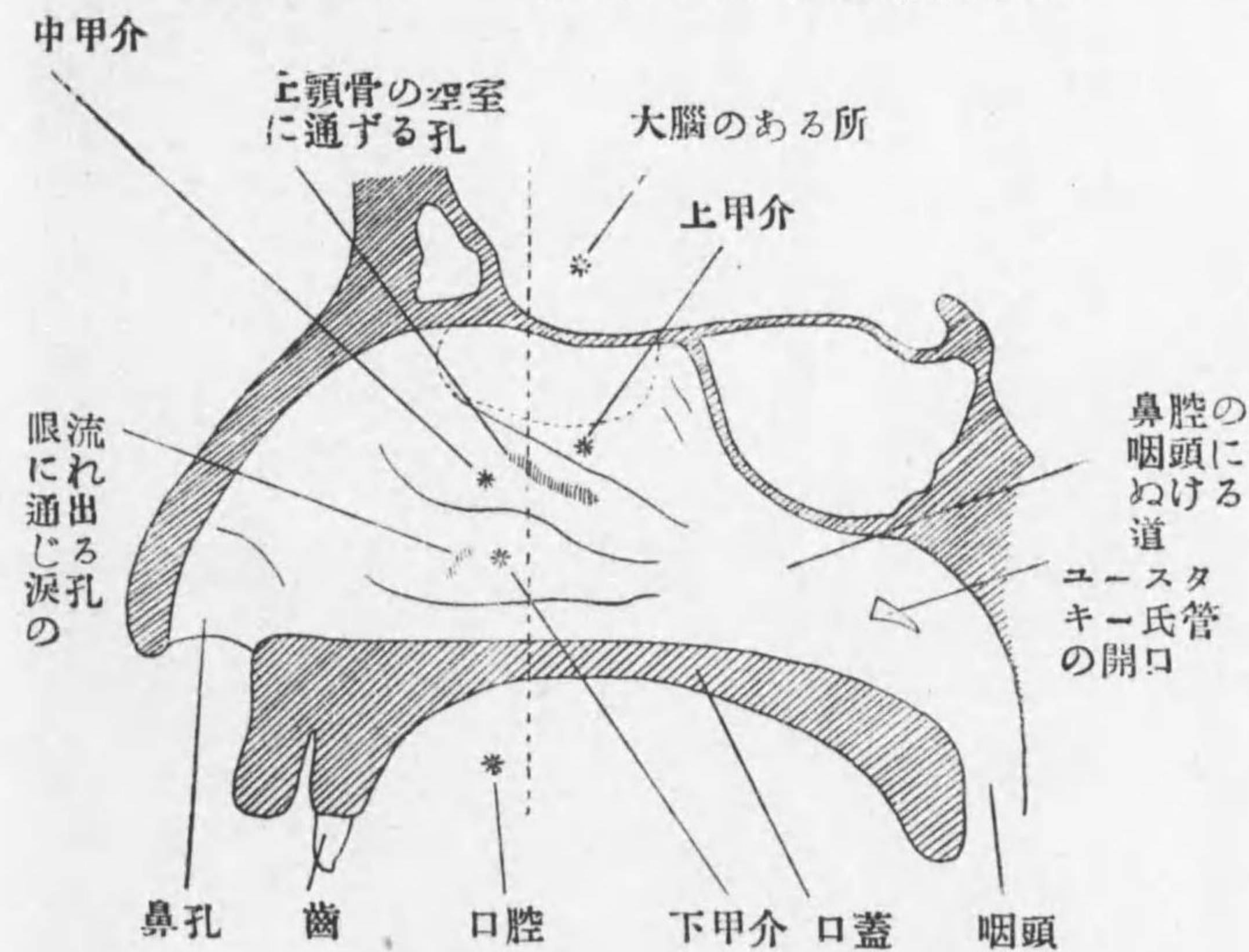
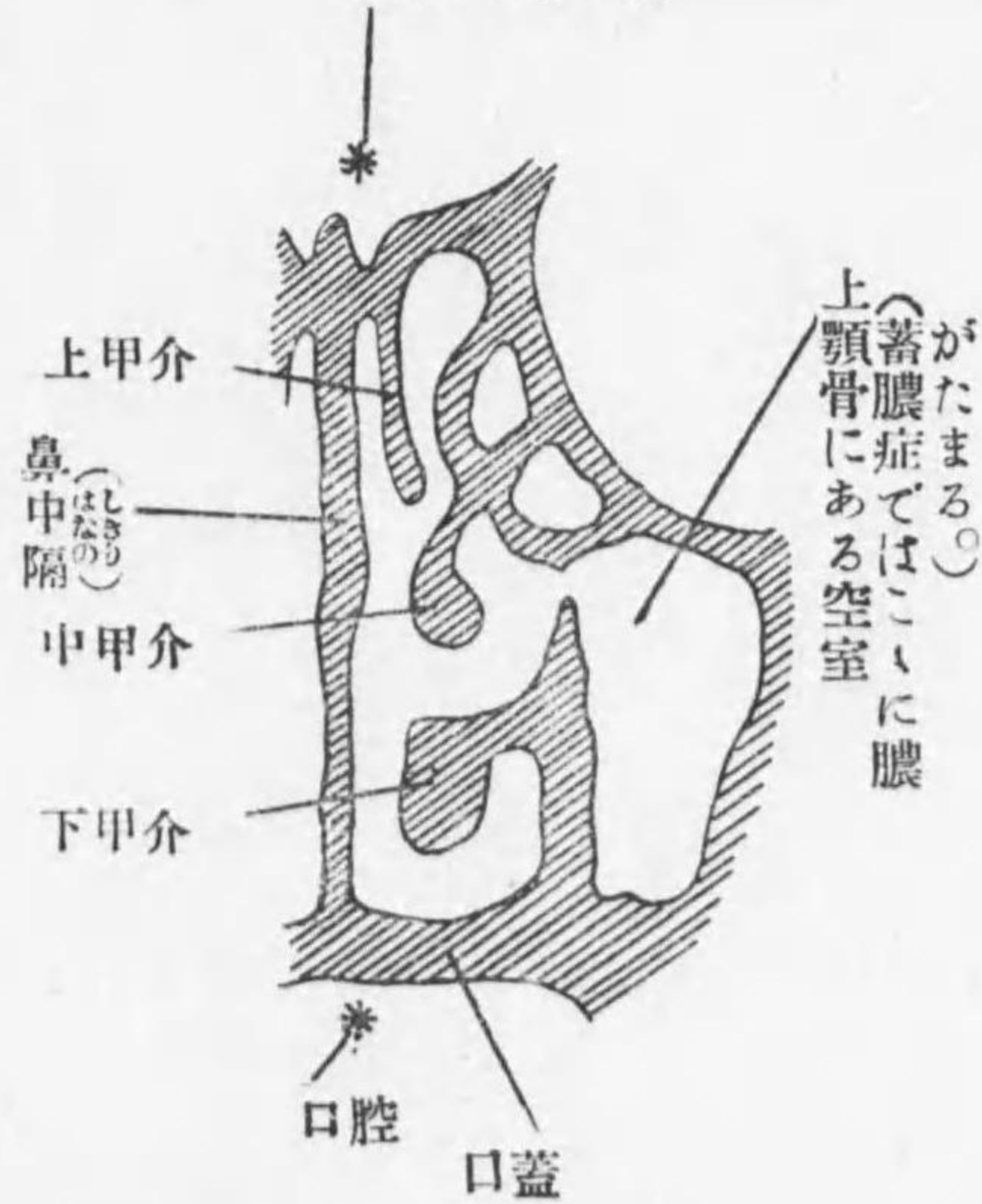


第七十五圖ノ一 鼻を縦に切り右の鼻腔内を示す



第七十五圖ノ二 鼻腔の横断面 大脳のある所



上甲介・中甲介・下甲介等は、鼻の外壁から鼻腔の中に突き出した骨の棚である。これによつて鼻腔は狭い道に分かれる。點線で囲まれた部分は嗅覺にあづかる所である。

この圖は第七十五圖の一の點線のところを切斷したものである。

冷えて居れば温められるから、氣管や肺を害される虞はないが、若し鼻か又はその奥に故障があつて、口から呼吸するやうになると、冷たい、乾いた、汚れた空氣をそのまゝ吸ひ込むから、呼吸器を害する。かゝる癖ある人は、早くその邊を療治する必要がある。

第七十六圖 蛙の肺に於ける血流を示す



網状のものは毛細管、黑色楕圓形の小體は赤血球。(活動寫真でとつたもの。)

脈を除いた總べての動脈と肺靜脈と左側の心耳心室とである。酸化へモグロピンは

肺以外の毛細管を通過する時、分解して酸素を失ひ、元のヘモグロビンに還るので、血液は紫色を帯びた紅色になる。この酸素の乏しくなつた血液を静脈血と稱へ、炭酸ガスを含むことが甚だ多い。この血液の存在する所は、肺静脈を除いた總べての静脈と肺動脈と右側の心耳心室とである。

これから考へると、肺から肺静脈によつて心臓に歸り、大動脈によつて全身に分配される血液は、酸素に富み炭酸ガスに乏しいもので、全身から大静脈によつて心臓に歸り、肺動脈によつて肺に運ばれる血液は、炭酸ガスに富み酸素に乏しいものであることが知られる。

往々石炭ガスの中毒で死ぬ人があるが、これはヘモグロビンが、一酸化炭素と化合するからである。この結合は、酸素との化合よりも強いから、中毒したものに、後からいくら酸素を吸はせてもだめである。一酸化炭素は、火の少い所に炭を餘計ついた時などに出来るガスで、室内に少し出ただけでも、すぐに頭痛を覺えるほどの毒物である。

あるから、瓦斯口の締りは注意を要する。(第一二四頁實驗第二十四を參考せよ。)又古井戸に入つて死ぬことがあるのは、その中に炭酸ガスその他のガスがあつて、酸素に乏しいからである。洞穴でも往々かゝることがあるから、用心しなければならぬ。酸素の有無は火をつけた蠟燭を入れると、それが消えるのでわかる。

自然ノ呼吸道ハ鼻カラ咽頭・喉頭・氣管ヲ通ジテ、肺ニ至ルモノデアアル。氣管ノ末ハ左右ノ氣管枝ニ分レテ肺ニ入り、更ニ無數ノ氣管細枝ニ分レ、ソノ先端ニ多數ノ肺氣胞ヲ具ヘ居ル。

