ、二本の針尖を以て細かにこれを裂き、大なる筋片を除いた後、覆蓋硝子でこれを覆ひ、高度の廓大を用ひて鏡檢すべきである。

單折及び複折物質を明瞭に區別しようとするには、數ヶ月間もアルコール中に貯へて置いた「ゲンゴラウムシ」の筋片を取つて、これを載物硝子に載せ、針で裂いた後、二三滴のヘマトキシリン液を加へて染色し、次に濾紙でヘマトキシリン液を吸ひ取つた後、リスリン液を用ひて、覆蓋硝子の間を閉ぢて鏡檢するのである。この際複折物質は濃青色を呈し、單折物質は單青色若しくは無色に見える。

蛙の筋神經標本の調製法及びその實經 蛙の腹部を、左手の拇指と第二指（及び第三指）とで攪み、右手に強き鉗を執り、その一尖葉を脊柱の約中部の直下に突き刺して、脊柱を切斷すると、頭部は下方に懸垂して、脊柱の上下の切斷面が現れるから、稍、針金棒を上斷面から頭腔内に、下斷面から脊柱



後の蛙たつ去を器臓ぎ剝を皮
圖たい置に下を部背を身半

管内に挿入して、腦及び脊髄を破壊し、次いで蛙を腹位を取らせて皿の上に置き、左手にピンセットを取つて、切斷せる脊柱の上端を持ち上げつゝ、右手の鉗で、左右兩側の腹壁を切斷して行くと、蛙の體の腹部は、腹腔の諸臓器の大部分と共に下方に懸垂する。この際恥骨聯合部に於て臓器を切つて捨てると、脊柱の一部と骨

盤と兩脚とが残る。この残つた脊柱をその上端に於て、左手の指で攪み、その上の皮膚を右手の指で固く攪んだ後、兩手を強く反對の方向に引けば、左右兩脚の皮膚を残りなく剝ぎ去ることが出来る。次いで背部を下にして、これを〇・七%の食鹽水で濕した小皿の上に置き、脊柱の兩側に臓器多少が残留するならば、注意してピンセットでこれを除き去ると、脊柱の兩側から出て骨盤内に赴く所の白色纖維狀の神經束が見られるであらう。これは腰薦神經叢と稱せられるもので、その引き續きは坐骨神經となつて、脚部の運動及び知覺を司るものである。それ故、今試みに、電池の兩極に繋いだ二本の銅線の端（その端に白金を附したものを用ひると、更によい）を一側に於けるこの神經叢の神經に觸れる

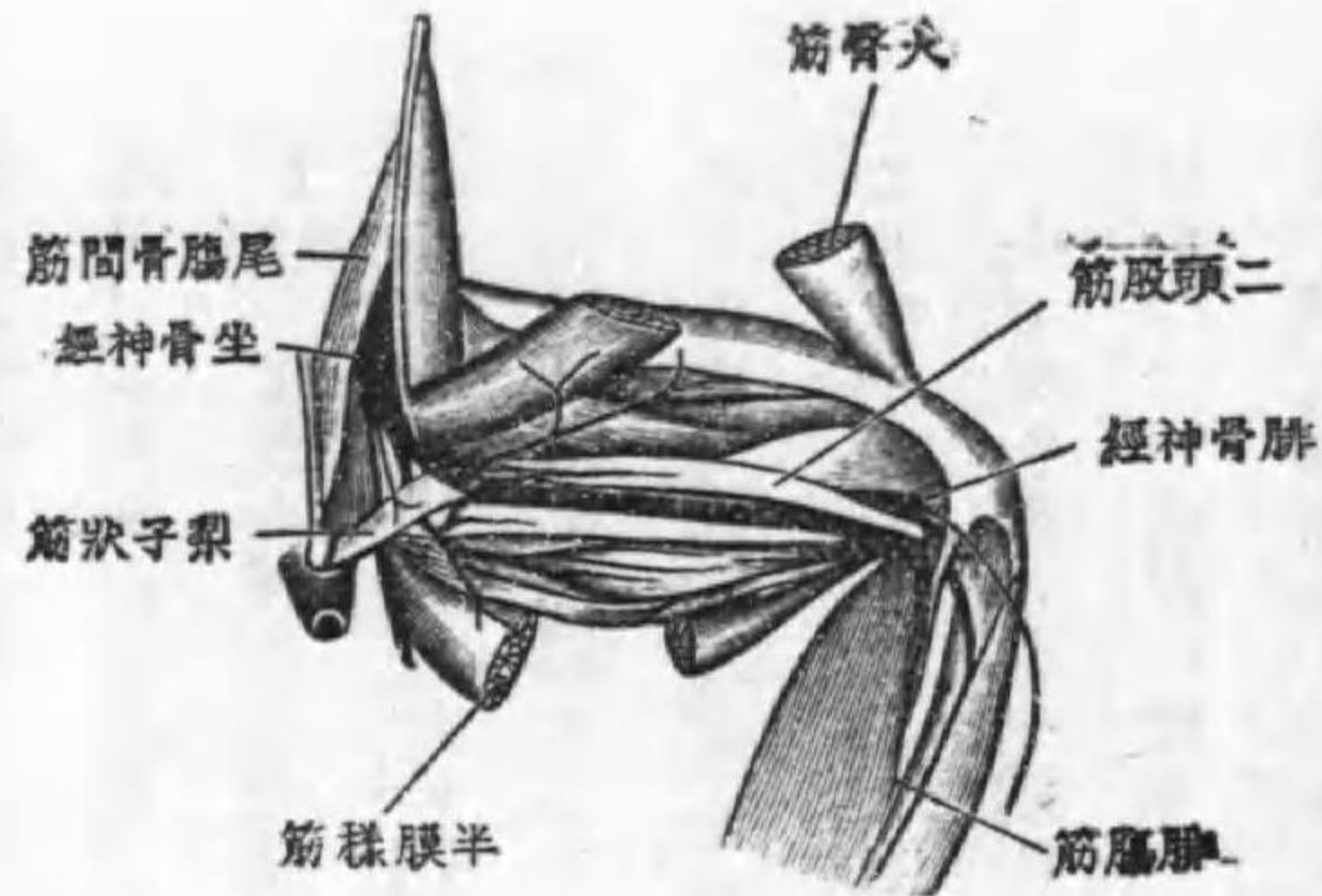


蛙の脚腹の上に見て

と、その側に於ける蛙の脚は攣縮を起すであらう。

次に坐骨神経を分離して、これと連絡する下腿の筋を用ひて、神経筋肉の標本を造らうとするには、先づ脚の腹方を下にして皿の上に置き、上腿の背側に並列する二頭股筋(外側)と半膜様筋(内側)との間を、ピンセットで、(木綿針の大

なるものを逆に杉楊枝に挿入したものを用ひると更に佳い)左右に引き分ける。さうすると、二筋間の縦溝の深部に黒色の坐骨動脈に伴はれつゝ、白色の一條の坐骨神経幹が見られる。この幹の下部には、別に枝を分つことはないが、上部股關節の稍下方に於ては、一は外方に、一は内方に走つて、筋肉の間に入る所の枝を分つから、注意して針頭を縦溝に沿うて動かして、幹を周囲の筋から分離した後、小鋏を用ひて幹の上部から出る二本の枝を切断し、次に幹を成るべく上方に於て切断すると、坐骨神経幹は全く上腿から分離される。その後、この神経幹を折り返して下腿の上に載せた後、大腿骨を残して上腿諸筋を缺で悉く切除し、次いで大腿血をその上端に於て切り離す。さうすると大腿骨と下腿の諸筋と、



坐骨神経の經過を示す

並びにこの筋に連絡する坐骨神経幹とから成る神経筋肉標本が得られるであらう。(長き神経を要する場合には、腰薦神経叢と引き續きて、坐骨神経を分離する方法もあるが、こゝには略する。)今この標本に就いて、神経及び筋に關する次の種々な試験を行ふことが出来る。その際大腿骨はピンセット等で標本を保持するに用ひられる。

- 一、器械的刺戟 神経の一端を缺で切断すれば筋は攣縮を起す。
- 二、熱刺戟 火焰中に灼熱した針を神経に觸れるか、或は神経端を熱湯中に浸す時は、筋が攣縮する。(併し時としてはこれを起さないこともある。)
- 三、電氣刺戟 電氣傳導性を具へる液、例へば稀硫酸中に銅板と

亜鉛板とを入れて、その上端を相接觸させるか、或は銅線を以て連絡する時は、こゝに一個の簡單な電池を生じて、電流は液外に於ては銅から亜鉛に向ひ、液内にあつては亜鉛から銅に向つて循環するものである。稀硫酸液に代へるに、この液を浸潤した布を以てしても同様である。即ちこれは二つの異なつた金屬が良導性液體に觸れつゝ連絡されたときに惹き起される接觸電流であつて、電

池に於て起される平流電氣はこれである。

一七八六年の九月二十日の夕であつた。伊太利ボロナ大學の教授ガルバニ氏は、空中電氣の存在を蛙體によつて證明しようとして、皮を剥いだ蛙體を銅の針金に鈎したものを、鐵の手欄に吊しておいたが、偶々風が來て蛙脚が鐵に觸れる毎に脚に攣縮を起すのを見て、動物電氣の説を出し、蛙體にある電氣が金屬の連絡によつて循環して蛙脚の攣縮を起すものとし、この事實を説明しようとしたが、ボルタ氏が出て、その説を駁撃し、二金屬の接觸が電流を起す本源であるとして、ボルタ柱を造つてガルバニ氏の誤を指摘した。そこでガルバニ氏は、如何にもして自説を貫徹しようとして、無傷に切り出した所の、隨つて感覺の鋭敏な蛙の坐骨神經端を、硝子棒でその腓腸筋の上に載せかけると、該筋に攣縮を起すことを確めて、所謂『金屬が無くて起る攣縮』の實驗に成功した。かくてボルタ氏は、平流電氣の解説に關し、ガルバニ氏は、動物電氣の發見に關して、不朽の功績を遺した。これは學術史上に於て有名な事實である。

今亞鉛と銅とを一端に於て蠟着けて、ビンセットの形をしたもの（電氣ビンセットの名がある）を取つて、前記の標本の坐骨神經に接觸させると、その際、下腿の腓腸筋に攣縮を見ることが出来る。或は又電池の兩極に連結した二本の針金を、神經に接觸せしめても同様である。そして電氣ビ

ンセット若しくは針金が觸れて、電流が神經を流れつゝある間は、毫も攣縮を起さないが、次いで電氣ビンセット若しくは針金を離して、電流を絶つと、その瞬間に攣縮を起すのである。これに因つて觀るに、電氣が刺戟として働くのは、その流れ入る瞬間か、若しくは今まで流れつゝあつた電流が、急に消滅する瞬間に限るのである。換言すれば、電流の變動に基づくものである。即ち電流を通じ（閉鎖）、或はこれを絶つ（開放）時の電流の烈しき變動が刺戟となるのである。