肺ノ主要部ハ肺氣胞デアアル。ソノ壁ハ極メテ薄ク彈性ニ富ミ、ソノ周圍ニハ毛細管ノ網ガ纏ヒツキ、ソコデガスノ交換ガ行ハレル。

吸氣ハ普通ノ空氣デアアルガ、呼氣ハ炭酸ガがスト水蒸氣トニ富ミ、酸素ハ甚ダ乏シイ。

吸ヒコマレタ酸素ハ毛細管ニ入り、へもぐるびんと化合シテ、酸化へもくるびん

ヲツクル。

全身ニ出來々炭酸がすハ、血液中ニ溶ケテ肺ノ毛細管ニ送ラレ、肺氣胞ニ出サレ
ツイニ外界ニ吐キ出サレテシマウ。

肺ノ働キハがす交換ヲスルコトデアル。

動脈血 成分—酸素ニ富ミ炭酸がすニ乏シイ。
所在—總ベテノ動脈(肺動脈ヲ除キ)ト肺靜脈ト
心臟ノ左側トニ在ル。

靜脈血 成分—炭酸がすニ富ミ酸素ニ乏シイ。
所在—總ベテノ靜脈(肺靜脈ヲ除キ)ト肺動脈ト
心臟ノ右側トニ在ル。

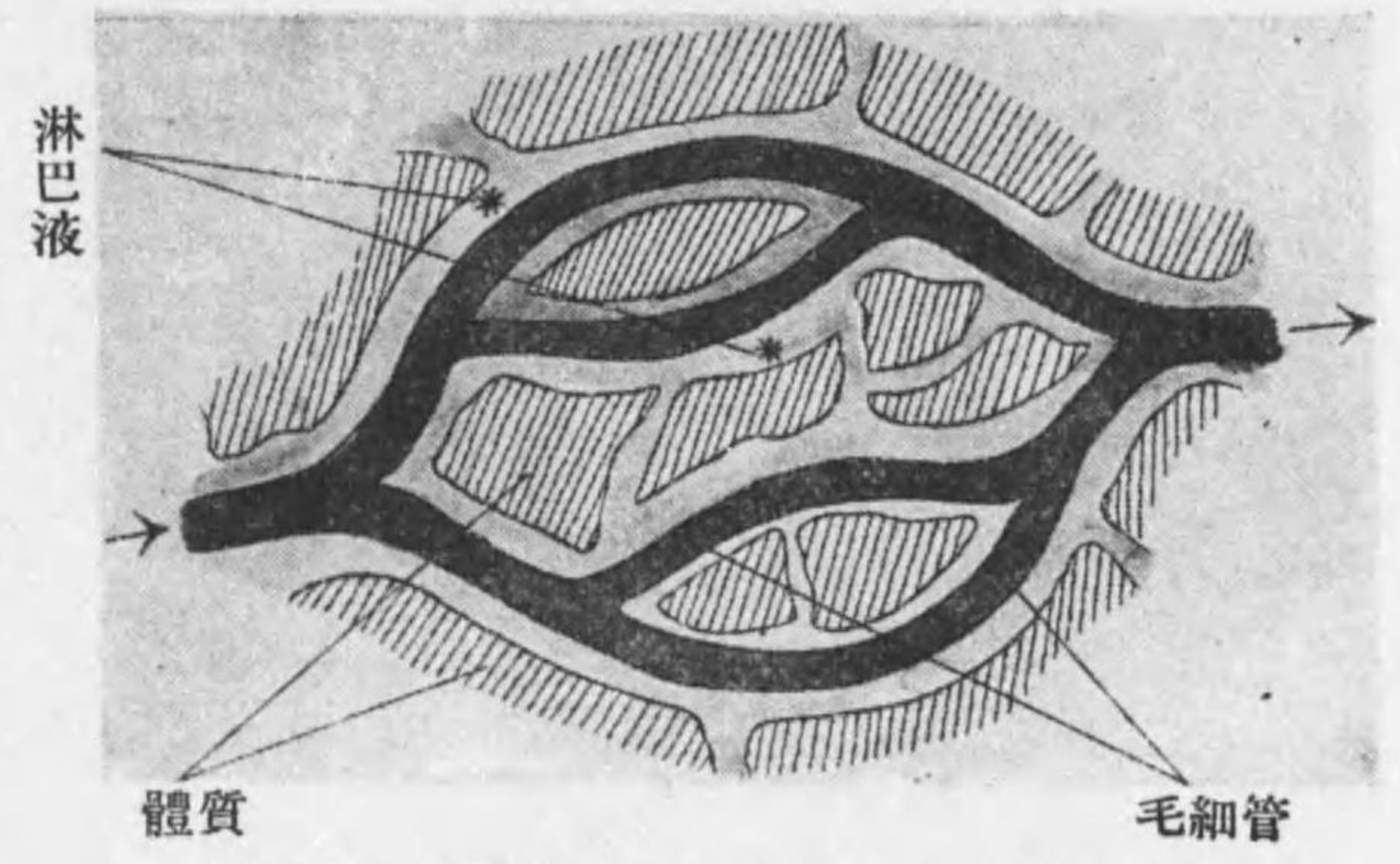
呼吸ニヨツテ、體內ノ水分ガ失ハレル。

第二節 呼吸は全身で行はれる

肺で呼吸すると云はれるが、こゝは酸素や炭酸ガスの出入する門戸であつて、その酸素を使ふ所、その炭酸ガスを造る所は全身である。

動脈血が、大動脈から毛細管まで運ばれて來ると、こゝで赤血球の中にある酸化ヘモグロビンが分解し、その酸素が放たれる。この時毛細管の周圍に在る淋巴液は、直にこれを捕へて、身體を構成する(くみたててゐる)物質、即ち體質にそれを與へる。體質はこの

第七十七圖 淋巴液と血液と體質との關係を示す



第二節 呼吸は全身で行はれる

淋巴液は毛細管を圍むと同時に、體質の間にしみこんであるから、體質と血液との間にたつて、物質交換の媒介をするに適する。(矢は血流の方向)

酸素を利用して自分の持つてゐる養分を酸化する。この時生じた炭酸ガスは、再び淋巴液の媒によつて、附近にある毛細管内の血液に移され、その中に含まれるナトリウムと結びついて、重炭酸ナトリウム（重曹）になり、静脈血の血漿に溶けたまゝ、心臓にかへり、肺に送られる。（第七十七圖）

かやうに全身を造る體質が酸素をとつて、養分を酸化することが眞の呼吸である。この際炭酸ガスの如き廢物の外に、熱とエネルギーとを生ずるが、この熱は體温としてあらはれ、このエネルギーは運動の活力としてあらはれる。

注意 エネルギーが仕事をなし得る能であることは、既に第九頁に述べた通りである。猶詳しいことは、第二一〇—二一二頁を見るがよい。

かやうな働きは、人間ばかりでなく、總て生物が、生きてゐる間、絶えず行はれることゝがらて、「生」も「息」も、共に「いき」と云ふ音であらはされてゐることは、決して偶然ではないのである。

太「そんなら植物でも呼吸してゐますか。」

父「してゐるども。しかし植物が、日中炭酸ガスを吸ひ込んで、酸素を吐き出してゐるのは、養分をとる働きであつて呼吸ではない。又これとは全く別に、晝夜間斷なく酸素をとつて、炭酸ガスを出してゐることは、動物と同様である。たゞ晝間は養分をとる働きが盛んであるから、それに隠されてこのことがよくわからないが、夜中はそれがはつきりわかる。」

毛細管では、その中の血液が酸素と炭酸ガスを交換する外、全身が求める養分と全身で出來た炭酸ガス以外の廢物とを交換し、前者を分配し、後者を收容する。この際、淋巴液が血液と體質との間に立つて、その働きの媒介をすることは、ガス交換の場合と同様である。

眞ノ呼吸ハ、全身到ル處テ行ハレル。肺ハ呼吸ノ門戸ニ過ギナイ。
全身ノ毛細管デ、酸化へもぐるびんハ分解シ、酸素ヲ解放スル。ソノ酸素ハ淋巴

液ノ媒介ニヨツテ體質ニ與ヘラレ、體質ハコレヲ利用シテ養分ヲ酸化シ、ソレカラ生ジタ炭酸がすハ、再ビリンパ液ノ媒介ニヨツテ、毛細管内ノ血液ニ移サレル。

酸素ハ、へもぐろびんニ結ビツイテ赤血球ノ中ニ在ルガ、炭酸がすハ、なごりうむト結ビツイテ重炭酸などりうむニナリ、血漿中ニ溶ケテ井ル。

養分酸化ノ結果熱トえねるぎトヲ生ズル。コレハ生物一般ニ共通デアル。

酸化ノ材料ニナル養分モ、亦酸素ト同ジク、毛細管内ノ血液カラ、リンパ液ノ媒介ニヨツテ體質ニ與ヘラレ、酸化ノ結果生ジタ炭酸がす以外ノ廢物モ、亦ソレト同様、リンパ液ニヨツテ毛細管内ノ血液ニ移サレル。

リンパ液ニヨツテ毛細管内ノ血液ニ移サレル。

第三節 呼吸する時胸はごう動くか

(呼吸運動)

息を吸ひこむ時、即ち吸

息時には、胸廓(胸の壁)