四、化學的刺戟。上記の標本を造つて、その神經の上に、食鹽の結晶を載せると、暫時にして筋に攣縮が見られる。これは、一は化學的刺戟によるけれども、一は又食鹽塊が神經から強く水分を牽引するのに基づくのである。即ち滲透壓の差が刺戟を及ぼすのである。それ故、上記の標本を長く空氣中に放置して、神經が乾燥し始めると、又筋に攣縮を起すのである。

五、筋神經標本を取つて、神經をその中央に於て、細き絹絲で強く緊縛し、縛り目から筋と反對側に位する神經に電氣的刺戟を與へても、筋は攣縮を起すことがない。これに因つて、神經が完全にその興奮傳達の機能を營むためには、神經の組織が健全であることを要するのが知られる。

筋の起着兩點の距離は、筋の自然の長さよりも稍、大であるから、筋の骨格に附着するには稍、伸長した状態を保つ。隨つて各筋は恰も引き伸ばされた護謨の如く、何れも自己の彈性によつて、一程度の緊

張を示し、屈筋は關節に於て骨を屈しようとし、伸筋はこれを伸べようとし、その拮抗作用が平衡を保つて、骨格をして一定の位置を保たしめるのである。

主要な筋の作用 筋はその働の如何によつて、一定の大きさ、形及び排列を取るもので、一定の運動が爲し遂げられるためには、神経系の働によつて、必要な筋肉が、必要な程度と、必要な順序とを取つて、収縮しなければならぬ。左に二三の主要な働作に關係のある筋を示さう。

顔面及び頭部

眼瞼閉鎖筋

咀嚼(下顎骨ノ舉上)

顔面表情

唇ノ閉鎖

顔面ヲ上方ニ向ケル(頭ヲ仰グ)

頭ヲ俯ス

頭ヲ一方ニ回ス

眼輪匝筋

顳額筋及ビ咬筋

顔面諸筋

口輪匝筋

兩側ノ胸鎖乳頭筋、夾板筋、後頭筋等

上述ノ頸筋ガ弛緩スレバ、頭ハ自己ノ重量テ前下方ニ傾ク

上述諸筋ノ一側ノミガ縮ム時

軀幹

吸息運動

外肋間筋(肋骨舉上)肋軟骨間筋(肋軟骨下制)横隔膜(横隔膜下制)

(深吸息時ニハ上記諸筋ノ外、なほ大小胸筋、前大鋸筋等テ肋骨ノ舉上ヲ助ケル)

呼息運動

吸息時ニ働ク諸筋ガ弛緩スレバ、胸廓ハ自己ノ重量テ下ル

(深呼息時ニハ、コノ外肋骨ヲ下制スルタメニ内肋間筋・下後鋸筋等ガ働キ、横隔膜ヲ舉上スルタメニ腹壁諸筋ガ働ク)

背ヲ伸バス

背ヲ屈ゲル

背ヲ一側ニ傾ケル

腹壓ヲ高メル

脊柱ノ背部深層ニ位スル諸伸筋

腹壁ヲナス直腹筋、内外斜腹筋ノ縮ムト共ニ、背部伸筋ガ弛緩スル

一側ノ背部伸筋ト腹筋

諸腹筋及ビ横隔膜

上肢

肩ヲ後方ニ牽ク

肩ヲ揚ゲル

上膊ヲ水平ニ舉上スル

上膊ヲ下内方ニ牽ク

肘ヲ屈ゲル

肘ヲ伸バス

手ノ關節ヲ屈ゲ若シクハ指關節ヲ曲ゲテ物ヲ握ル

僧帽筋、及ビ菱形筋

肩胛舉筋

三角筋

潤背筋

上膊二頭筋及ビ膊橈骨筋

三頭筋

前膊ノ掌側ニアル諸筋

手ノ關節若シクハ指ノ關節ヲ伸バス
 手掌ヲ前方ニ向ケル(廻前)
 手掌ヲ後方ニ向ケル(廻後)

前膊ノ手甲側ニアル諸筋
 廻前筋
 廻後筋

下肢

股關節ヲ屈ゲル
 股關節ヲ伸バス
 股ヲ内方ニ向ケテ閉ゲル
 股ヲ外方ニ向ケテ開ケル
 膝關節ヲ屈ゲル
 膝關節ヲ伸バス
 踵ヲ擧ゲ足尖ヲ下ゲル
 足尖ヲ擧ゲ踵ヲ下ゲル
 踵趾ヲ伸バス
 踵趾ヲ屈ゲル

四頭股筋、腸腰筋、縫匠筋
 大臀筋(二頭股筋、半膜様筋、半腱様筋ハコレヲ助ケル)
 長・大・小ノ内轉筋、薄股筋等
 中・小臀筋、梨子狀筋、大腿筋膜張筋等
 二頭股筋、半膜様筋、半腱様筋
 四頭股筋
 腓腸筋、比目魚筋
 腓骨筋、及ビ前後ノ脛骨筋
 長短伸踵筋及ビ長短伸趾筋
 長短屈踵筋及ビ長短屈趾筋

第四節 發聲及び言語

動物が意思の交通を計るには、種々な手段がある。その最も原始的なのは貌擬と稱する動作で、例へば吾人が手眞似又は身振りをして自己の意思を發表するが如きがそれである。次には、一定の發聲器官を具へて、音によつて意思の疏通を計るもので、これもまた動物及び人類に通有なものである。更に進んでは、音聲を排列して語となし、語を列ねて節話となすもので、これは人類にのみあつて、動物には無き所である。又人類が文字を製作するに至つて、その意思の交通は最も進化した形式を成すもので、これは文明人にのみあつて、未開人には見られない所である。かやうに種々な手段があるけれども、要するに、その根本をなすものは筋肉の運動に外ならないのである。發聲及び言語の生理は、特殊の器官に於て行はれる筋の特殊の運動の研究と考ふることが出來よう。これ即ち運動篇に於て發聲及び言語の作用を論ずる所以である。

發聲の原理を示す實驗 今長さ二寸餘、徑五分許の竹筒を取つて、その一端に強く緊張した護膜を張り、その中央に小刀で一直線狀の缺罅を作り、他端からこれに空氣を吹き入れると、空氣が、その缺罅を通過する際に、該護膜を振動させて音響を發するであらう。これは聲帯の發音するのと同じの理に基づくもので、護膜の缺罅を有する部は、兩聲帯に一致し、竹筒は氣管を代表するものである。

男子の聲帯は平均一八耗で厚く、女子の聲帯は平均一二耗で薄い。これが即ち男子と女子との聲に高

低の差を起す所以である。又春期發動期に於て、男子の喉頭は急激な發育を遂げるので、俄に音聲の調子を變化する。これが所謂「聲換り」である。

第五節 運動器官の衛生及び疾患

運動の衛生

各種運動の中、スポーツは、青年子女の體育として、最も重要な地位を占めるものであるが、而も不注意にこれを行ふと、或は心臟を害し、或は肋膜炎を起して、肺結核を誘發したりして、可惜有爲の前途を空しく葬り去るやうな不幸を見るばかりでなく、或は粗暴野卑に流れたり、或は勉學を怠り放漫に陥つたりして、精神的にも悪影響を蒙り、心ある父兄をして往々スポーツを呪ふやうな結果を起すことがあつて、寔に遺憾に堪へない。併しながら、これは決してスポーツそのものの罪ではなくて、スポーツの精神を閉却して、その末節に走つた罪に外ならないのである。スポーツに伴ふ弊害があるならば、心してこれを除かなければならない。併し砂あるが故を以て金をも併せ捨ててはならない。眞の體育、眞のスポーツは、即ち眞の教育でなければならぬ。人體の美を發揮し、眞を冀ふ人の心を満足させ、徳を尙ふ天真を流露せしめることが、スポーツの使命であり、その大精神でなければならぬ。徒らに勝たんがためのスポーツ、プロフェッショナルのスポーツ、肉のためにするスポ

ーツ、選手本位のスポーツは、斷乎としてこれを排斥しなければならない。正々堂々とスポーツマンシップの大道を濶歩し、よく勝つと同時に、よく負けることを知るスポーツ、吾等の食物と衣服とが、必要缺くべからざるやうに、老若男女何人の生活にも即して離れることの出来ないスポーツ、肉より進んで靈に入るスポーツこそ、眞に吾等の求むる所のスポーツでなければならぬ。嘗てハーバード大學教授サージント氏が、「今日亞米利加でスポーツが盛んになると云ふのは、運動をする者が日に日に減つて、見物人が日に日に増してゐることである」と嘆いて、亞米利加の民衆に警告を與へたが、この警告こそ、我が邦の現状に對しても、亦痛切に響かなければならない箴言であると思ふのである。

第三章 神経系統

第一節 神経系の構成及びその機能

神経纖維に關する實驗は、既に筋神経標本の條下に叙述した所である。

神経系の二大別

動物性官能を主宰する脳脊髄神経（第八一圖第八三圖を併せ参照せよ）は、隨意運動や感覺等の如き意識作用に與かるものである。そしてその組織的構成に當つて、神経節なるものを

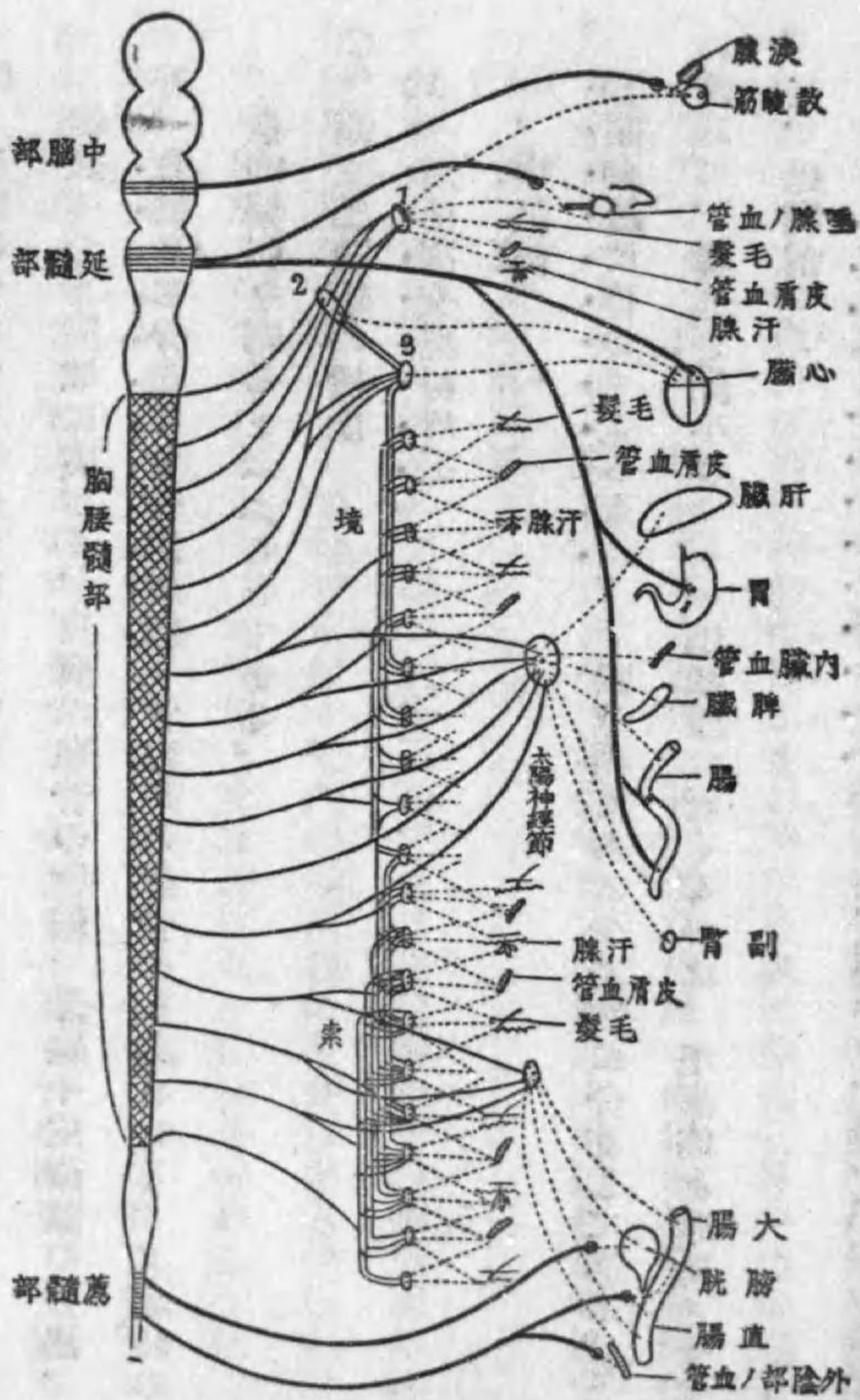
通過することがないのである。然るに無意識的植物性官能を主宰する内臓神経系、或は植物性神経系、或は自律神経系なるものは、脳髓乃至脊髄の一定部にある神経細胞から起つた神経繊維が、必ず一旦神経節に入つて其所に終り、その神経節内にある神経細胞から新に神経繊維が出て、末梢器官(平滑筋等)に到達して居るものである。そこで神経節よりも前方、即ち中樞に近くある繊維を節前纖維と云ひ、神経節から起つて、末梢部に到るものを節後纖維と云ふのである。

植物性神経系は、次の四ヶ所から起つて居る。

- (一) 中脳部、(二) 延髄部、(三) 胸髄部、(四) 薦髄部

この中、胸髄腰髄から起つたものが交感神経系をなすもので、その繊維は、脊髄の両側に規則正しく排列せる所の脊髄神経節、(一名境索)の中に入り(節前纖維)、この境索から新に起つた纖維(節後纖維)が、全身の皮膚の血管・腺・立毛筋等に分布し、又内臓に行くものは、内臓の間に位する神経節、(例へば大陽叢神経節)等に入り、それから起つた節後纖維が内臓に達して居るのである。(挿圖参照)

これに反して副交感神経系は、中脳及び延髄から起る頭部副交感神経系と、薦髄から起る薦部副交感神経系とから成るもので、その神経節は、何れも末梢器官の近くか、乃至は當該末梢器官の壁内に存在して居る。随つて節前纖維の經過は長いが、節後纖維の經過は甚だ短いのが常である。(挿圖参照)



(甲) 交感神経系の機能

- 一、頭部及び頸部に分布する交感神経 瞳孔の散大、頭部皮膚及び粘膜の血管や並びに唾腺及びその他の腺の血管の収縮。頭部頸部の皮膚の立毛筋の収縮。唾腺の分泌。
- 二、胸部内臓に分布する交感神経 心臓促進作用。(心臓を養ふ冠動脈や肺臓にある血管の収縮を起す)

す示を列配の(系經神性物植名一)系經神臓内
 維纖前節の經神感交副、は線太圓型塊
 維纖前節の系經神感交、は線細
 維纖後節の系經神兩、は線點
 節經神感交部頸下中上、は 3 2 1
 は維纖後節た出り、節經神感交るせなを索境
 るす布分に等管血・筋毛立・腺汗の膚皮
 いなてし記はく多は維纖後節の經神感交副

か否かは疑問視されて居る。

- 三、腹部内臓に分布する交感神経。胃壁及び腸壁平滑筋の抑制弛緩。腹部内臓の血管の収縮。幽門括約筋、内肛門括約筋、膀胱括約筋等の収縮。子宮・輸卵管・輸精管壁の平滑筋の収縮。
- 四、皮膚に分布する交感神経。境界から出る節後繊維が脊髄神経の中に入り、その皮膚枝に伴つて該神経の分布區域に廣がり、皮膚の血管の収縮、汗腺や皮脂腺の分泌、及び立毛筋の収縮を司る。
- 五、骨格筋に分布する交感神経。骨格筋の血管を収縮させる。又近時の研究によれば、骨格筋の不随意的緊張を司ると云ふことである。

(乙) 副交感神経の機能

(A) 頭部副交感神経系

一、中脳部。

動・眼・神・經・に・伴・つ・て・走・る・もの。 眼球内にある平滑筋に分布して居る。その中、虹彩に行くものは縮瞳筋に達して、瞳孔を縮小させる。毛様體に行くものは、毛様筋を収縮させて、遠近調節作用に關係する。

二、延髄部。

(a) 顔面神経・舌咽神経に伴ふもの。 口腔・咽頭の一部の粘膜の血管の擴張、及び腺の分泌を司る織

維を送り、又唾腺の中、顎下腺・舌下腺に、分泌、及び血管の擴張に關する纖維を分布する。

(b) 迷走神経及び副行神経に伴ふもの。 心臓に分布してその抑制を司り、食道及び胃腸・膽囊等の壁にある平滑筋の収縮緊張を起さしめ、且つ内臓の血管の擴張を起し、又胃腺・脾臓・肝臓等の分泌に與かる。その他、氣管及び氣管支の壁にある平滑筋の収縮を主宰して居る。

(B) 薦部副交感神経系

大腸及び直腸壁平滑筋の収縮、直腸末端部及び生殖器血管の擴張。(これによつて勃起を起す。故に勃起神経の別名がある。)その他、尿道・陰門の平滑筋にも分布する。

交感神経と副交感神経との拮抗作用。交感神経系と副交感神経系とは、相共に各臓器・皮膚・粘膜等にある平滑筋や腺等に分布し、而も同一器官に對する影響は、互に反對して居る。そしてこの反對した作用(拮抗作用)が、程良き均衡を保つて、何れにも偏らない時に、當該器官の正常の生理作用が行はれるのである。このことを臓器に於ける植物性神経の二重主宰と云ふのである。

交感神経と副交感神経との拮抗作用は、兩者の機能に關する上述の記載によつて明瞭である。例へば眼の瞳孔に於て、交感神経はこれを擴張させるに反して、副交感神経はこれを縮小させる。心臓は交感神経によつては促進され、副交感神経(迷走神経に伴ふ)によつては抑制される。これに反して胃腸の平

滑筋は、交感神経によつては抑制され、副交感神経によつては促進される(但し括約筋は反対)。又気管及び気管支の平滑筋は、交感神経によつては弛緩して、氣道が擴張するが、副交感神経(迷走神経)によつては收縮して、氣道が狭くなる。かの気管支性喘息は、發作的に迷走神経が興奮して、氣道が狭くなり、呼吸困難を起すのに外ならない。これと反対に、血管壁の平滑筋は、交感神経によつては收縮して血管が狭くなり、副交感神経によつては弛緩して血管が擴張する。

又、上記の兩神経系の相互的對立は、薬理學上からも立證される。例へばアドレナリン及びベタ・テトラ・ヒドロ・ナフチラミンは、交感神経系を興奮させるが、副交感神経には働かない。これに反して、ムスカリン・ピロカルピン・フィソスチグミン・ヒヨリン・アセチルヒヨリンの如きは、副交感神経系を興奮させるが、交感神経には働かない。又、交感神経を麻痺させる毒物は、エルゴトキシンであるが、副交感神経を麻痺させる毒物は、アトロピンである。

多くの内臓神経は、絶えず一定度の興奮状態を以て働きつゝある。このことを緊張性を有つて働いて居ると云ふのである。そこで、瞳孔の大きさに就いて見るならば、散瞳筋は交感神経の緊張作用によつて、絶えず一定度まで瞳孔を擴げようと力め、これに反して、縮瞳筋は副交感神経(動眼神経に伴つて居る繊維)の緊張によつて、瞳孔を縮めようと力めて居る。この相拮抗する働きの一定の釣合によつて、

瞳孔の大きさが決定されて居るのである。そこで、交感神経が新に刺激を受けて、一層強く興奮すると、今までの釣合が破れて、散瞳作用が打ち勝つために、瞳孔は大きくなる。又副交感神経の麻痺が起つた時にも、同様な理由から、瞳孔は大きくなる。次に副交感神経の興奮、乃至交感神経の麻痺があると、瞳孔は小さくなる。

又、各種薬物の兩神経に對する作用は、終始同様のものではなく、時によつて異なつて来る。例へばアドレナリンは、通常心臓を促進させる作用のあるものであるが、豫めアツエチル、ヒヨリンを以て副交感神経を興奮させた動物では、アドレナリンは反対に心臓を抑制する。又交感神経を刺激すると、普通(妊娠しない時の)の子宮では、その平滑筋が弛緩するが、これに反して、妊娠して緊張した平滑筋を有つ子宮であると、交感刺激によつて收縮する。

内臓神経系には、たゞに今まで述べたやうな働をする遠心性(運動性)の繊維があるばかりでなく、求心性(知覚性)の繊維が含まれて居る。このことは、腹部や胸部の臓器が、病的に激しい痛を示すことから見ても、疑ふ餘地がない。此等の内臓の痛覺に關係する求心性(知覚性)繊維は、交感神経に多く見られる。

かく内臓神経系に求心性繊維があることから、臓器の刺激により各種の反射が惹き起されることを理

解することが出来る。例へば腹部を叩いて、腹部臓器を機械的に刺戟すると、心臓の運動が急に停止することは、ゴルツ氏の打叩試験として知られて居る事實である。又、血圧が過度に高まると、そのために大動脈が推し廣げられて、大動脈の心臓開口部にある求心性の内臓神経（減壓神経）が刺戟され、この興奮が中樞に傳達されて、心臓抑制の中樞が興奮するために、心臓の働が抑制され、なほ又、血管運動神経の中樞に影響が及んで、血管が擴張し、兩々相待つて、過度に高まつて居る血圧を低下せしめて、自ら血圧を調節するが如きは、臓器反射に屬する。

植物性神経（内臓神経）を送り出す神経細胞が、上記の如く、中脳部・延髄部・胸髓部・薦髓部にあるが、その部は當該神経の司る作用の各自の中樞となるのである。なほ其等の中樞の上に立つて、各種の植物的官能を統括する主なる中樞が、脳髓の一部（視神経床の下に位する部分）に占位して居る。この部を電気で刺戟すると、各種の植物的官能が促進される。特に交感神経の機能に關するこの主中樞の働は、明瞭に實證されて居る。かくて該部は一般新陳代謝を支配する中樞となり、随つて體温の中樞ともなる。