が擴がるため、胸腔はそれ

につれて左右前後に廣くな

る。これと同時に、胸腔の

底壁である横隔膜がさがる

ため、胸腔はまた上下にも

廣くなる。かやうに胸腔が

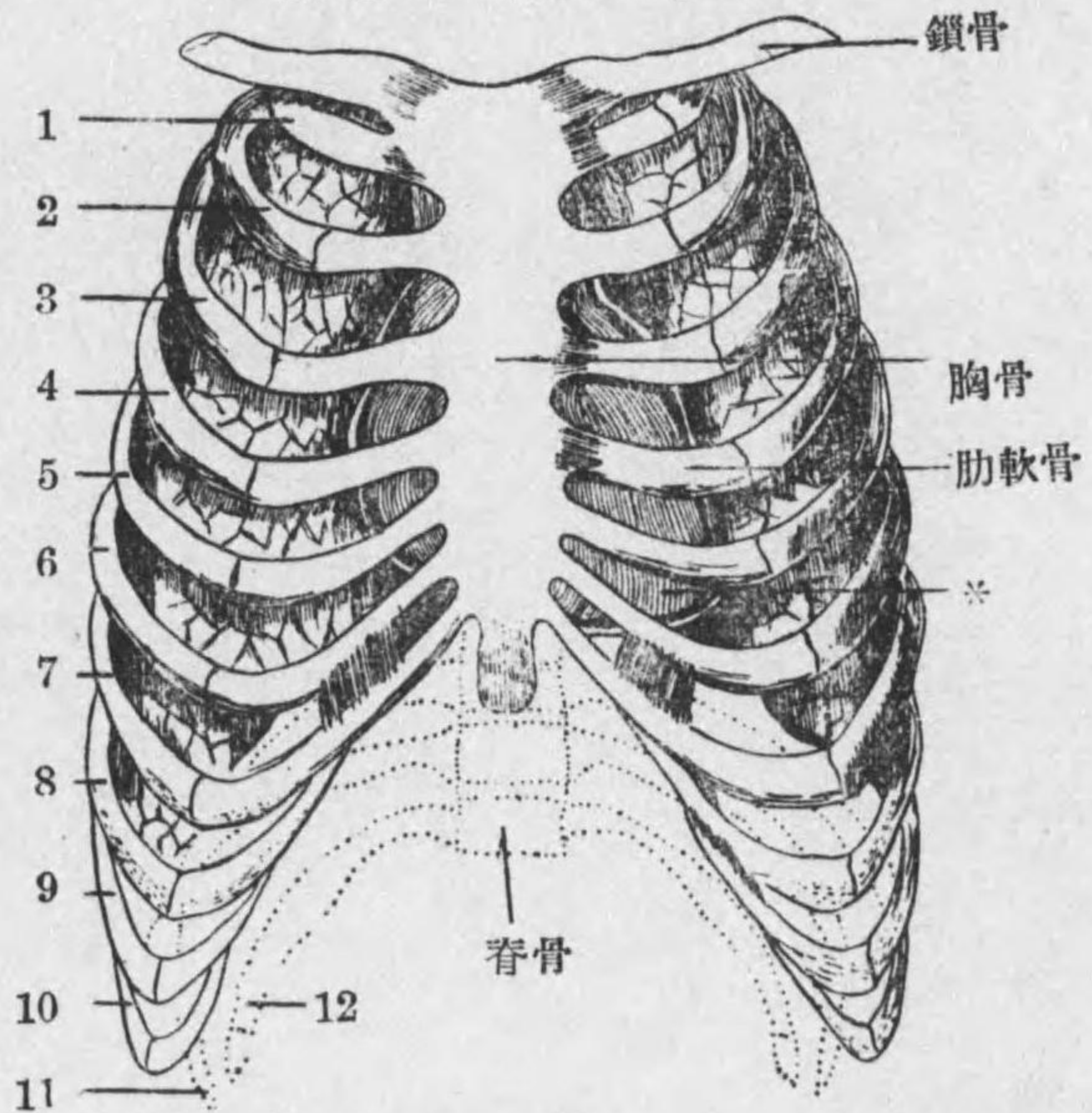
四方八方に擴がれば、彈性

に富む肺も、それにつれて

に富む肺も、それにつれて

に富む肺も、それにつれて

第七十八圖 胸廓と心臓と肺

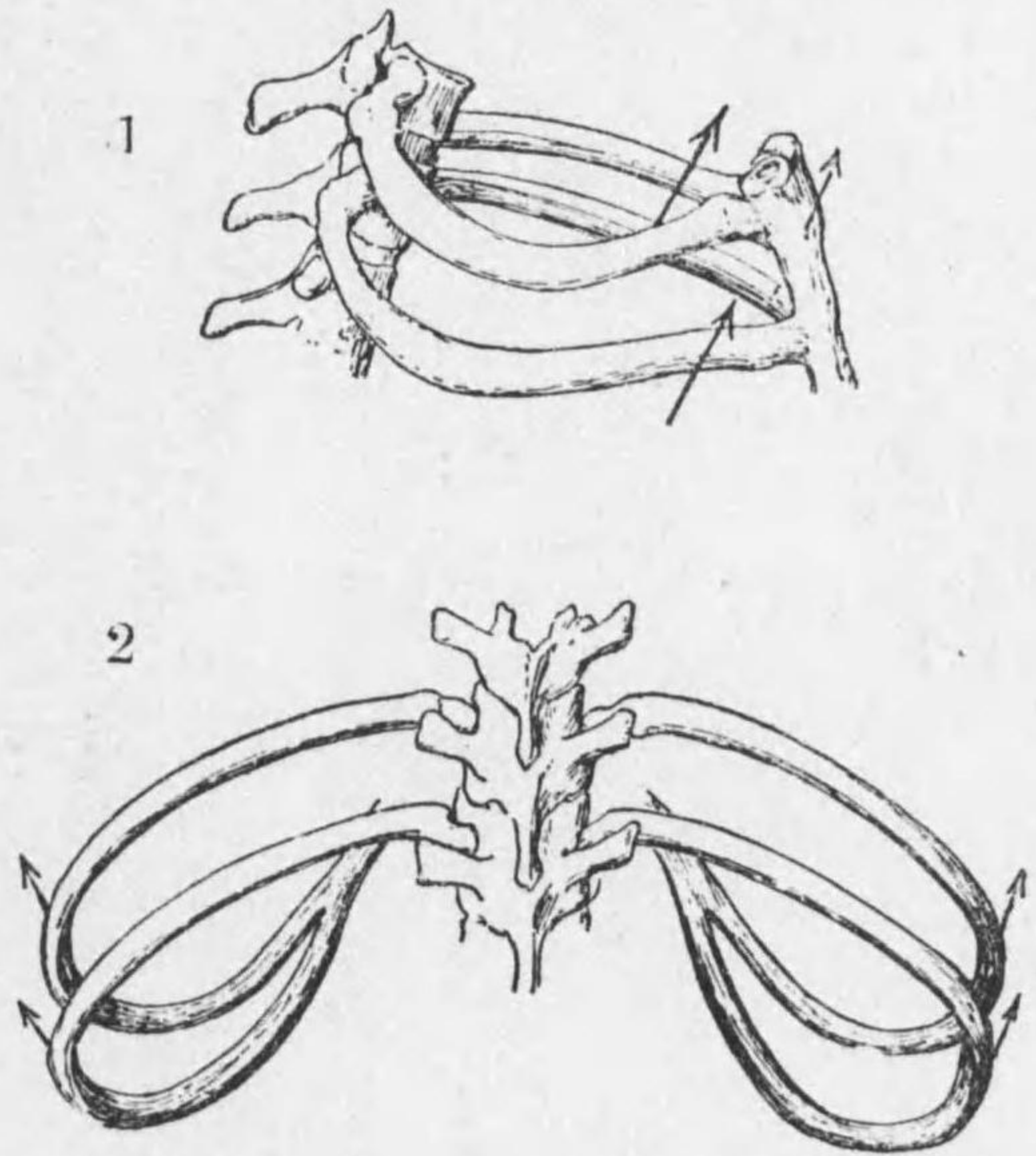


* 心尖——心臓の下端の尖つた所で左方に傾く。——1から——12までは十二對の肋骨(あばらぼね)である。

擴がり、個々の肺氣胞も亦擴がるため、その中のガスの壓力が減少し、外界の空氣が鼻孔から押し込んで来る。(第七十九圖)

第三節 呼吸する時胸はごう動くか

第七十九圖 吸息時に於ける肋骨の運動

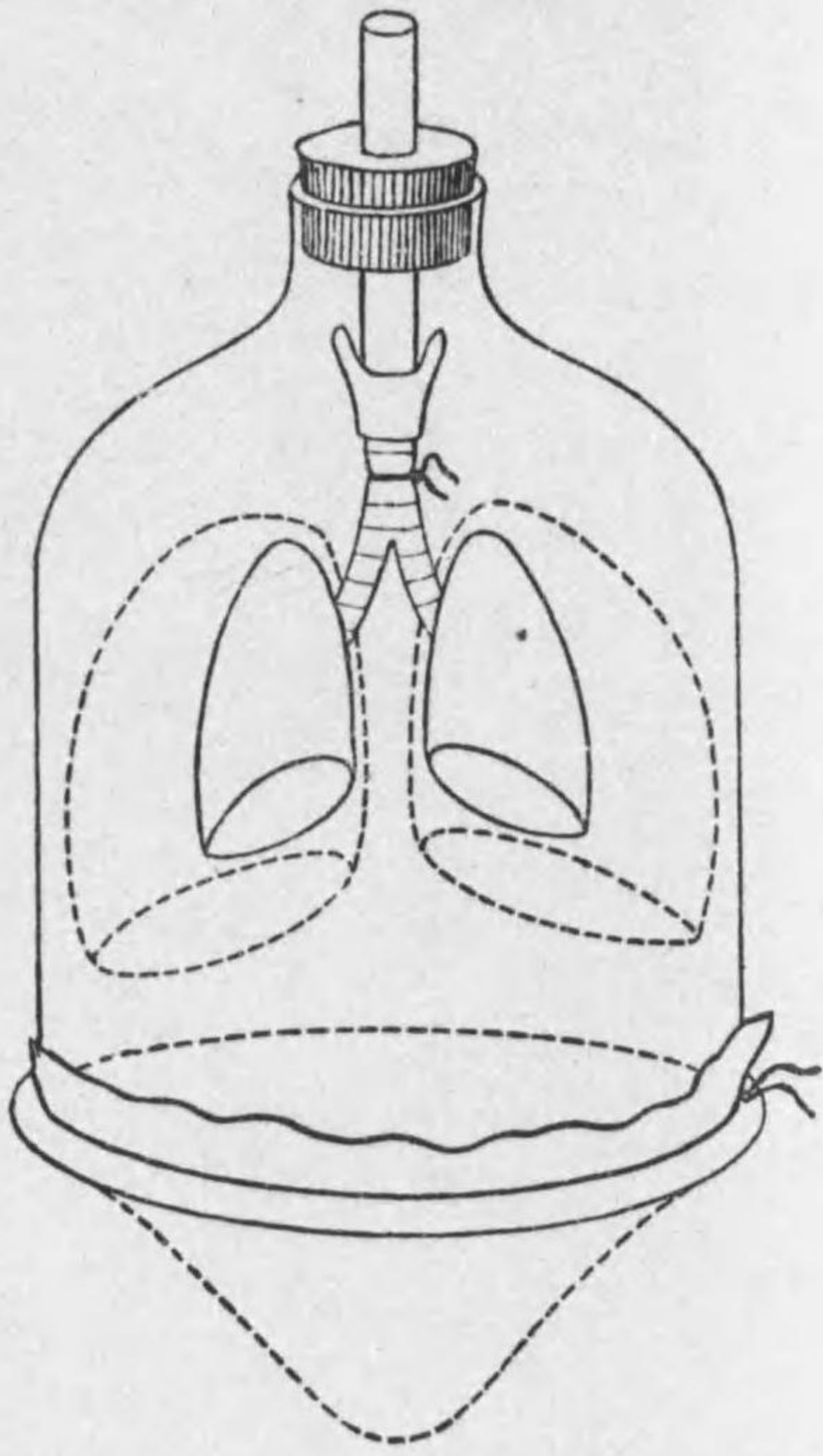


- 1 は肋骨も胸骨も上に擧がるため、胸廓の前後徑（前後のさしわたし）が増すことを示す。——圖の左端脊骨のある方が後、その右端胸骨の在る方が前である。——
- 2 は肋骨が上に擧がるため、胸廓の左右徑（左右のさしわたし）が増すことを示す。——圖は後方から見た所。——

息を吐き出す時、即ち呼息時には、胸廓は元の形にもどり、横隔膜は弛緩して胸腔の方に膨れこむから、胸腔は前後左右上下に狭くなり、同時に肺も收縮して個々の氣胞も縮み、そ

の中に在るガスの壓力は高くなり、終にそれが鼻孔から押し出される。今まで述べた所は、普通の呼吸であるが、乳兒や幼少な小兒では、呼吸する時胸よりも腹の方がよく動く。これは胸廓よりも、横隔膜の方がよく運動するからで、こ