なほ又、精神作用に際して、大脳によつて行はれる生理作用が、植物的官能に關する中樞に影響を及ぼし、その結果種々な不隨意的生理作用が精神作用に隨伴して現れる。強く驚く時、心臓が遅くなつたり、或は一時停止したり、血管が收縮するために顔面が蒼白となつたり、恥羞に伴つて顔面の毛細管が廣がるために潮紅赤面したり、汗腺の機能の亢進のために發汗したり、怒る時、立毛筋の收縮のために毛が逆立つたり、不快の情緒を動す時、腸胃の運動が停り、且つ消化腺の分泌が悪しくなつて、そのために神経質の人に屢々消化器病が見られたりするのは、何れも以上の關係に基づくのである。なほこの問題に關しては、拙著「生物學と哲學との境」の中にある、「精神の身體に及ぼす作用」の條下を参照されたい。

反射と反應

蛙を取つて、頭骨と頸骨との境に於て、鋏を以て切斷し、諸臓器を除いた後、背部を下にして皿に載せ、兩脚を少しく屈げた位置を取らせて、鋭利な小刀で脊椎間軟骨を順次に切斷して行くと、脊髓の上部を切る際には、兩脚が共に強く屈折し、脊髓の下部に及ぶ際には、強く伸張するのを認めるであらう。この實驗によつて、脊髓の上部には屈筋の中樞があり、下部には伸筋の中樞が位することが知られる。これをエンゲルハルト氏の實驗と稱する。

次に前の試験と同様に、頭部を切斷した蛙を鉤で吊し、暫時休靜させた後、豆大の吸墨紙に、醋酸を浸したものを取つて、その一側の腰部に附着させると、醋酸が蛙體の粘膜を刺戟するために、同側の脚に反射運動を起し、吸墨紙を拭ひ去らうとするやうな動作を行ふであらう。若し刺戟が頗る強いときは、單に同側のみならず、他の側の脚にもまた同様の運動を起すに至るであらう（拭拂反射）。その運動は如



蛙の運動
拭拂
反射
の
示
す
圖

何にも巧妙で、恰も精神があつてこれを行ふかの観がある。これに因つて見ても、反射運動によつて頗る目的に叶つた運動を起すのが窺ひ知られる。次にニプロセントの醋酸を、小さき硝子皿に盛り、この懸垂した蛙脚の尖端を醋酸液中に浸すと、浸した面積の大小に依つて、早晚その足を引き上げ、醋酸の刺戟から遠ざからうと努むるであらう。これも亦目的に叶つた一種の反射運動に外ならない(保護反射)。水で醋酸を洗ひ去ると、幾回でも試験を繰り返すことが出来る。

第二節 脳及び脳神経

大 腦

大脳の機能が、精神作用に密接の關係を有することは、動物の比較解剖學上の事實、又文明人の腦は野蠻人の腦に比して大なること、殊に知力の卓絶した人の大脳は、褶皺が多くて、皮質が廣き表面を有すること、精神病患者の皮質聯想領の神経細胞は、病的變化を呈して萎縮に陥ること等を擧げて、これを證明することが出来る。

次にこれに關する統計上の材料を擧げれば、次の通りである。

(國人名)	腦 量	
	男 子	女 子
英吉利人	一・四二七	一・二六〇 (單位、瓦)
獨逸人	一・三八二	一・二四九
佛蘭西人	一・三三四	一・二一〇
奧地利人	一・三四二	一・一六〇
日 本 人	一・三六七	一・二一四
支 那 人	一・三五七	一・二九八
黒 人	一・二八九	一・二三二
濠斯太利亞人	一・一九七	一・一六九

右の表を見るに、開化人の腦髓は重く、未開化人の腦髓は輕いのが通則であるが、必ずしもさうばかりはいはれない。又次に示す如く、歴史上有名な人々の腦髓は一般に重かつたけれども、これも又、常に劃一の法則に依るものではない。従來の記録で第一位にあつた腦重は二二二二瓦であるが、而もその所有者は、平凡な男子であつたのである。第二位も凡人で、第三位がツルゲニエフの腦であつた。フランスの有名な政治家ガンベッタの腦は、一一〇〇瓦しかなかつたのである。これより推すと、恐らく智

能の優劣は、大脳の「量」よりも、寧ろ「質」の問題に歸するであらう。

人名	年齢	重量
ツルゲニエフ(文士)	六五	二二二 ^克
キエビエー(解剖學者)	六三	一八六一
マイロン(詩人)	三六	一八〇七
ガウス(數學者)	七八	一四九二
シルレル(詩人)	四六	一五八〇(計算に據る)
カント(哲學者)	八二	一六〇〇(同上)
ダンテ(詩人)	—	一四二〇(同上)
桂太郎(政治家)	六七	一六〇〇

脳切斷試験 今蛙を取り、大脳と間脳との間を鋏で切斷する。その際兩鼓膜の前縁を頭背部に於て結ぶ直線は、鋏を附くべき適當な場所を示すものである。手術後十數時間經過した後、無頭の蛙を板上に置いてその板を廻轉し、若しくは徐々に傾斜すると、蛙は巧みに體の釣合を保つて、常に正規の位置を保持するのを見るであらう。これに因つて見ても、大脳のない蛙でも、よく身體の姿勢を保つて適當な運



蛙の腦脊髄と骨との位置關係を示す圖



蛙の腦髓を示す圖

動を行ふものであることが知られる。若し正確に大脳のみを除去することが出来るならば、その蛙は種々な動作に於て、殆ど健全な蛙と選ぶ所がないのである。即ち下等な動物に於ては、大脳は、左程大なる價値を有しないで、寧ろ大脳以下の腦髓が、重要な機能を營むことが察知されるのである。



蛙の強迫姿勢を示す圖

蛙を取つて、兩鼓膜の凡そ中央部を結合した線に於て、頭背の正中に鋭利な尖刀を垂直に刺し、これを側方に動かして腦幹の片側を傷つけると、該蛙は、一種異常な姿勢を示すであらう。これを強迫姿勢といふのである。又この如き蛙を運動させると、健全な蛙が一直線的に跳ぶのにこれ等の運動は、蛙を水を容れ

反して、埒状或は廻轉運動を爲すであらう。これを強迫運動と稱する。これ等の運動は、蛙を水を容れ

た廣い器に投じたとき、最も明瞭に認めることが出来る。これは腦幹が、身體の平衡を保ち、正規の姿勢と、正規の運動とを行ふべき中樞を有することを立證するものである。

腦神經

腦神經の機能を略説すると、次の通りである。

- 第一、嗅神經 鼻粘膜から起つて腦の嗅領に達し、嗅覺を司る。
- 第二、視神經 眼底網膜から起つて、大腦の後頭葉の視領に達し、視覺を司る。
- 第三、動眼神經 四疊體の腹部から出て、外直筋及び上斜筋を除くの外、凡ての他の眼筋に分布し、眼球の運動に大なる關係を有する。

第四、滑車神經 中腦から起つて、上斜筋に分布する。

第五、三叉神經 中腦及び延髓から起つて、頭部及びその内容物の大部分の知覺及び咀嚼筋の運動、その他涙腺及び唾腺に赴く分泌纖維を有する。

第六、外旋神經 中腦から起つて、外直筋に分布する。

第七、顔面神經 延髓から起つて、顔面の表情を司る諸筋に分布する。

第八、聽神經 内耳の聽覺末梢器官から起つて、顙葉の聽領に達し、聽覺を司る。

第九、舌咽神經 延髓から起つて、主として味覺を司る。

第十、迷走神經 延髓から起つて、喉頭・心臓及び肺臟・腸胃に行き、その運動、知覺及び消化腺の分泌を司る。

第十一、副走神經 延髓から起つて、菱形筋及び胸鎖乳頭筋に赴く。

第十二、舌下神經 延髓から起つて、舌の運動を司る。

第四節 内臟神經

内臟神經の分布

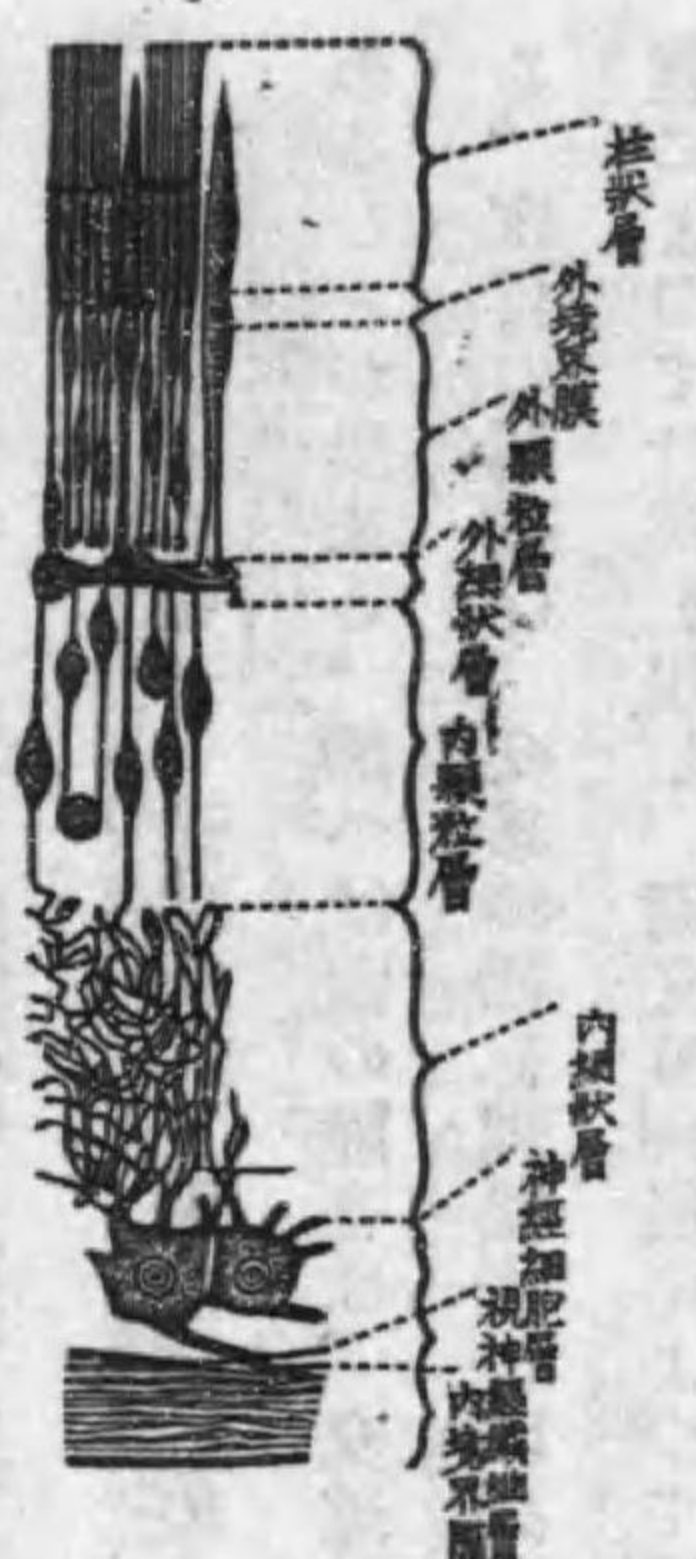
交感神經と副交感神經との反對した働は、心臓に對するものの外、なほ隨所に認めることが出来る。例へば眼の瞳孔は、交感神經を刺戟すれば擴大し、副交感神經を刺戟すれば縮小する。腹胃の運動は、交感神經を刺戟すれば抑制され、副交感神經のために促進される。血管は、交感神經によつて收縮を起し、副交感神經によつて擴大する。膀胱は、交感神經によつて弛緩し、副交感神經によつて收縮する。このことは神經系の二大別の條下に於て已に述べた所である。