第八十圖 横隔膜の動きを示す模型



ゴムの膜

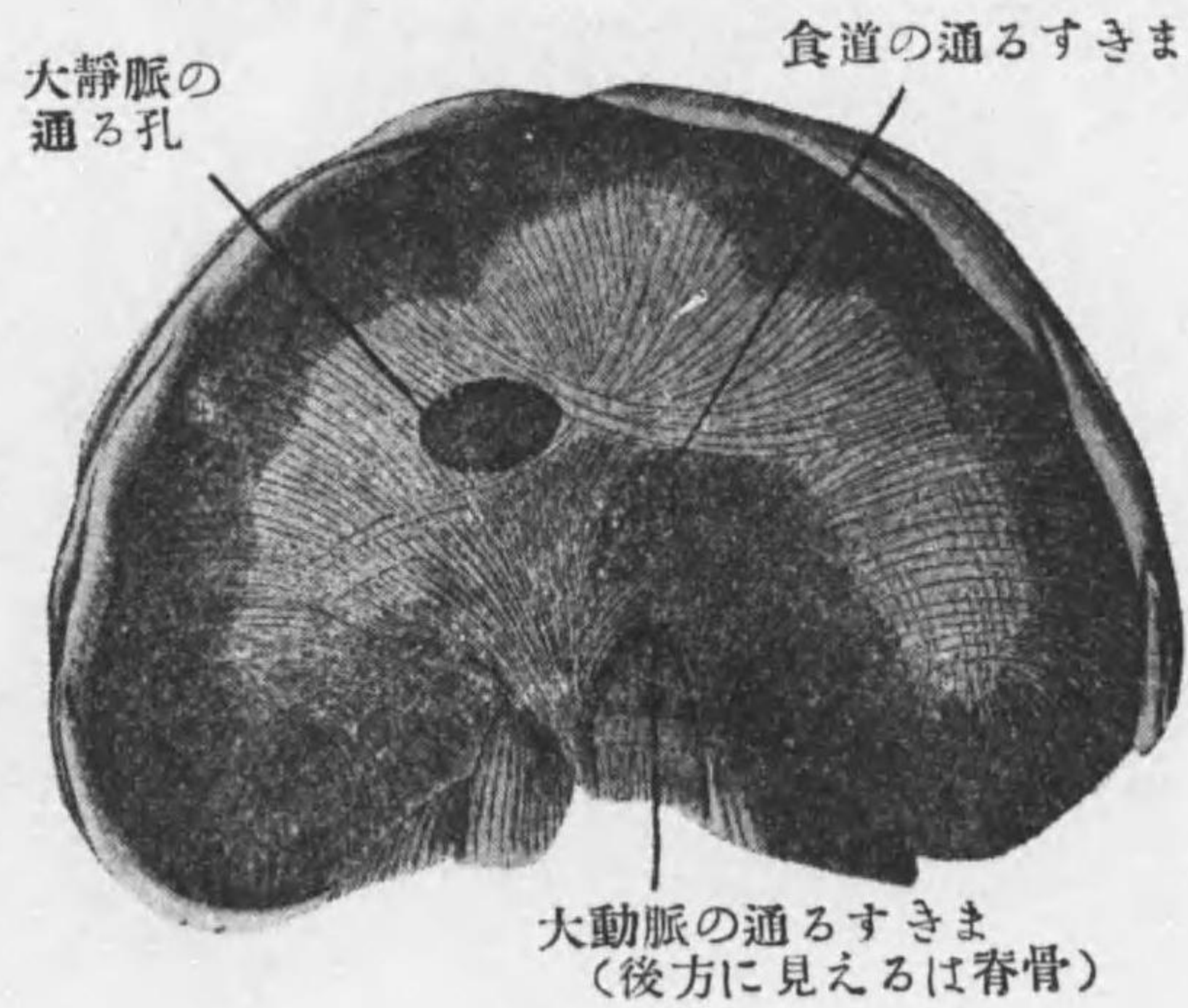
これを腹式呼吸と稱へる。

呼吸のため胸廓や横隔膜の運動することを呼吸運動と稱へ、これによつて肺のガス交換が行はれる。しかし、これによつて強い呼吸をして、それによつて全部のガ

スが、一時にみな入れかはるものである。（第八十一圖）に自然に入れかはるものではない。その幾分は必ず肺の中に残り、長い間

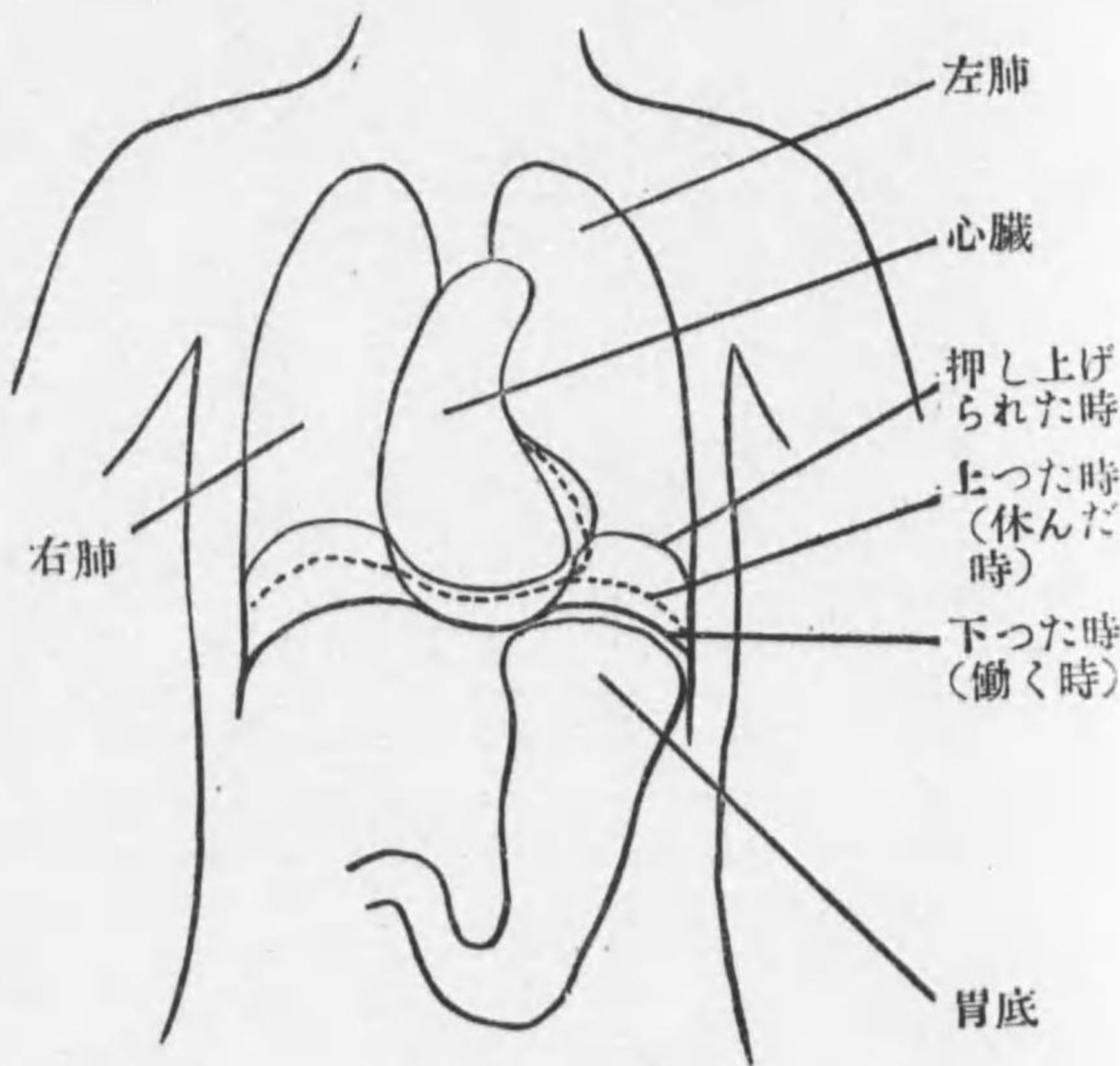
呼吸運動は誕生から死に至るまで、ひきつゞいて止む時はないが、これも心臓と同じく、休む時と働く時とが一回おきに來る。即ち吸息時は働く時で力を費すが、呼息時は自然に吐き出すので、少しも力を費さず、休息することになるから、長い間働

第八十二圖 横隔膜を下から見た圖



圖の上部は身體の前部、圖の下部はその後部である。圖の上縁から左右兩側縁にかけてある太い網のやうに見えるものは、横隔膜の着く肋骨である。

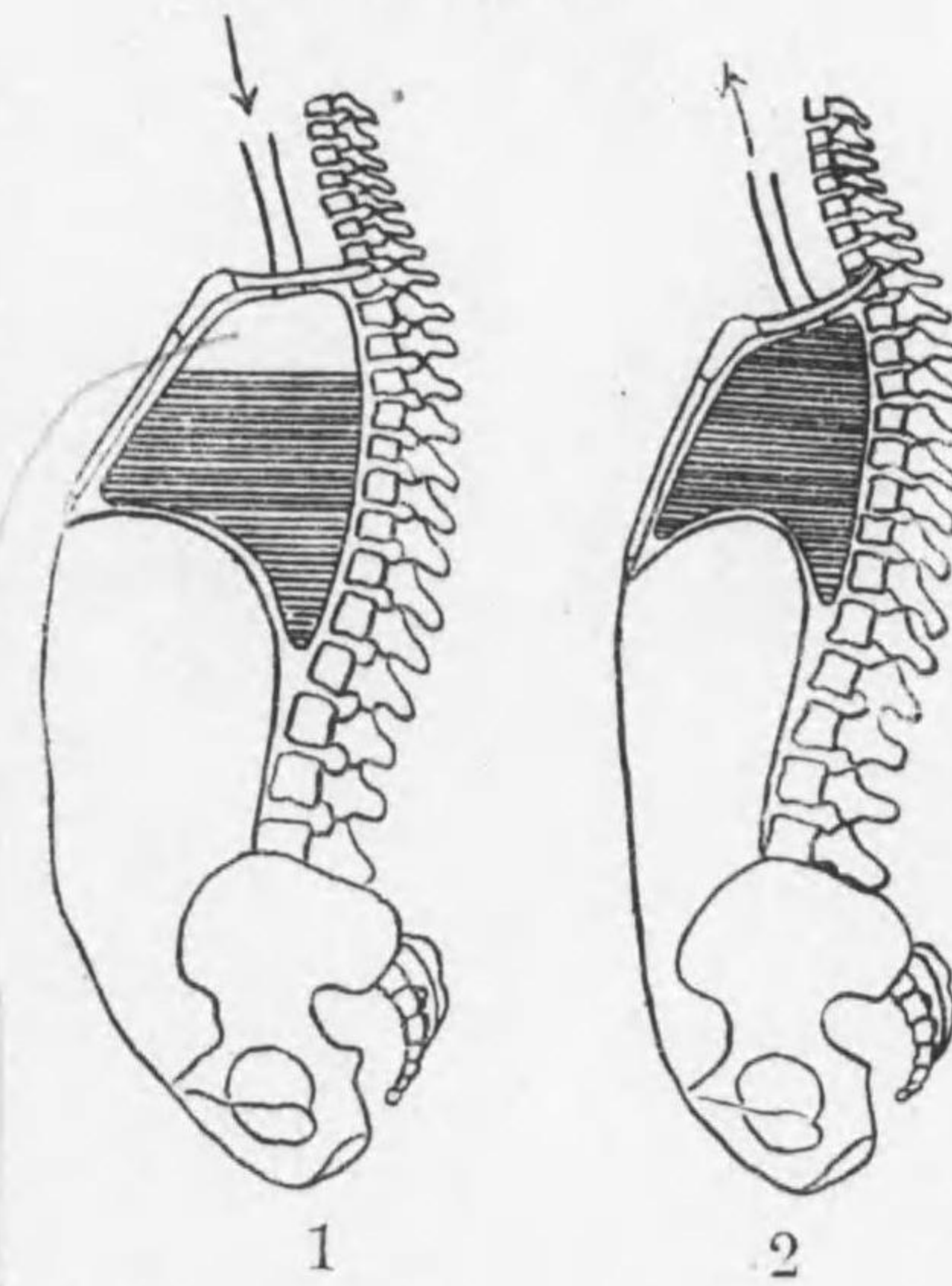
第八十三圖 横隔膜の運動を示す



「押し上げられた時」は強く呼吸する時で、腹壁が激しく縮むため、内臓が壓された結果無理に押しあげられた所。「上つた時」は普通の呼吸時。「下つた時」は吸息時。

第八十一圖

呼吸の際胸腹部の形状の變化するを示す



(兩圖共左が前、右が後に當る。)
1 は充分に息を吸ひこんだ所を示す。胸が前につき出し横隔膜が下るため肺は大きくなるが、腹部の内臓が壓されるので、腹も亦前の方にふくれ出す。肺の中の白い所は新に吸ひこんだ空氣のある所を、横線はいくら吐き出さうとしても、出すことの出来ないガスのある所を示してゐる——このガスは新らしく吸ひこんだ空氣と、自然にだんだん入れまじる。
2 は充分に息を吐き出した所を示す。胸も腹も横隔膜も元にもどり、肺は小さくなる。肺の中には呼吸によつて直接出入することの出来ないガスばかり残る。

いても、少しも疲勞しないわけである。しかし強呼吸(深呼吸)をする時は、吸息時にも、呼息時にも、種々の筋肉を勞するため、忽ち疲勞し、長くそれを續けることが出来ない。

横隔膜は、胸腹兩腔の間に張つた一枚の筋肉である。(第八十二圖)吐く時や、吃逆をする時などに、びく／＼ひきつるものが即ちそれで、ふだんは胸腔の中にふく

らみこんであるが、これが收縮すると扁くなり、約二、三センチメートルさがつて、腹腔内に在る諸臓器を押しつける、それが又腹壁を壓すので、腹壁は前方につき出される。腹式呼吸の時はそれが殊に著しいが、決して空氣が腹腔に入るのではない。(第八十三圖)

太「『いきむ』と云ふのはどうなることですか。」

父「それは面白い問だ。『いきむ』時は、まづ息を充分に吸ひこんで置き、それが鼻にも口にも洩れないやうにし、同時に腹壁の筋肉を強く縮めるので、腹腔内に在る内臓が壓され、吸息のため張りきつた横隔膜を、下から上の方に無理壓しするから、胸腹兩腔ともその中の壓が非常に高くなる。それがため大便を排出するにも便利であり、肩や胸の骨が固定されるので、腕に力を入れるにも都合がよい。」

太「その時顔が赤くなるのは。」

父「それは呼吸と循環との關係を云はないとわからないから、後で別に話すことにしよう。」(第一七九頁を見よ。)

呼吸数は、成人では一分間に約十八回であるが、小兒では脈搏と同様、年の少いものほどその回数が多く、乳兒では約三十回である。いづれにしても一呼吸が約四脈搏に相當する。猶呼吸数は運動その他の事情によつて増加し、精神状態によつても變化し、病氣になつても増減する。

實驗 第三十

イ 胸に手をあて、一分間の呼吸回数をはかれ。

ロ 他人の脊に耳をつけ、呼吸の際聞える音に注意せよ。

これは、ガスが肺氣胞に出入する時起る音で、呼吸音と名づける。若しこれが異様に響けば、肺に故障のある兆である。醫師が胸や脊で音を聴くのは、これをしらべるためである。

姿勢が悪く、常に前屈になつてゐると、それがため横隔膜の運動を妨げ、呼吸が淺くなる。姿勢を正しくしてゆつたり呼吸すると、呼吸に益あるばかりでなく、横隔膜

の働く毎に腹部の臓腑を軽く揉むので、その部の血液循環が盛んになるから、消化吸収が良くなり、肝や腎の働きも充分になり、便通も順調になる。

肺呼吸ハ、呼吸運動ニヨル。

働ク時

胸廓ガ擴ガリ、
胸腔ハ前後左右ニ廣クナル。
横隔膜ガ收縮シ、
胸腔ハ上下ニ廣クナル。
肺ガ廣クナリ、
胸中ノがすノ壓ガ減リ空氣ガ外カラ進入スル。
(吸息)