第四章 感覺系統

第一節 視 覺

眼球の構造

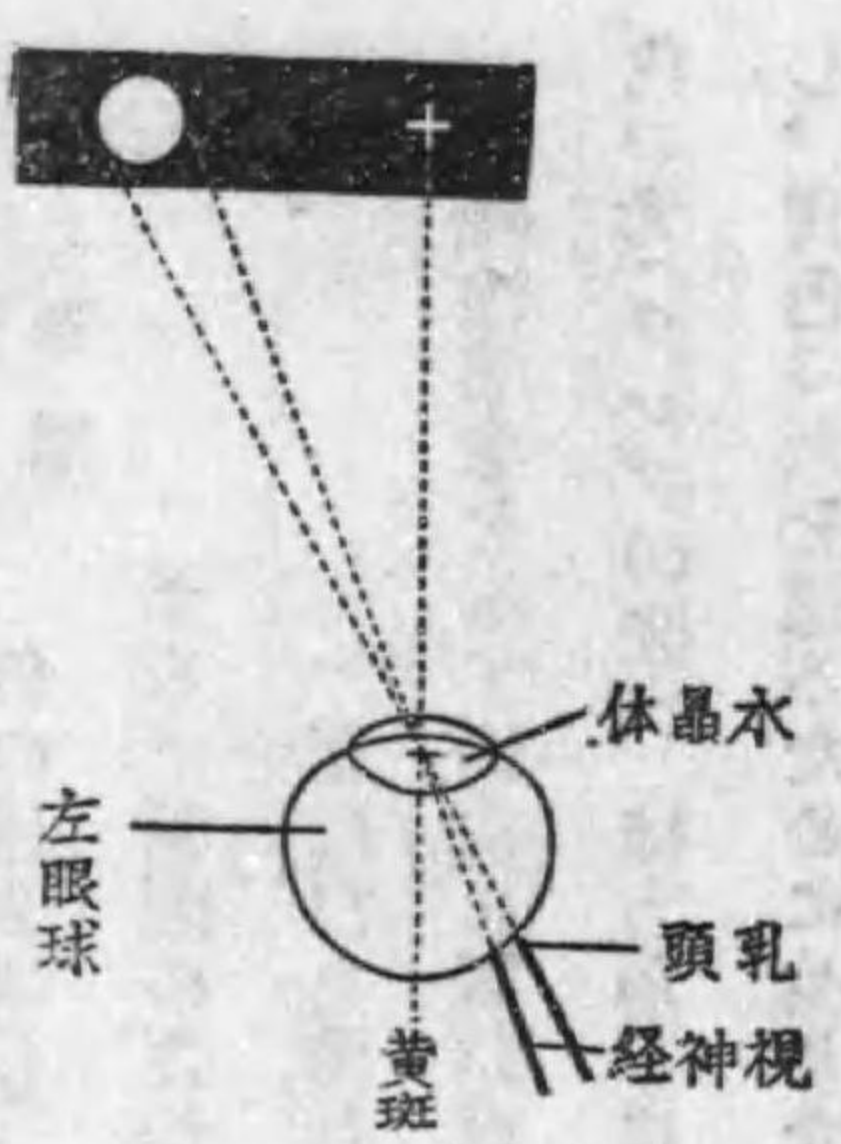
網膜は三個の神経原の排列によつて成り、最も内層をなすものは、大なる神経細胞であつて、その細胞體は、神経細胞層をなし、それから出た纖維は、視神経纖維層を形成し、内境界膜によつて硝子體と隔てられる。次にあるものは二極性神経細胞であつて、細胞體から内外に向つて二本の突起を出し、その内方に向ふものは、神経細胞層の突起と連接して内網状層を形成し、外方に向ふ突起は、感光細胞の突起と連接して外網状層を形成し、兩突起を送り出す細胞體自己は、内顆粒層を成す。尤も外層にあるものは、感光作用を有する本來の感覺細胞であつて、桿體及び錐體の二種から成り、その細胞體は相集つて外顆粒層



網膜の構造を示す図

をなし、その外方に向ふ突起は柱状層をなして、脈絡膜と接する。又この二層の間に外境界膜がある。この神経原の連絡に依つて、角膜・水晶體・硝子體を経て網膜に來る光線は、一旦網膜の各層を通過して感光細胞層に達し、こゝに起つた興奮は二極性細胞の媒介に依つて神経細胞に達し、視神経に入つて大脳皮質の視領に達し、始めて光による刺激を、光として認識するのである。

マリオツト氏の盲點試験 第九一圖を眼前凡そ四寸の位置に置らして、右手で右眼を覆ひ、左眼で白



マリオツト氏の盲點試験の說明圖

き十字を注視しつゝ、左手で書物を近づけ、若しくは遠ざける時は、一定の位置に於て、白き圓は全く見えないやうになるであらう。この理は、上圖に示す如く、左眼球を以て十字を注視すると、十字から來る光線は正に黄斑に落ち、随つて十字の左方に位する圓形から來る光線は、眼と圖とが一定の距離に達するときに、正に乳頭の上に落ち、これを

感ずることが出来ないものである。

第九二圖は、球面を以て接する屈光體に於て、光線の通過する状態を示したもので、F及びF₁を焦點、Pを光源、P₁を結像點とする。最上の圖は、光源が無限大の遠方にあつて、これから來る竝行の光線がF₁即ち焦點に結像することを示す。その次の圖では、光線は屈光面に近づき來つて、Pなる有限距離に達すると、像は屈光面から遠ざかつてP₁に結ばれることを示す。その次の圖は、光源が更に近づいてFなる焦點と一致すると、像は非常に遠ざかつて、無限大の遠方に結ばれることを示す。最下の圖では、光源が更に近づいて焦點距離以内に位する場合で、この際は屈折された光線は放散状態をなして、實像を結び得ないで、光源と同側に於て虚像を結ぶことを示す。約言すれば、光源が遠方にあるときは、像は屈

光面に近く位し、光源が近づき来るときは、像は却つて遠方に結ばれるものである。

眼の遠近調節作用

調節機能の實示

薄い竹で輪を作り、その両端に紐を附し、圖に示すやうに、

両手でこれを反対の方向に引くと、竹の輪は紐の牽引によつて扁平となるであらう。又その手を弛めて、徐々に紐の牽引力を減ずると、竹の輪はそれに連れて彎曲の度を増加するであらう。この試験に於て、竹の輪は水晶體に、紐はチン氏帯に、手は毛様體の調節筋に匹敵するものである。

色彩の感覺

色の感應に関する實驗 一の色を見るときは、同時にその周圍に

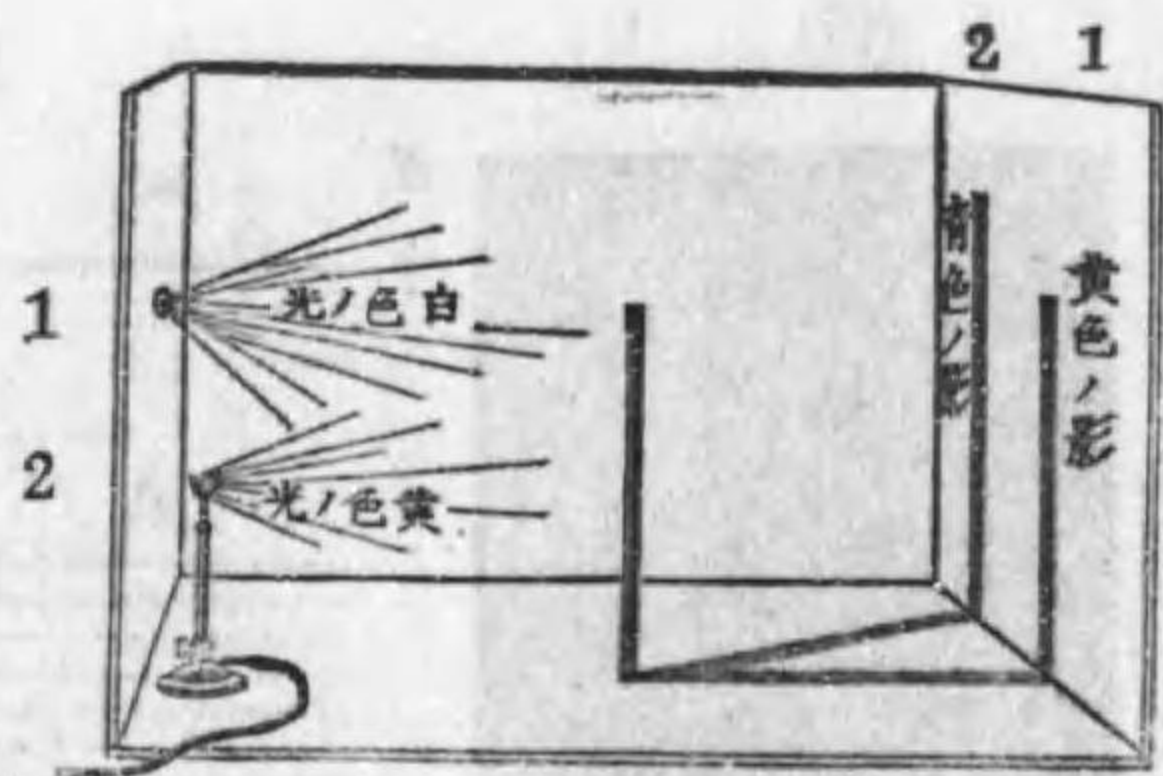
他の一種の色を喚起する。これを色の同時性感應と稱する。

色の感應は、又、或色を見た後にも喚起されることがある。これを色の逐次性感應と稱する。感應によつて生ずる色は、現に見て居る色と反射の色、換言すれば該色と相寄る時、互に打ち消して白色を呈するやうな色である。かゝる色を互に補色と云ふのである。

同時性感應を示す面白き實驗は、暗室に於て、圖に示すやうに一本の棒を建て、これを一方からは黄色の光(ランプの光)、他方からは白色の光(日光)で照すと、白色の光を遮るために生じた影は黄色を呈し、黄色の光を遮るために生じた影は青色を呈することである。この理は黄色と白色との二種の光が相



眼の調節作用を示す圖
調節機能の實示



色の影の試験を示す圖

混ずるときは、薄き黄色を呈し、暗室内の周壁はこれによつて照されるのであるが、今、棒があつて白色の光を遮ると、その影をなす部は單に黄色の光のみによつて照されるから、その部は濃き黄色を呈し、これに反して、黄色の光を遮るために生じた影は、獨り白色の光によつてのみ照されるから、白色を呈すべき理である。然るに白色の周圍に薄き黄色があるために、白色を生ずべき部に、黄色の補色たる青藍色を喚起するものである。