呼吸運動

休ム時

胸廓ガ元ノ通りニナリ、
胸腔ハ前後左右ニ縮マル。
横隔膜ガ弛ミ、
胸腔ハ上下ニ狭クナル。
肺ガ狭クナリ、
胸中ノがすノ壓ガ増シ空氣ハ外ニ吐キ出サレル。
(呼息)

呼吸數ハ、成人デハ、一分間ニ約十八回、小兒デハ稚モノノホド多イ。

一呼吸ハ約四脈搏ニ當ル。
呼吸音ハがすガ肺氣胞ニ出入スル時ノ音デアル。

第四節 呼吸と循環

いきむ時顔が赤くなるのはどう云ふわけか。これはいきむと胸腔内の壓が高くなるため、そこに在る静脈が押しつぶされ、頭からも、腹からも、静脈血が歸つて來ることが出來ず、それ等の場所に鬱血するからである。腹部に血液の鬱滞する(たまる)ことは見られないが、顔が赤くなるので、頭部に鬱血したことだけはわかる。この時動脈に少しの變化もないのは、心臓から非常な壓力で押し出された血液があるため、血管それ自身の壓が高く、決して押しつぶされないからである。

咳嗽(せき)をつゞけると顔が赤くなるのも、亦同じ理屈である。即ち咳嗽は一種の呼息であるから、それをつゞけると胸腔が窄くなり、その中の壓が高くなるから、

自然いきんだ時と同じ結果になるのである。

問 大きな聲を出す時、頸に青ずちが出るのは、どう云ふわけか。

吸息の時は胸腔が廣まり、その中の壓が低くなるから、静脈血は、頭からも、腹からも、すん／＼心臓の方に還つて来る。

呼吸が正しく行はれると循環も正しくなる。

呼吸の際横隔膜の運動が充分であれば、腹部の血液循環が盛んになることは、既に述べた通りである。

呼吸ノ際胸腔が狭クナルト、ソノ中ノ壓が高マリ、静脈血ノ還流ガ妨ゲラレ
ル。吸息ノ際胸腔ガ廣クナルト、ソノ中ノ壓が低クナリ、静脈血ノ還流ガ促ガ
サレル。

横隔膜ノ運動ハ腹部ノ血液循環ヲ助ケル。

第七章 吸収された養分はどう使はれるか

(代謝)

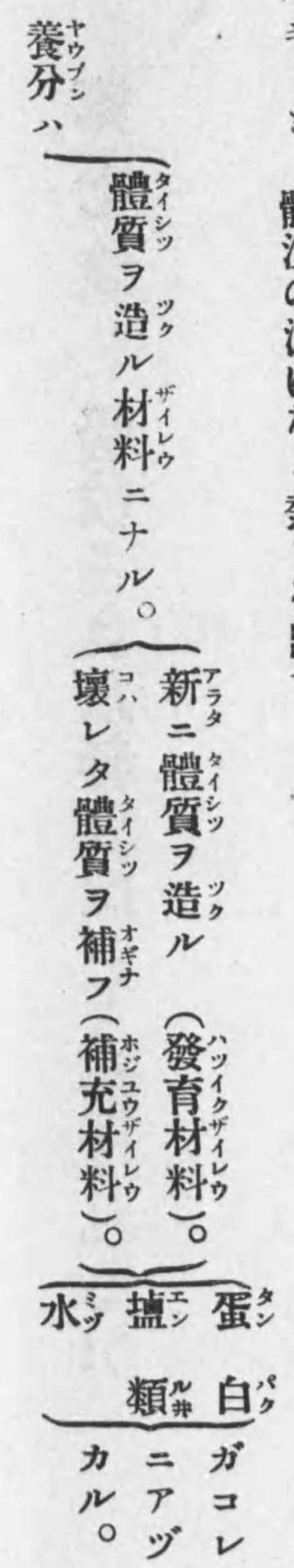
第一節 養分が酸化されること

蒸汽機關を働かすに必要なエネルギーは、石炭の燃焼によつて得られると同じく、
身體を働かすに必要なエネルギーは、養分の酸化によつて得られる。又石炭が燃える
時熱が出るやうに、養分が酸化する時にも熱が出る。猶また蒸汽器關の鑪が、それを
使ふごとに多少損じるやうに、體質(身體を構成する物質)もまた、それを働かせるた
びに多少壞れるものである。成人ではその分量が一晝夜に蛋白の二十瓦以内である。
活動のために失はれるエネルギーの多少は、その人の勞働する程度の如何によるも
のであるが、たとへ勞働しないにしても、心臓や、肺や、胃腸等がその活動をつゞけ

てゐる間は、幾分のエネルギーを費やすことは免れない。猶又熱を失ふことも、休息してゐると否にかゝはらず起ることである。

蒸気機関には起らないことで、生物のみに行はれることは、養分を材料にして、自分で壊れた體質を補充すること、同じ材料を使つて自分で自分の身體を造りあげ、日々發育することである。前者は老幼にかゝはらず爲すことであるが、後者は成長中のものにのみ起ることである。

養分の中で水と蛋白質と鹽類とは、體質を造るに用ひられ、發育材料や、破壊した部分の補充材料になり、炭水化合物と脂肪と蛋白質とは、専ら酸化材料になつて、活動のエネルギーと、體温の源になる熱とを出す。



酸化材料ニナル。

活動ノエネルギーヲ出す。熱ヲ出す。

炭水化合物
脂肪
蛋白質
ガコレ
ニアツ
カル。

食物中の養分によつて、壊れた體質が補充されたり、新しい體質が製造されたり酸化材料が供給されたりすることを同化と呼び、體質や酸化材料が酸化分解して、炭酸ガスその他の廢物(すたりもの)になると同時に、熱や運動のエネルギーを放つことを異化と稱へ、同化と異化とを總稱して代謝と名づける。生きている間、生物の體內では。同化と異化とは必ず相伴つて行はれ補給と消耗、建設と破壊と、は絶えず相並んで行はれる。従つて健康な成人では大體異化と同化とが平均するから、體重もあまり増減が無いが、小兒や青年のやうに成長中にあるものや、又は病氣が治つて來る人などは、同化が異化より盛んであるから、體重がすん／＼重くなり、病人や老衰する人などは、異化が同化より盛んであるから、體重がだん／＼減つて來る。

その間に徐々に酸化し、熱と運動のエネルギーを放つと同時に、廢物として炭酸ガスと水を出す。炭水化物は炭素・水素・酸素の化合物であるから、かくなるのは當然である。

筋肉が収縮して力を出すのは、グリコゲンの酸化によるものである。言ひかへれば食物中の炭水化物の酸化に基くものであるから、我々の常食である米飯は、我等の筋力の根元であるといつてもさしつかへない。

註 峠で力餅を賣つたり、人足の集る所で、強飯や大福餅などを賣つてゐるのは、その理由がある。

炭水化物の一部分はまた一方で脂肪に變化し、皮膚（かは）の下や、臟腑の間などに蓄へられる。人によると往々食物中のそれが大部分酸化されず、皆脂肪に變つてしまふため、非常に肥え太つて全身布袋のやうになるが、これは脂肪過多と云つて、一種の病氣である。かゝる人は活動力が乏しく、運動するのにたいぎである。

第八十四圖 脂肪過多の婦人



これ一つにはエネルギーが少いたためもあるが、一つにはまた身體が非常に重いためである。乳兒の肥え太つてゐるのも、また皮下脂肪

筋の多いためであるが、これは成人とはちがつて病氣ではなく、かうなる方がよいのである。

若し人が太らうと思つたら炭水化物をよけい喰べ、勉強をひかへ、あまり激しい運動をしない方がよい。若し又瘦せやうと思つたら食物をひかへ、勉強し、充分に運動するがよい。

註 支那で家鴨を肥え太らせるため面白いことをしてゐる。それは平素は死なない

程度に餌をやつておき、賣り出す前になつて、急に黍を糠で固めた團子を造り、毎日たくさん食はせて水を飲ませ、七日から十日くらゐの間、狭い暗い室に何十匹も入れて、身うごきもされないやうにして置くと、餌の澱粉が大部分脂肪に變るから、非常に肥え太つて目方がつく。運動させないのは、脂肪の酸化を少くするためであり、室を暗くするのは、刺戟を少くして神経を休ませるためである。

炭水化物は脂肪の酸化に對して大切な役目をする。若しこのものが無かつたら、脂肪の酸化が充分に行はれないから、いろいろの毒物が出來て中毒する。

体内ニアル
 炭水化物
 葡萄糖——血液中ニアル。
 水ニ溶ケルカラ、
 運搬サレルニ便利デアル。
 ぐりこげん——肝ト筋肉中ニアル。
 水ニ溶ケナイカラ、
 貯ヘラレルニ便利デアル。

吸収サレタ葡萄糖ハ、肝デ一旦ぐりこげんニ變ヘラレルガ、肝ハマタコレヲ少シ
 ツッ葡萄糖ニ變ヘテ血液中ニ送り出ス。ソノ量ハ血漿ノ約〇・一五%デアル。若シ
 コレガ多過ギルト、糖尿ニナル。
 炭水化物ノ酸化ハ主トシテ筋肉中テ行ハレル。
 筋肉ノ中デぐりこげんガ酸化シテ炭酸ガすト水ニナリ、同時ニ熱ト運動ノえねる
 ぎートヲ出ス。

酸化材料トナリえねるぎート熱トヲ出ス。
 ぐりこげん及ビ脂肪ニ變化シテ貯藏榮養ニナル。
 脂肪ノ酸化ヲ完全ニシ、毒物ノ生ズルコトヲ防グ。

第三節 脂肪はごう使はれるか

脂肪は脂肪酸とグリセリンとになつて小腸で吸収され、その壁を過ぎる時再びもと

の脂肪にかへり、絨毛の淋巴管に入り、胸管によつて左の上大静脈に運ばれる。食後には小腸の淋巴管や、胸管の中にある淋巴液には、脂肪の小粒が一ぱい浮ぶため、無色のそれが乳のやうな白色にかはる。絨毛の淋巴管が、乳糜管と呼ばれるのはこのためである。

實驗 第三十一

イ 水に油一滴を加へ、更に苛性ソーダ溶液数滴をたらし、これを振つてその變化を見よ。

この時液が乳白色になるのは、油が細かい粒に砕けて一ぱいに擴がるからである。かうなることを乳化と稱へる。

卵黄や乳汁の中にある脂肪は、皆乳化したものである。

ロ 牛乳一滴をとり、顕微鏡で調べてみよ。

細かい球がたくさん見えるのは脂肪の粒である。これを乳球と稱へる。

脂肪は炭素・水素・酸素の化合物であるから、それが充分に酸化されると炭酸ガスと水になるわけで、その際熱とエネルギーを出すが、又その一小部分はそのまま貯藏榮養となり、皮膚の下や内臓の間などに貯へられる。しかし人が肥満するのは、前に述べた通り、主に炭水化物から變つた脂肪が、皮下にたまるためである。

脂肪は脂肪酸とグリセリンとになつて、小腸で吸収され、そこで再びもその脂肪にかはり、胸管を経て静脈内に入る。

脂肪酸材料ニナリ、熱トえねるぎートヲ出ス。
脂肪ノ生理作用
貯藏榮養ニナリ、食物不足ノ時酸化材料ニ使ハレル。

第四節 蛋白質はごう使はれるか

蛋白質はアミノ酸になつて小腸に吸収され、血管に入り、門脈によつて肝に行き、その一小部分は、そのまゝこゝを通過して全身に運ばれ、そこで再び蛋白質になつて、體

第四節 蛋白質はどう使はれるか

質を造る材料に使はれるが、他の大部分は肝の中で分解され、窒素を含む部分と、それを含まない部分に分けられる。その窒素を含まない部分は、炭素と水素と酸素との化合物であるから、炭水化物又は脂肪と同じやうに、酸化材料に使はれて、熱とエネルギーとを供給するが、その窒素を含む部分は、先づアンモニヤになり、直に尿素に變へられて腎に運ばれ、そこで尿の主成分になり、體外に排出されてしまふ。それ故肉食すると、尿中の尿素の量は増加する。