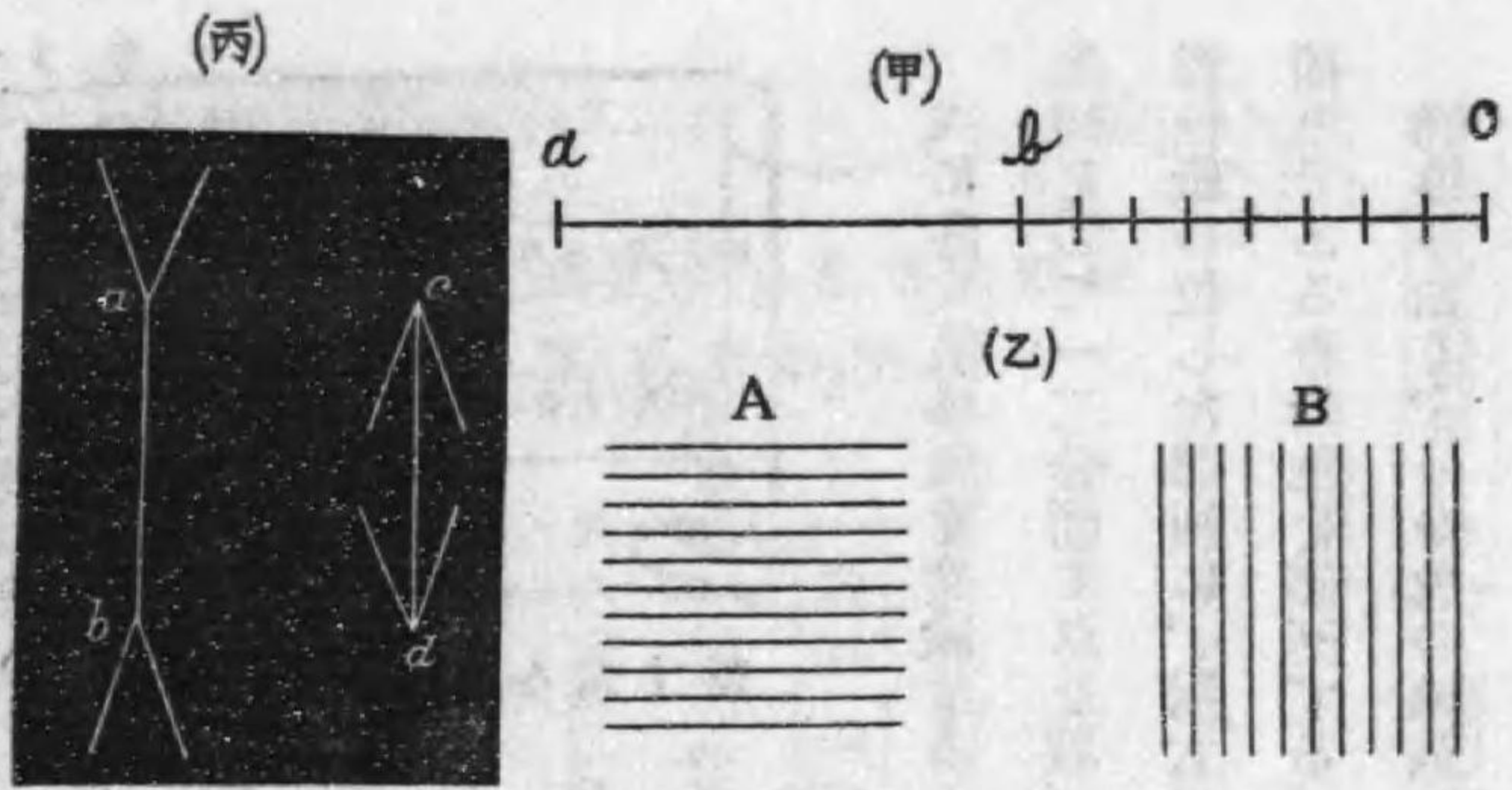
この試験はまた明月の夜、白紙の上に棒を立てて、月の光の來ると反対の方向に、一本の點火した蠟燭を置くと、容易くこれを行ふことが出来る。次に逐次性感應を實驗するには、壁に白色の紙を張り、その上に、例へば黄色の丸く切つた紙を保ち、生徒をして一二分間これを凝視せしめた後、急にその色紙を除くのである。さうすると、生徒は、その黄色紙の位した場所に、同大同形の藍青色を認むるであらう。この際若し赤色の紙を用ひれば、赤色の補色である青綠色を感應する。

既述の如く、一の色の感應に際して喚起される他の色は、常に一定するもので、その二色を混ずると白色となるのである。かくの如き色を互に補色をなすと言ふ。例へば黄と藍、赤と青緑、橙と青との如き

がそれである。この補色をなす色は、色彩圏に於て、互に反対の位置に立つて、最も縁の遠いものである。

錯視

第一〇〇圖の説明 甲圖に於てabとbcとの間の距離は、事實に於ては全く相等しいけれども、一見すると、bcの方が遙にabよりも大なるかの觀を呈するであらう。これはab間には何等の障礙もないから、眼は一舉してaからbに向ふことが出来て、随つて眼筋を勞することが比較的に少いのであるが、bc間に於ては、多くの點があるので、眼は勢ひ一々此等の點を逐うて、bからcに移るから、比較的の眼筋を勞することが大きく、これがために、前者に於ては距離が短く、後者に於ては、長いかの感を起すのである。同じ理によつて、乙圖のA及びBなる正方形に於て、Aは丈高く幅狭く、Bは丈低く幅廣きかの感を呈するのである。次に丙圖に於て、abとcdとはその長さは等しいのであるが、一見した所では、abは遙にcdよりも長きかの感を起さしめる。これは、abに於ては、兩端に附



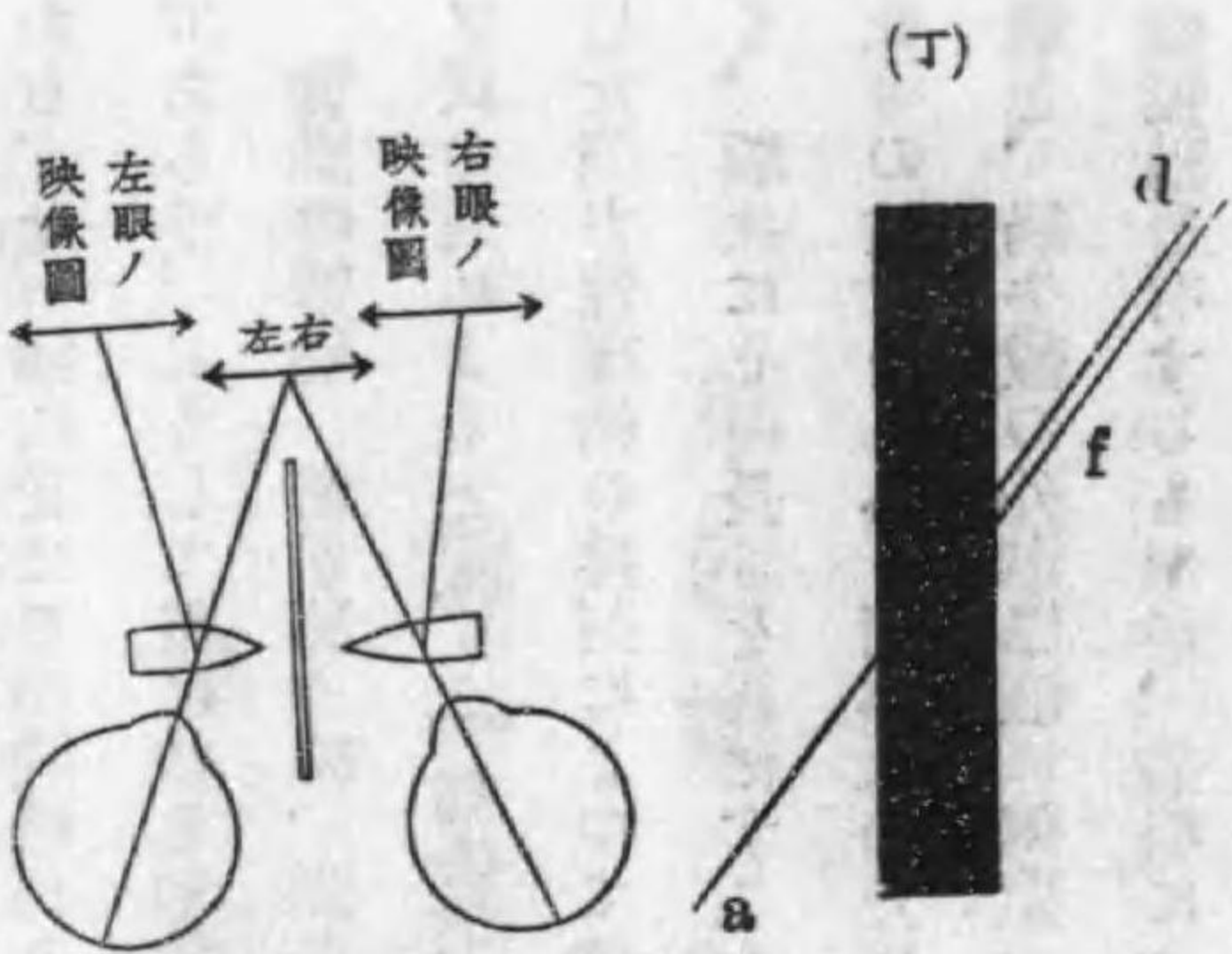
錯視を示す圖

した兩直線の方に引き延ばさるゝかの如く考へ、cdに於ては、これに反して短縮さるゝかの如く考へるに依るのである。

又丁圖に於ては、aなる直線は、fなる直線の引き續いたものであるかの如く見えるが、その實はdの引き續きである。これは鋭角は成るべくこれを大きく見ようとし、鈍角は成るべくこれを小さく見ようとする傾向があるに基づくものである。

實體鏡

第九九圖に於ては、rが右眼lが左眼で、L及びRは左右の眼に入るべき平面圖、RLは兩眼に於て合一された像であつて、立體の感を與へるものである。實體鏡の中普通用ひられるものは、上圖に示すやうに、二個の三稜鏡g、gによつて二つの像R



實體鏡の圖

及びLを屈折させて、眼に入れた後これをRLなる一つの像に合せしめるものである。

第二節 聽覺

三半規管の實驗

左圖は鳩で、三半規管を破壊した時に、異狀の姿勢を取することを示す。蛙でも同様



三鳩に勢を規就する半規管を傷むたけの状を示す圖

な實驗を行ふことが出来る。これを行ふには、蛙を背位にして、コルク板に固定し、その口を開かせて、上顎の粘膜を中央で切つて、これを開くのである。そこには一對をなす骨の稍、隆起した部があつて、その内に白色物が透見される。この白色物が三半規管であるから、今一側に於てこの隆起部を尖つた刃物で貫くときは、白色物は破壊されて乳白色の液を流出するであらう。さうして後に蛙を解放すると、蛙は異状の姿勢を取るのである。

音調の辨別 音を聞く時、調子の高低を辨別し得るのは、如何なる理由によるかと言ふに、ヘルムホルツ氏の説によると、全く一種の共鳴作用に外ならないのである。蓋し基底膜の構造は、約二萬の互に並行した弾力性繊維の排列によつて成り、その繊維の長さは蝸牛殻の起始部に於ては短く、頂點に於ては長く、順次にその長さを異にするものであるから、基底膜は色々な弦を有する琴に比することを得べく、此等の弦はそれ／＼相異なつた固有の振動數をもち、今若し高き音波が來つて鼓膜を振動させ、その波動を、蝸牛殻の外淋巴液に傳達すると、基底膜繊維の中、短くて、この高い調子の音波に等しい固有の振動を有するものが、共鳴によつて振動を起し、その上に乗る所のコルチ氏の聽細胞を刺戟し、この聽細胞と連絡を保つ聽神經によつて、これを腦に傳へ、一種の音の感覺を起すのである。これに反して、

調子の低い音波が傳達されると、基底膜繊維の中、長くて、この低い調子の音と等しい此の固有の振動數を有するものが共鳴を起し、その上に來る一定の聽細胞に興奮を起して、調子の低い音を感じるのである。以上がヘルムホルツ氏の共鳴説であるが、これに反對の意見を有つ人も少くない。

第四編 全身に關する事項の部

第一章 男女の差別 (女子生理衛生教科書)

第一節 男女の形態的差別

日本成年男子の平均身長は、三輪博士の舊い調査では、一五九糎であり、近時の調査では、吉田博士によると、一六〇・二糎、田原氏によると一六一糎であり、松村博士によると一六二糎である。又日本成年女子の平均身長は、近時田原博士によると一五〇・三糎であつて、男女身長之差は約一一・〇糎である。歐洲人では、ファイヤオルト氏によると、男子一七二糎、女子一六〇糎で、一二糎の差がある。本邦女兒の身長が、男兒のそれを凌駕する年齢期は、十一歳から十四歳に至る三年齡期である。日本成年男

子の平均體重は、田原氏によると五四・四砵、三輪氏によると五一・〇砵で、女子では、三輪氏によると四六・一砵、田原氏によると四八・三となつて、その差は約五乃至六砵である。日本の女兒の體重が、男兒を凌駕する年齢期は、身長の場合と同様に、十一——十四歳の三ヶ年間である。

なぜ女子が男子よりも小さいかと云ふと、女子は胎兒を宿し、それに營養物を供給しなければならぬ關係から、女子の生長は制限されて、その發育は早く完成し、その有り餘つたエネルギーを、胎兒の方に振り向け得るやうになつて居るのである。

又身體各部の間の割合を見ると、女子は、子供と男子との間に位するやうに見えるのである。女子の胸は、男子よりも比較的長くて、脚の短いことは、子供に近い一つの特徴である。又腕の長さも、男子の方が、女子より比較的長いのである。先づ胸に就いて見るに、男子では、腹部よりも寧ろ胸部がよく發達して居るのに反して、女子では、腹部の方が胸部よりも割合に太いのである。これも亦自然の趨勢と云ふべきで、生存のために自ら活動しなければならぬ男子では、心臓・肺臓の旺盛な作用を必要とする所から、それを容れて居る胸部がよく發達するのである。又手を多く使用すると、胸から手に附着して居る筋肉が、盛んに伸縮を行つて、そのためにも胸廓の發達が促されるのである。これに反して、婦人の腹部が太いのは、胎兒を宿して、これを營養しなければならぬためであつて、胃・腸・肝臓等、

一般に腹部の臓器が大きく、且つ又胎兒を容れる骨盤が、廣く大きく出来て居るのである。

次に靜的である婦人の骨格・筋肉は、動的である男子のそれに比して、大に花車に出来て居る。ツルシー氏の研究によると、女子の骨格の重さを一〇〇とすれば、男子のは一六七に相當すると云はれて居る。又女子の筋肉は、男子に比して纖弱柔軟で、脂肪や水分に富んで居る。そして又女子は一般に脂肪が多いものである。今ほど同一の體重を有し、且つ共に病的でない男女の屍體に就いて調査された成績を見ると、次表の如くなつて居る。

體 重	男		女	
	絶 對 價	體 重 に 對 する %	絶 對 價	體 重 に 對 する %
骨 格	五五・七五 _砵	一〇〇・〇	五五・四〇 _砵	一〇〇・〇
筋 肉	一一・四六	二二〇・〇	八・三五	一五・一
脂 肪	一三三・〇六	四一・〇	一九・八五	三五・八
内 臟 及 系 び	六・一六	一一・〇	一五・六七	二八・二
神 經	八・六二	一五・四	六・七六	一二・〇

脂肪は皮下に於て多く蓄積される。そこで脂肪の多いことが婦人の體の輪廓をして、婉柔豊潤ならしめて、曲線美を描き成すのである。このことも、婦人と小兒との通有性の一である。

次に頭骨を見るに、男子では、頭蓋部よりも顔面部が比較的によく發達して居るが、女子では反對に、頭蓋部の方が割合に大きい。このことも婦人と子供とを接近させて居る一徴候である。男子の顔面部が大きくなることの理由は、咀嚼器官たる下顎骨の發達が著しく、これに伴つて、咀嚼筋がよく發達して居るためである。かくて男子の顔が角張つて方形をなし、剛強の感を示すに反して、女子の顔面は、圓形若しくは卵圓形を呈して、優美の貌を帯びしめるのである。

次に婦人の頸が細長く見えるのは、頸部や肩胛部に於ける筋肉の發達の相違に基づくものである。そして又女子に於て、皮下脂肪組織の發達がよいことが、頸と胴との接続をして、なだらかに美はしく見せるのである。又女子では、喉頭軟骨が小さく、且つその兩側にある甲状腺が比較的に大きいために、頸部の前面をして、丸味を帯びしめ、顔面と相並んで、婉柔なる女性美の一要素を形成させて居るのである。

次に女子の骨盤は、男子のそれよりも、絶對的の價に於ても廣大である。その形状は、女子では廣くして淺いことが特徴である。男子の骨盤が、下方に於て狹められて、漏斗狀をなして居るのに反して、女

子の骨盤は、それと異なつて、圓壩狀を呈して居る。これは云ふまでもなく産道を廣くするためである。各種内臓を見るに、一般に、その體重に比して、女子の方が男子よりも、割合に大きいものであるが、このことは、子供に於て一層顯著に見られるのである。又腦髓の重さは、絶對的に云へば、男子の方が女子よりも重いのである。最近マルシャン氏の多數の白人に於ての測定によると、男一四〇五瓦、女一二四瓦で、その差は一三〇瓦となつて居る。又日本人では、長與博士の測定によると、男一三七三、女一二四三瓦で、同じく一三〇瓦の差があるのである。併し若し腦重を同一體重に割りあてて見れば、女子の腦重は、却つて男子よりも稍、重くなつて居るのである。それだからと云つて、かゝる測定的事實を以て、直ちに男女優劣論の資料とすることは誤つて居る。蓋し精神機能の問題は、已述の如く單に腦の量的關係によつて決定さるべきものではなく、寧ろ質的關係が重きをなすことを考へねばならぬからである。前にも述べた如く、從來の記録に上つて居る最も重い腦は、一二三二瓦のものであつたが、その所有者は、極めて平凡な一男子であつたのである。

第二節 男女の機能的差別

(一) 婦人では筋肉・結組織等の纖維の緊張性が弱い。この事は、婦人が胎内に子供を宿して、その容積

が甚しく増大し、又月が満ちると、狭い産道が押し廣げられて、胎児を外に産み出さなければならぬことから考へて、當然のことと云はなければならぬ。そして又、そのために、種々の疾病に罹り易いのである。腹壁の弛緩のために、胃擴張や便秘等を起す外、なほ日本婦人は幅の廣い帯、西洋婦人はコルセット等のために、肝臓を壓迫して、腸壁の弛緩と相待つて、動もすれば膽汁の鬱滯を惹き起し、膽石病に傾かしめる。又子宮の位置が移動して、その後屈を起したりなどすることがある。それ故に婦人は、自己の體質の此等の弱點に就いて、常に注意を怠らず、適度の運動によつて、筋肉や結組織を鍛錬して、この無力・無緊張を矯正しなければならない。

(二)婦人は子供に似て居て、その組織が若々しい長所を有つて居るが、同時に又その事が體質上幾多の弱點を示すものである。今これを疾病に就いて見ても、婦人は子供と等しく、外界からの侵害に對して極めて過敏であつて、病に冒され易く、又猩紅熱・百日咳等の子供の罹り易い病氣には、女子も亦よく罹りがちのものである。又神経系も子供と同様に過敏である。ヒステリーは、希臘語のヒステラ(子宮)から導かれた名稱である。又婦人の感情生活は、繊細であり、且つあらゆる生理機能が、婦人では、その生殖腺の内分泌物によつて惹き起されつゝある性的生活の律動(四週間毎に行はれつゝある卵の成熟と排出及びこれと關聯する月經の出現等)に隨伴して、絶えず動搖することと相待つて、屢々感情生活

の違和を生じ、進んではその障碍を主症とする或種の精神病(例へば躁鬱狂)に傾かしめる。

(三)婦人が多血質であることは、胎兒の榮養や月經の存在することから考へて、當然のことと云はなければならぬ。この多血質と關聯して、新陳代謝の故障が起り易く、血液の性状に異常を來して、慢性的「レウマチ」や、神経痛に傾かしめる。

(四)婦人が、一般に組織細胞を新生する能力の旺盛であることも、婦人の天職と照し合せて、當然のことと云はなければならぬ。動物界でも、雌は新生力が活潑であつて、一匹の牝鶏が、一生の間に産む卵の量は、自己體の二〇〇倍に相當すると云はれて居る。

生殖の仕事に於て、婦人は、男子よりも重要な地位に立つて居るもので、それだけ又婦人は性的生活によつて、より濃厚に彩られて居る。婦人では月經開始の時(約十四・五歳)と、閉止の時(約四十五歳)との間である約三十年間の長い時期を通じて、二十八日乃至二十九日毎に、一個づつ卵が成熟して、卵巢から撥け出すものであつて、その跡に、黄體なるものが出來て、これが内分泌作用を行ふのである。そしてその内分泌物の働によつて、子宮粘膜に充血が起り、月經を惹き起すのである。それに伴つて又、各般の生理作用に動搖が起されるので、一般に、月經が始まる八九日前から、生理作用が漸次に亢進し、月經前二日頃に至つて極頂に達し、月經が開始すると共に俄然低下し、月經期間は平時以下に落ち、月

經が済むと再び上り始め、月経後三日目から五日目位の間は、稍、高く、次いで平靜時の状態に戻るものである。血圧・肺活量・體温・筋力・反射作用等の各種の生理作用、加之精神作用に於ても亦、かくの如き動搖が繰り返へされて居るのである。そしてかくの如き絶え間なき動搖が、亦婦人の組織器官をして過敏ならしめ、病氣に傾かしめる。