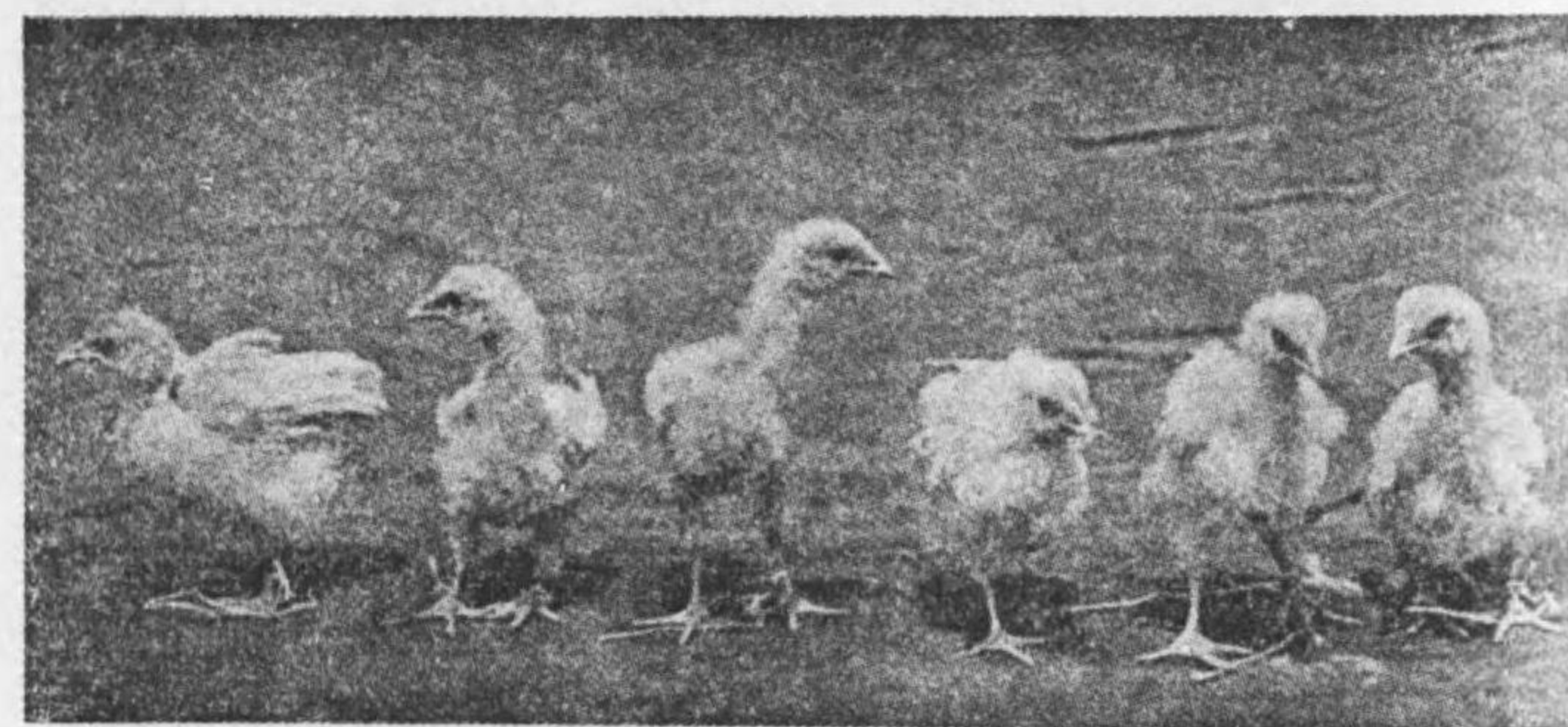
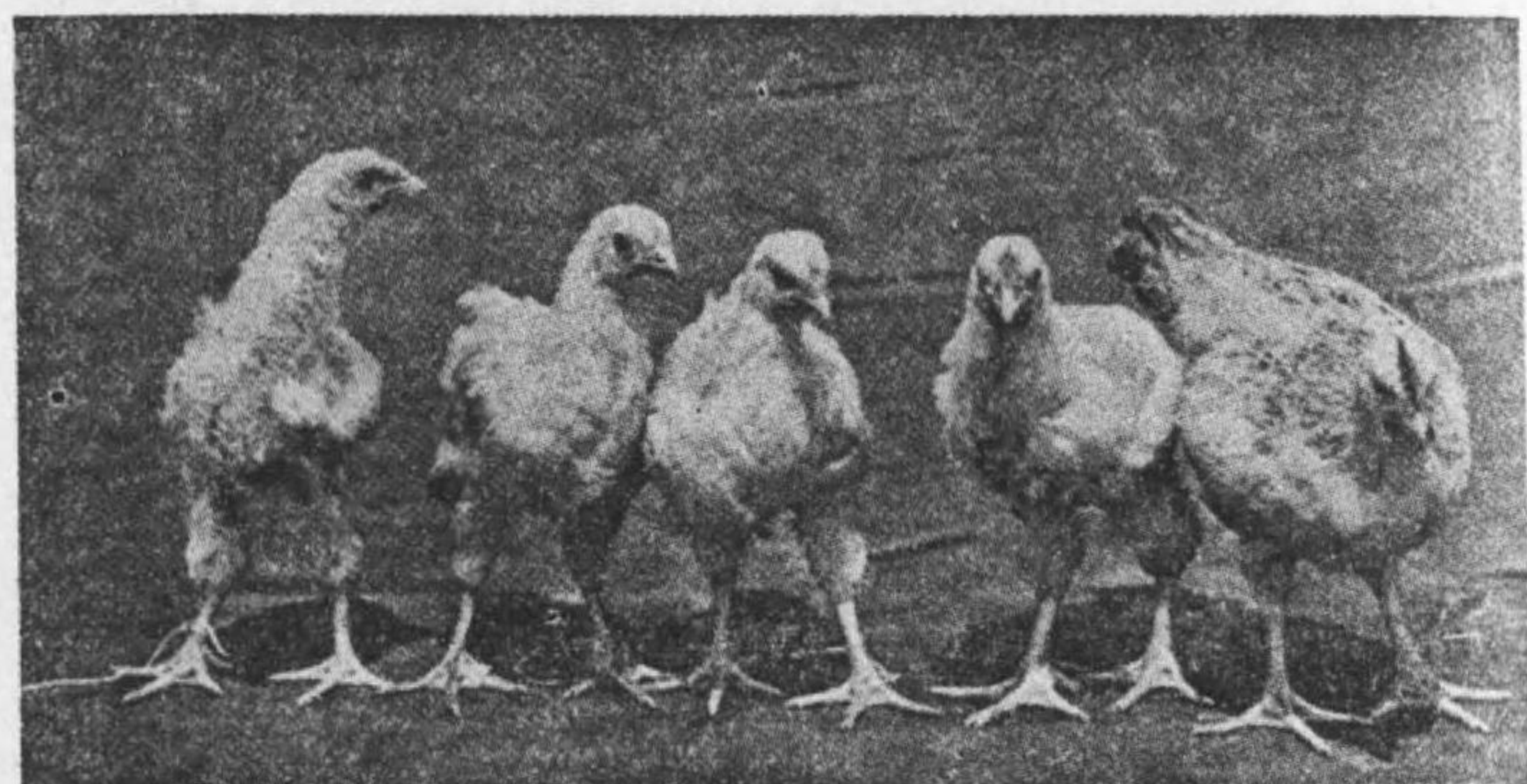
蛋白が一旦消化管内で破壊され、簡単なアミノ酸になつて全身に運ばれ、再び複雑な蛋白に造りあげられることは、如何にも無駄な仕事のやうに思はれるが、それには大切な理由がある。すべて體質を作る蛋白は、生物の種類異なる毎に異なる物である上に、同種の生物の蛋白であつても、身體の部分によつて少しづつ違つてゐるものである。例へば牛と馬とでは、その蛋白の違ふのは勿論であるが、同じ牛の蛋白でも肉のそれと、乳のそれと、血液のそれとはそれ／＼皆異つてゐる。

かやうに蛋白が異ると、これをつくつてゐるアミノ酸も、亦その種類や分量が違つてゐるから、アミノ酸の種類は今日十九種ほど知られてゐる。食物として取つた蛋白が、そのまゝ自分の體質になるわけにはいかない。それ故食物中の蛋白を一旦その組成分（組み立ててゐる成分）であるアミノ酸にくづし、その中から、自分の體質を造るに必要な種類のアミノ酸を、必要な分量だけとつて、新たに自分自身の蛋白を造りあげるのは當然のことである。恰も古家をそのまゝ使ふことの出来ない時は、一度それをくづし、その材料を使つて、自分の氣にいるやうな、新しい家を造るのと同様である。

かうなれば、食物からとつたアミノ酸の中には、使ひきれないで餘るものもあれば又初めから、體質をつくるには全く不用なものもあるわけである。——ゼラチンなどがその一例である。——猶また體質を造るには是非必要であつて、他のアミノ酸では到底代用の出来ないものもある。かゝるものは今日五種程知られてゐる。例へば食

第八十六圖

雞の雛の發育に對するリシンの影響



上圖はリシンを多量に含んだ穀粒で飼はれたもの。
下圖はリシンを少量に含んだ穀粒で飼はれたもの。
(兩者は同齡)

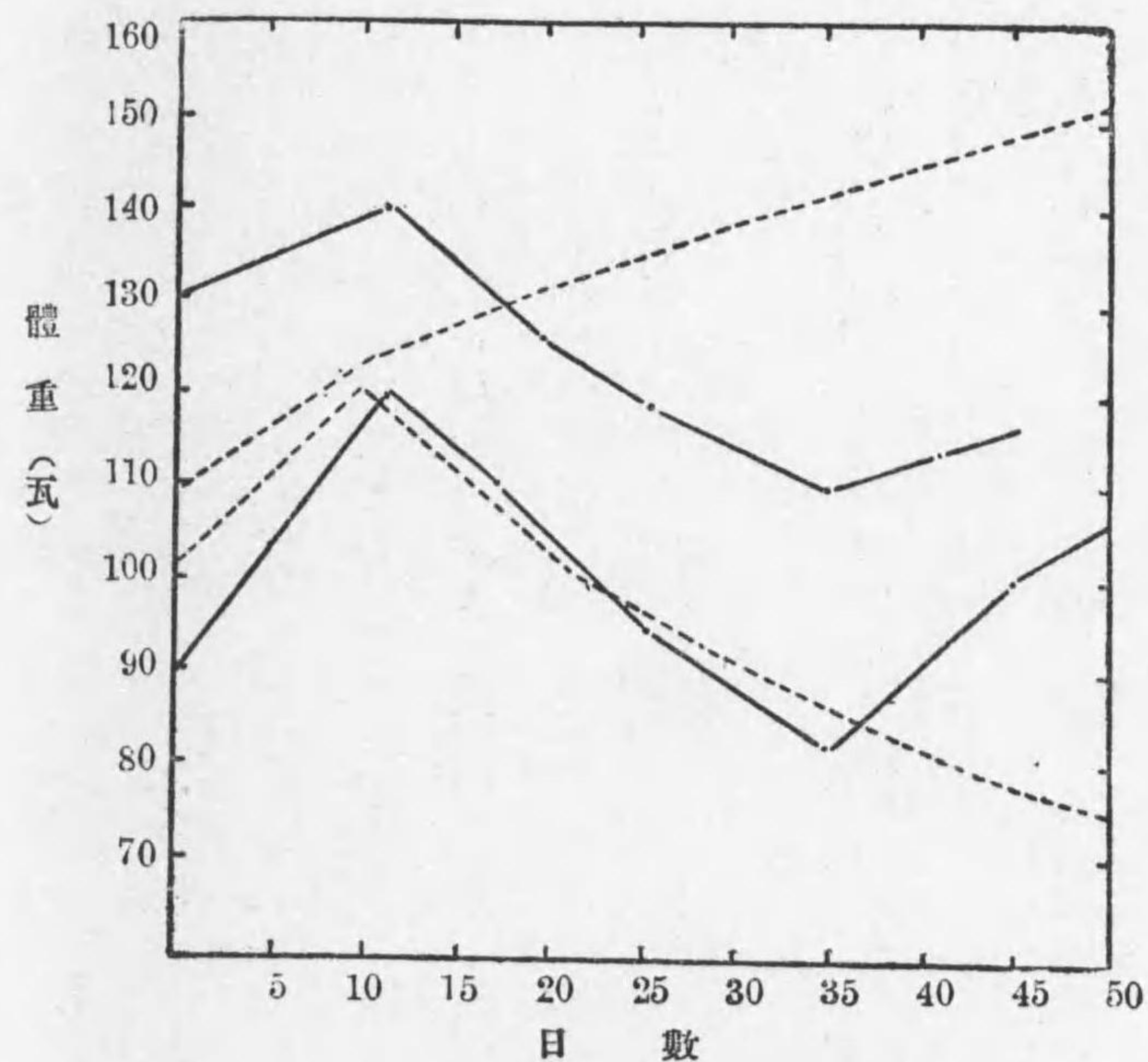
第四節 蛋白はどう使はれるか

一九五

り、終には
僅かの故障
から斃れて
しまふ。(第
八十五圖)
又リシンと
呼ばれるも
のが缺けて
ゐると、幼
兒は日々の
健康は維持
していくが

第八十五圖

トリプトファンを除いた食餌と鼠の體重



上にある昇つて行く點線は、完全な食餌を與へた時の體重の増加(十八匹の平均)を示す。下にある降つて行く點線は、トリプトファンを除いた食餌を與へた時の體重の減少(八匹の平均)を示す。連続せる線二つは、二匹の鼠それぞれの體重の變化を示す。これはいづれも第十二日にトリプトファンを除き、第三十五日に再びそれを加へたものである。

第七章 吸收された養分はどう使はれるか

一九四

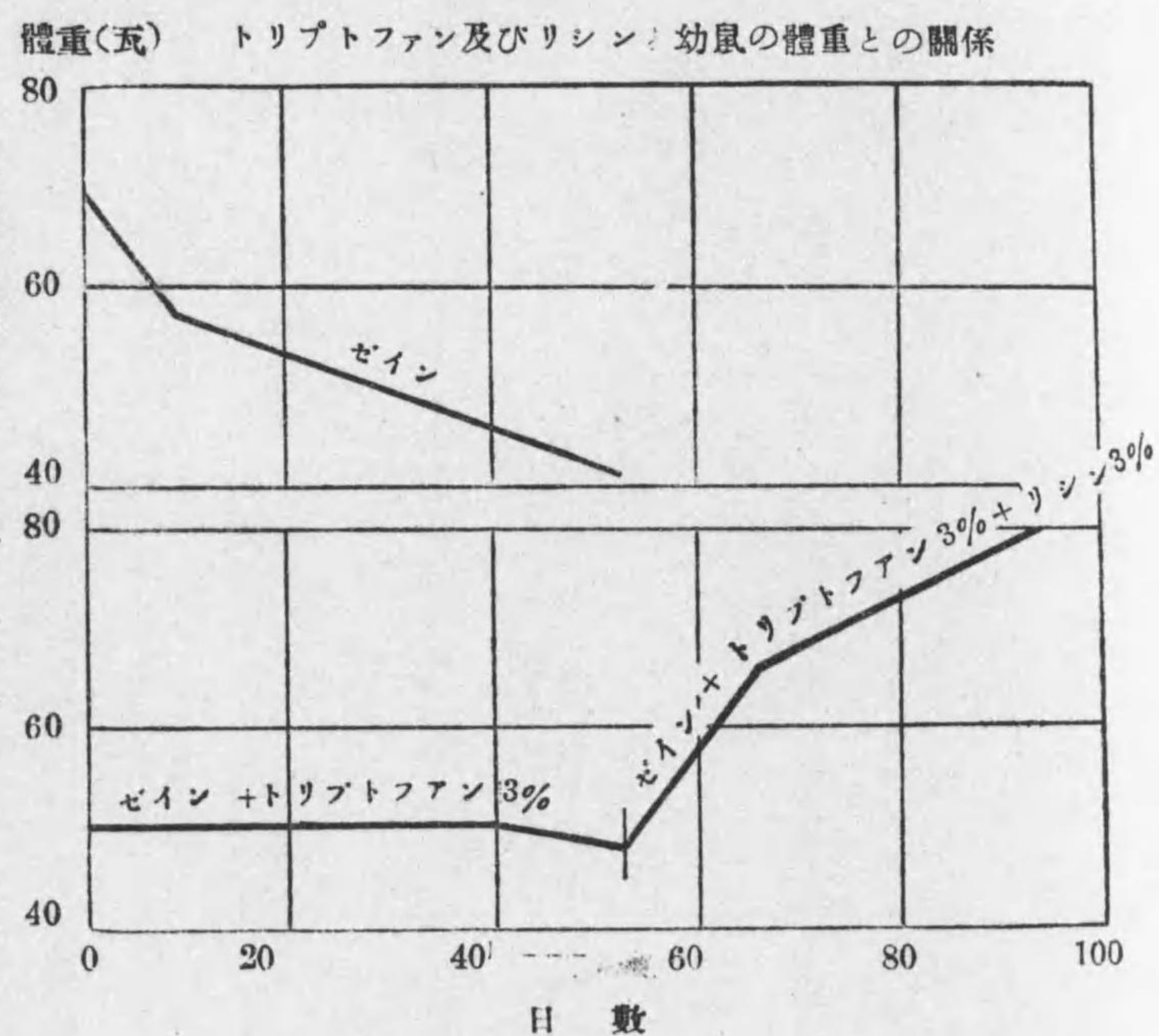
物中にトリ
プトファン
と稱するア
ミノ酸が缺
けてゐると
、他の榮養
素が如何に
充分であつ
ても、それ
で養はれる
動物は次第
に體重が減

全く成長しなくなる。(第八十六圖)

白鼠に、體質を構成するに必要なアミノ酸を、少しも含んでゐないゼイン——玉蜀黍の蛋白——の如きものを與へると、炭水化物・脂肪・鹽類などを、いくら充分に與へても、だんく體重が減り、健康が悪くなり、終には全く死んでしまふが、若しこれに少量のトリプトファンを加へてやると、直に體重を増加し、健康を恢復する。又幼い白鼠に、前のやうな食餌を與へると、やはり死んでしまふが、これにトリプトファンを加へてやると健康になる。しかしそれだけではまだ少しも成長しない。この時更にリシンを加へると、忽ち成長を始める。(第八十七圖)

註 かゝる試験に使用される動物を試験動物と稱へる。小さいものでは白鼠や、兎や、モルモット。大きなものでは猴や、犬や、牛馬などが用ひられる。又目的によつては鶏や鳩などのやうな飼鳥も使はれる。かう考へると、食物を選ぶには餘程注意しなければならぬことがわかる。蛋白で

第八十七圖



第四節 蛋白はどう使はれるか

さへあれば何でもよいと云ふわけにはいかない。例へば豆腐は一種の蛋白であるが、これだけでは充分とは云へない。人類の榮養としては、植物から採つた蛋白よりも、動物から採つたそれの方が良い。蛋白をとる必要のある時、必ず肉類を喰ふのはこの理由からである。

嘗てある學者が、「おたまじやくし」の榮養試験をした

結果によると、食餌として植物質を與へたものは發育が最も悪く、魚肉を與へたものは稍よろしく、蛙の肉を與へたものが最もよかつたと云ふことである。これは自分の體質に近い食物ほど、その體質をつくるに必要なアミノ酸が、多量に且充分に含まれて居るからである。

蛋白ハ消化サレテあみの酸トナリ、小腸壁ノ血管内ニ吸収サレル。

あみの酸ノ運命

ソノ小部分ハ體質ヲ造ルニ用ヒラレル。

補充材料ニナル。

發育材料ニナル。

窒素ヲ含ム部分——尿素ニカヘ

ソノ大部分ハ肝デ窒素ヲラレテ棄テラレル。

除カレル。

窒素ヲ含マナイ部分——酸化材料ニ使ハレル。

蛋白ハソレヲ含ム生物ノ種類ニヨツテ異リ、又ソノ身體ノ部分ニヨツテモ異ナ

ル。

蛋白ガ崩レテ一旦あみの酸ニ變化スルノハ、自分ノ體質ヲ造ルニ必要ナあみの酸ノ種類ヲ、必要ナ分量ダケ採リ出スニハ甚ダ便利デアル。

補充材料ニナル。

發育材料ニナル。

蛋白ノ生理作用

酸化材料ニナル。

飢エタ時葡萄糖ニ變リ、心臟ヤ、呼吸器ノ働キヲ維持スル。

注意 最後の一項については第二〇六頁を見よ。

第五節 水はどうか使はれるか

水は小腸壁で血管内に吸はれ、直に全身に運ばれて利用される。水は酸化するものではないが、體質をつくるには必要な材料である。成人では、そ

第五節 水はどうか使はれるか

れが體重の六六%を占めてゐるが、小兒ではそれより多く、乳兒などでは體重の七二%にのぼつてゐる。

体内にある餘分の水は汗になり、尿になり、呼氣中にある水蒸氣などになつて、體外に出されてしまふ。若し体内に餘分の水がたくさんたまると、傳染病に對する抵抗力が減り、種々の疾病に罹り易くなる。炭水化物や鹽類を多量に喰べると、殊にさうなることが多い。

問 乳粉（糯米の粉）で育てられた乳兒は、體重は重いが血色が悪く、元氣が無く、病に犯され易く、死ぬことも多い。これはどうしたわけであるか。

水は筋肉や、血液や、淋巴液の主成分であり、養分や廢物を運搬するに、無くてはならない大切なものである上に、体内に於ける物質の變化は、これが無ければ殆ど行はれないことは、消化液の働きを見てもわかる。

實驗 第三十二

イ 重碳酸ソーダに酒石酸をませ、乳鉢の中でよく摺りませよ。——乳鉢が無ければ茶碗の中でもよい——。

何か變化が起るか。

□ これを試験管にとり、少量の水を加へよ。

どんな變化が起るか。

以上二つの實驗から何事がわかるか。 固體ばかりで化學的變化（物質の成分の變化）が起るか。

水は能く熱を保つものであるから、身體に多量の水を含むことは、一定の體温を保つ上には、甚だ都合のよいことである。若し身體が冷え易いものであつたら、日々多量の酸化材料を費さなくてはなるまい。

水ハ小腸壁ノ血管カラ吸收サレル。

〔身體内ニ起ル化學的變化ヲ助ケル。〕

第五節 水はどう使はれるか

水ノ生理作用

體質ヲツクル

補充材料ニナル。
發育材料ニナル。

血液・淋巴液ノ成分トナリ、養分ヤ、廢物ノ運搬ニアツカル。

體温ヲ保ツニ役ダツ。

餘分ナ水ハ汗ヤ、尿ヤ、呼吸ニマジツテ、體外ニ排出セラレル。

炭水化物ヤ鹽類ヲ多量ニトルト、餘分ナ水ガ體内ニ溜ルタメ、傳染病ニ對スル抵抗性ガ減リ、種々ノ疾病ニ罹リ易クナル。

第六節 鹽類は どう使はれるか

鹽類はそのまゝ、小腸壁の血管内に吸収され、全身に運ばれて體質の構成にあづかる。骨は云ふまでもない、筋肉の中にもあり、血液・淋巴液の中にもあり、到る所多少の鹽類を含まない所はない。

鹽類と一口に言ふが、その中にはいろいろ種類があり、それ／＼特別な用をつとめてゐる。その中でも、食鹽は最も大切である。ナトリウムの外に、カルシウム・鐵・磷などのやうな元素は、缺くべからざるものである。

問 ヘモグロビンの中には何を含まむか。

問 骨の中には何を含まむか。

問 血を嘗めるとどんな味がするか。その味は何の味か。

餘分な鹽類は尿や汗にまじつて出てしまふ。これは汗を嘗めると、鹽からいのももわかる。

種々の鹽類が血液や淋巴液の中に、一定の割合で含まれてゐることは、生理上甚だ大切である。若しその割合に變化が起ると、忽ち健康に障礙(さはり)が起る。若しそれが普通より濃すぎる時は、身體を構成する物質は、水をとられて縮んでしまふ。若し又それが普通より淡すぎる時は、身體を構成する物質に、水が浸みこむため