かくて婦人は、男子よりも高い罹病率を示すものであるが、而もその死亡率を見ると、男子よりも著しく低いのである。大正十一年の本邦の死亡統計に就いて見るに、八十——九十四歳の人、男の二二六七二人であるのに對して、女は三四二九一人となつて居る。九十五歳以上の人は、男では一九九人しかないのに、女では四四二人ある。又男女各十萬人の初生兒が生き残る數を見ると、最初の一年目には、男兒八四三一五人であるに對して、女兒は八五九〇八人、十ヶ年後には、男兒七四八九一人であるに對して、女兒は七六二四五人となつて居る。尤も生殖年齢期である二十——五十歳の間、例へば四十歳の時には、男は六〇一〇一人であるのに、女は五八三〇八人と云ふ風に、男子の生殘數が、女子を凌駕して居る。これは大切な生殖年齢期に於て、女子は、妊娠・出産・産褥等のために、危険の状態に曝露されるからである。然るに六十歳になると、男子の生殘數は四一一六〇人であるが、女子は四二九九八人となつて、再び女子が男子を凌駕し、この趨勢は老年になると共に、益々顯著になるのである。

かく女子の死亡することが、男子よりも少く、女子は男子よりも生の脅威に對して根強い抵抗力を有つて居ることを、どう説明するかと云ふに、多くの人は、これを後天的・環境的關係の相違によるものと考へて居る。即ち男子は、進んで激烈な生存競争の荒浪と闘はなければならぬから、身心を過勞したり、或はその半面に於て、放縱な生活をしたりして、より多く死に傾かしめると説くのである。勿論このことも、一部の理由であるに相違ないが、併しそれと共に、一面、內的・先天的・素質的に、女子なるが故に壽命が長く、男子なるが故に短いことを考へなければならぬ。そのことは、生後間もない時に、早く既に、男兒は女兒よりも著しく餘計に死ぬことから見て、疑ふ餘地がないのである。ロエーヌル氏の調査によると、生後一日間に、女兒の死亡數の一〇〇に對して、男兒の死亡數は一二八であり、二日目には一〇〇對一三六、四日目には一〇〇對一七四、五日目には一〇〇對一四三となつて居る。更に胎内生活をして居る間に就いて見ても、男兒は、女兒よりもより多く死に傾いて居る。生産の統計を見ると、女兒一〇〇に對して、男兒一〇三——一〇六で、略々同數であるが、死産の統計を見ると、女兒一〇〇に對して、男兒は約一三五である。俗にも男の兒は育ち難いと云ふのは、經驗から導かれた正しい結論である。即ち生物學上から云へば、『強き者よ汝は女なり』と云はなければならぬ。そしてこの婦人に對する自然の恩恵は、婦人が種族保存の上に於て、男子よりもより重要な地位に立ち、より多

くの犠牲生活をする代償と見なければならぬ。

第一章 全身諸器官の調和及びその障碍

(女子用では第二章となつて居る)

第三節 疾病及び治療

遺傳性疾病と優生學

人生の飛躍的進歩は、多數の凡人によるよりも、極めて少數の天才偉人に待つ所が多い。その天才偉人が、この世に出るのは、環境によるよりも、寧ろ遺傳に基づくものが多いのである。諺にも「梅檀は二葉より香し」と云つて居るやうに、非凡人は、生れながらにして卓越して居る。

樂聖ベートーベンは、十三歳で既に立派な作曲家であつた。メンデルソーンは十五歳で、モツァルトは五歳で優れた作曲を出して居る。畫家チチアンは、十三歳で夙に傑作を遺して居る。又かゝる天才の家系の中には、立派な人達が澤山に居る。チチアンの家系には、九人の優れた畫家が居る。英吉利の文豪マコーレーには、曾祖父・祖父・従兄弟の中に、六人の文豪が數へられる。有名な數學家ベルヌーイ一家

にも、三代の間に六人の數學・理學の大家が續出して居る。

優生學の建設者ゴルトン氏は、一八六五年に、不朽の名著「遺傳的天才」を公にして、偉人が出るには、內的遺傳的關係が、境遇よりも重きをなすことを立證して居るのであるが、その例證は、敢て他に求むる必要はなく、次に掲ぐるゴルトン氏自身の家系が、このことを明示して居る。右方がゴルトン家、中央がダーキン家、左方がウエッジウッド家の家系を示すものである。ダーキン家の第一段の男は、有名な進化論の建設者チャールズ、ダーキンの祖父エラスムス、ダーキンである。この人は哲學者で、醫家で詩人で、又傑出した博物學者であつた。この人の娘と、ゴルトン家の男子とが結婚して出來たのが、優生學を創めたフランシス、ゴルトンであつた。ウエッジウッド家の第一段にあるジョシユア、ウエッジウッドなる人は、慎重明敏な研究家であつて、英國陶磁器の發達に大なる貢獻をなした。エラスムス、ダーキンの息子たるロバート、ダーキンと、ジョシユア、ウエッジウッドの娘との間に、有名な進化論者のチャールズ、ダーキンは生れた。チャールズ、ダーキンは、従妹に當るエンマをウエッジウッド家から迎へて妻としたが、その二人の女兒、五人の男兒の中、四人の男兒はいづれも傑出した人々で、ジョージは劍橋大學の天文學及び哲學の教授となり、フランシスは知名の植物學者となり、レオナードは、機械學者、經濟學者となり、ホーレスは知名の機械學者となつた。

三〇人は重罪犯人、六〇人は常習の盜賊、七人は殺人犯であり、一二〇〇人に上る多數の子孫中、一人として普通教育を修了すべき能力のある者が居なかつたのである。而もこの厄介な家族のために、合衆國政府は、直接二五〇〇〇〇〇圓の巨額を支出し、なほ間接には遙にこれ以上の損害を社會に與へたのである。

かやうな譯であるから、人類の社會生活をして幸福安寧ならしめるためには、先づ以て人間その者の種性を改善することが、その根本策でなければならない。即ち人々が遺傳の知識に覺醒して、結婚に際して、優種が重んぜられて、その繁殖が保護されると共に、劣種がその繁殖増加を制限されるやうにならなければならない。前者が積極的優生學であり、後者が消極的優生學である。そしてその實行を促進するため、國家が適當の法律を制定する必要がある。現に亞米利加合衆國の如きは、インディアナ州（一九〇七年）ウ・シントン州（一九〇九年）を始として、二十三州に於ては、劣悪者の斷種法（輸精管を切斷する）を法律によつて勵行して居る。瑞西に於ても、同様の法律が制定されて居るのである。更に又合衆國・獨逸・瑞典等に於ては、結婚當事者の健康状態を考慮して、結婚を調節する法規も設られて居る。

第二章 衛生一般

第一節 社會衛生

人口問題と優生學

前項の記載及び拙著『叛逆の息子』を参照されたい。

一國民が現在の人口を維持するためには、一寸考へると、一夫婦間に二人の子供が出来ればよいやうに見えるが、實際はそれでは足りないのである。何となれば、生れた子供が生殖年齢期に達するまでに、可なり多く死亡するし、（千人中約三百人は死亡する）又成人に達しても、必ずしも凡ての男女が結婚するのではなく、獨身者も出来るのであり、又たとひ結婚しても、子供の出来ない夫婦もあるから、此等のことを考慮し見ると、民族によつて多少の違はあるが、單に現在の人口を維持するためにも、一夫婦間に、平均約三人の割合に子供を産まなければならないのである。況や民族の數を相當に増加させて、他の民族の増加に負けぬやうにするためには、一層多くの産兒數を必要とする。

人口と食糧問題

世界各文明國に於ける人口稠密度を見るに、左表の如くである。

人口食糧問題の見地よりすれば、全表面積に対する人口の割合よりも、耕地面積に対する割合を見る
 ことが大切である。次にそれを掲げる。

日 英 和 白 瑞 獨 伊 佛 合 衆	本 國 蘭 義 耳 典 乙 利 西	國 名	耕地二平方哩の人口	全面積一〇〇〇に 對する耕地面積に
二五〇七	一五五六	日本	一一三六	二五
一四八二	一四八二	英國	六九二	三六
一一三六	六九二	和蘭	六八七	三九
六四〇	六八七	瑞典	六四〇	四五
四二	六四〇	佛蘭西	四二	四五
六四	六四	合衆國	六四	五〇

加 南 濠 合 佛 瑞 獨 伊 日 英 和 白	奈 阿 州 衆 蘭 典 乙 利 本 國 蘭 義	國 名	全面積一平方哩に對する人口
二	八	加奈陀	二
一八	三二	南阿州	一八
一八四	一四三	濠州	一八四
三一八	三二六	合衆國	三一八
三二六	三二六	佛蘭西	三二六
二四三	三二六	瑞典	二四三
三一八	三二六	獨乙	三一八
三二六	三二六	伊利	三二六
三七六	三二六	日本	三七六
三八九	三二六	日本	三八九
五四四	三二六	英國	五四四
六七八	三二六	和蘭	六七八

日本に於ける過去の人口増加と將來に於ける推算。

一七二六年(享保十一年)	二六五四九 ^{千人}
一七八〇年(安永九年)	二五〇八六
一八四六年(弘化三年)	二六九〇八
一八七二年(明治五年)	三三一〇
一八九八年(同三十一年)	四三七六三
一九二〇年(大正九年)	五五九六三
一九二五年(同 十四年)	五九七三六
一九二八年(昭和三年)	六一六九九
一九三五年(同 十年)	六六八三三
一九五五年(同三十年)	八六五六三

幕府の鎖國政策に禍された人爲的産兒制限の結果、殆ど一世紀を通じて、日本の人口は二千五六百萬を上下して、毫も増加しなかつたものが、明治の聖代に至つて、國運の隆昌と、産業の進展とに伴つて、俄然形勢が一變し、年々歳々に著しい増加を示して、今日に至つたのである。なほ今日の狀態を以て將

來を推計すると、昭和三十年には約九千萬人に達しようとするのである。上述の數字は誤れる人爲的産兒制限が如何に恐るべき結果を民族の上に齎らすかを示すと同時に、維新以後人口の増加と相並んで、如何に我が邦の生産が高まり、文化が進み、國威が揚つたかを念ふ時、人口の増加が、社會生活を窮迫し、國家を貧困ならしめるものであると云ふ單純な結論が如何に大なる誤であるかを如實に物語つて居るのである。日本は土地が狭く人が多いのであるから、人口を制限するより外に解決の道がないと云ふが如き考は、非常な退嬰的消極的の間違つた方策である。吾等は宜しく英國に學んで勤勉努力我が國土を工業化し、優秀なる生産物を世界に提供して積極的方針を以て人口食糧問題を解決する覺悟がなければならぬ。我が邦の前途は容易でない。青年子女の双肩には重い責任が懸つて居ることを忘れてはならぬ。

昭和四年二月二十三日印刷
昭和四年二月二十六日發行

生理衛生教授備考

定價壹圓

著者 永井 潛

發行兼印刷者 株式會社 明治書院

代表者 鈴木友三郎

不許複製

發行所

東京市神田區錦町一丁目
振替貯金口座東京九二番

株式會社 明治書院

電話神田(26)一四一四

終