膨れて崩れてしまう。

実験 第三十三

イ 濃い鹽水の中に、肉の小片を浸して置け。

その肉はどう變るか。

ロ 鹽分を加へない水で前と同じ實驗をせよ。

その肉はどう變るか。

太郎思ふ。「青菜に鹽」「土佐衛門の水ぶくれ」とはこのことだな。

鹽類ハ小腸壁ノ血管ニ吸收サレル。

發育材料トナル。

鹽類ノ生理作用

體質ヲツクル。

酸化材料トナル。

血液淋巴液中ニアツテ、生理作用ヲ順調ニ運バセル。

餘分ナ鹽類ハ、尿ト汗ノ成分ニナツテ體外ニ排出サレル。

鹽類ハソノ種類ニヨツテ、ソノ働キヲ異ニスル。

かう考へて來ると、結局我々の食物は葡萄糖・アミノ酸・脂肪・鹽類及び水の五種であることがわかる。若しこれ等に更にビタミンを加へさへすれば、それだけで我々は生きて行くことが出来るわけである。

我々ノ食物ハ葡萄糖・あみの酸・脂肪・鹽類・水及びび타민デアル。

第七節 食物を喰べない時はどうなるか

(飢餓時の代謝)

食物を喰べない時は、先づ肝や筋肉に貯へられてあるグリコゲンが使ひ盡くされ、つゞいて皮下その他に蓄へられてゐる脂肪が酸化される。脂肪が消耗されてしまふと始めて體質がくづれ出し、その蛋白が酸化分解して、エネルギーを供給することになる。この時第一に費されるものは筋肉で、心臓や、脳や、呼吸筋——横隔膜や、胸廓

第七節 食物を喰べない時はどうなるか

を動かす筋肉。――などは犯されない。この時蛋白質の一部分は葡萄糖に變化し、血液の中に入り、心臓や呼吸筋の働きを、最後までつゞけさせる。そのうち身體は骨と皮ばかりに痩せ、體温が急に下降して絶命する。

飢えて死ぬまでに何日かゝるかは、その人の最初の榮養状態の如何によつて違ふが四十日位はいきてゐられる。水を全く飲まないで非常に早く死ぬ。

飢餓時ニハぐりこげんが先ヅ消費サレ、脂肪コレニツギ、蛋白質マタコレニツグ。生命ヲ保ツニ重要ナ器官ハ最後マデ犯サレナイ。

第八節 養分が酸化して出來た熱はごうなるか

(體 温)

養分が酸化する時出る熱は體温として現はれる。體温は腋の下で計ると、攝氏三十六度から三十七度までの間に在る。普通體温は三十七度と云ふが、實際は人によつて

違ひ、日本人では平均三十六度五分であると云はれる。

體温は寒暑によつて變化することはないが、一晝夜に五分以内くらの増減はある。一般に夜間は低く晝間は高い。一番高い時は夕方、一番低いのは夜明前である。面白いことには、夜働いて晝休む人の體温は、夜の方が晝よりも高い。これは働いてゐる時は、眠つてゐる時よりも代謝が盛である。言ひかへれば、體内の酸化が盛であるからである。

實驗 第三十四

イ 體温器を用ひ、腋の下で體温を測れ。

ロ 夕方體温を測れ。――午後五時頃。――

ハ 早朝體温を測れ。――午前四時頃。――

食事した後や、湯に入つた後は、體温が高くなる。體温はいろくんな條件で變化するが、その差は極めて僅かで、大體一定してゐるものである。これは熱の生ずること

と熱の散ることごとを、加減するしかけがあるからである。即ち熱の発生を加減するには、冬は酸化が盛になつて熱を餘計出し、夏はそれが少なくなつて熱の出ることを少なくする。

問 冬になると食事がすゝみ、夏になるとそれが減るのは何故か。

熱の發散を加減するのは、皮膚の血管の働きの、汗の出方などによるものである。即ち暑い時は汗の出ることを盛にし、それがすん／＼蒸發するやうにして、なるだけ熱を散らし、寒い時は汗の出ることを少くして、なるだけ熱を失はない様にする。また暑い時には皮膚の血管が弛んで太くなるから、血液の皮膚に來る量が多くなり、自然熱を散らすことも多い。寒い時には皮膚の血管が縮んで細くなり、血液の皮膚に來る量が少なくなるから、自然熱を失ふことも少ない。かうして自然に調節（かげん）されるので體温は一定に保たれる。しかし若しある種類の病氣にかゝると、この調節が亂れて發熱する。この時は、體温が普通より高くなるばかりでなく、普通より低くなることももある。

ることももある。

註

海戦の場合、艦が全速力を出す時は、機室内の温度は非常に高くなり、遙に體

温を越えるやうになるが、その掛の將卒は、猶そこにふみ止まつて活動する。これは汗の蒸發が盛で、身體の熱を奪ひ去るからである。しかし若しこの室内に水蒸氣が澤山あつて、汗の發散が妨げられたら、體温が非常に高くなり、到底そこに止まつて働くことは出来ない。

問

雨模様の時は、寒暖計の示す度はさほど高くないても、いやに蒸し熱く感ぜら

れるのはどう云ふわけか。——空中の水分と發汗との關係を考へよ。——

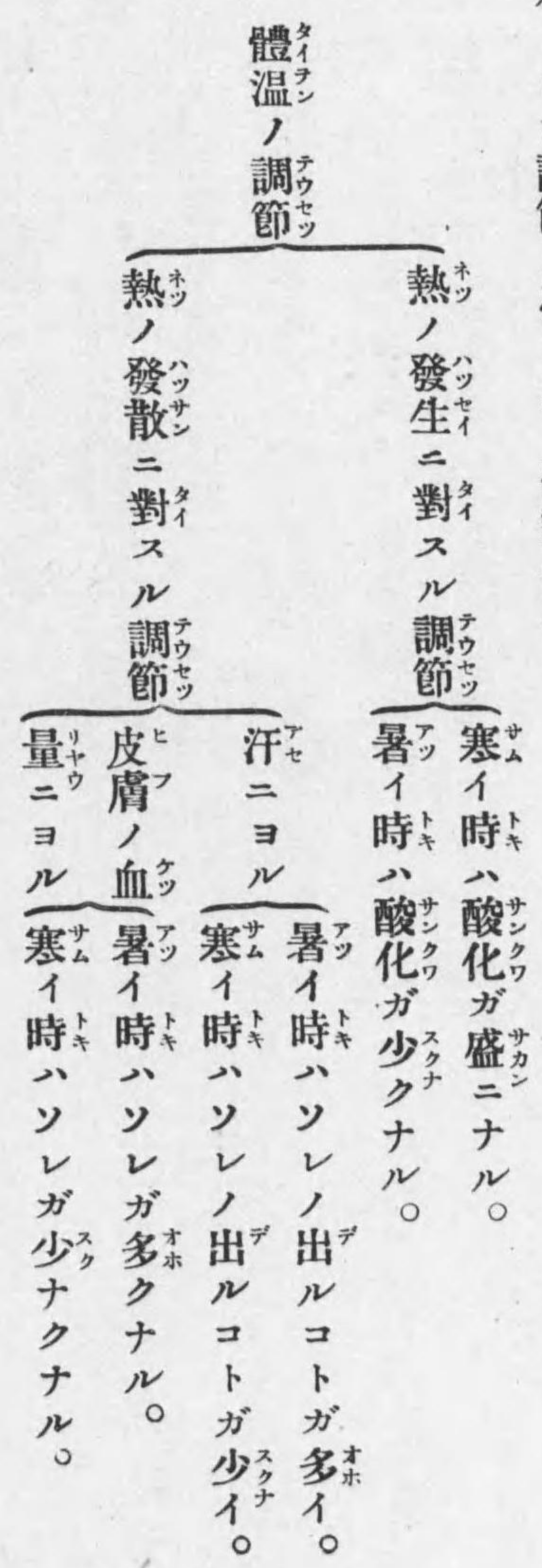
養分ノ酸化ニヨツテ生ズル熱ハ、體温トシテ表ハレル。

腋ノ下デ體温ヲ測ルト、攝氏三十七度デアル。邦人デノ平均ハ三十六度五分。

體温ハ晝高ク夜低イ。最高時ハ夕方、最低時ハ夜明前デアル。

體温ガ常ニ一定スルノハ、ソレノ發生ヤ、發散ヲ調節スルシカケガアルカラデア

ル。コノ調節ガ破レルト發熱スル。



第九節 熱とエネルギー

棒の先で板をこすると、棒も板も共に熱くなる。これは棒を動かした運動のエネルギーが熱に變つたためである。かやうに熱が運動のエネルギーになり、運動のエネルギーが熱になる所から見れば、この二つは元來同じもの、異つたあらはれであることが知られる。さうなると、今まで「養分が酸化すると、熱と運動のエネルギーとが出る」と、二つに分けて云つて來たが、これからはそれを一つにまとめて、「養分が酸化すると、エネルギーが出る」と云つてよいわけである。

これと反對に、石炭が燃えて機關の車の廻るのは、熱が運動のエネルギーに變つたためである。かやうに熱が運動のエネルギーになり、運動のエネルギーが熱になる所から見れば、この二つは元來同じもの、異つたあらはれであることが知られる。さうなると、今まで「養分が酸化すると、熱と運動のエネルギーとが出る」と、二つに分けて云つて來たが、これからはそれを一つにまとめて、「養分が酸化すると、エネルギーが出る」と云つてよいわけである。

養分の中で酸化することのできるものは、有機養素ばかりであるが、その中炭水化合物と蛋白質とは、身體内で酸化する時はほぼ同量のエネルギーを出す。脂肪だけは約二・三倍のそれを出すことが出来る。寒い時などに自然油濃いものを好むやうになるのは、それが酸化すると、他の養分のいづれよりも、多量のエネルギーを、熱の形で出すことが出来るからである。又貯蔵養として、脂肪がそのまゝで蓄へられ、炭水化合物が、わざわざ脂肪に變化して貯へられることは、それが同一分量で、他の養分

のいづれよりも、多量のエネルギーを貯へるに便利なためである。

養分が酸化スルトえねるぎーガ出ル。

コノ時えねるぎーハ二ツノ形デアラハレル。ソノ一ツハ熱、他ノ一ツハ運動ノえねるぎー。

我々ノ體温ハ、食物中ニ潜ムえねるぎーカラ來ル。

養分ノ含ムえねるぎーノ量ハ、脂肪ガ最モ多ク、蛋白コレニツギ、炭水化物ハ最モ少ナイ。シカシ身體内デ酸化シテ出スソレハ、炭水化物ト蛋白トハ同量デ、脂肪ハソレ等ノ約二・三倍デアル。

第八章 食物の注意

食物について注意すべきことは、その質と量とである。

甲 量に就いては、

一 消耗するエネルギーを補ふに充分であることを要する。

それには分量をたつぷりとればよい。労働した時や、寒い時などにはエネルギーを失ふことが多いから、これを補ふため食量も増さなければならぬ。寒い時自然油つこいものを喰べるのも、亦適當なことである。

二 各栄養素の割合が適當であることを要する。

イ 蛋白は體質を作るに大切なものである。成人では、消耗される體質を補ふだけであるから少量で足りるが、發育中のものは、この外に新に體質を造らなけ

ればならないから、發育材料として相當の分量を要する。しかし蛋白を喰へ過ぎると、肝や腎を過勞するばかりでなく、大腸内で腐敗する材料が多くなり、健康上甚だ面白くない。

口 脂肪はそれが酸化すると、他の養素よりも遙かに多量のエネルギーを出すことができるので、酸化材料としては、甚だ結構なものであるが、多量に喰へることのできないものであり、強ひて喰べると、自身の消化がわるいばかりでなく、他の食物の消化まで妨げるから面白くない。

ハ 炭水化物は主要な酸化材料であり、澱粉を含むものは、何よりも多量に喰べられるものである。たゞ脂肪太りの人は、多くこれをこることを慎まなければならぬ。

ニ 鹽類中にはいろいろ必要なものがあるから、種々の食物から必要な種類を、充分とり入れるやうに注意しなければならぬ。野菜はこの目的に對して甚だ都合のよいものである。

乙 質に就いては、

一 體質をつくるに必要なものをとらなければならぬ。

體質をつくるものは、蛋白と、鹽類と、水とであるが、

イ 蛋白は一種ではなく種々ある。その中には體質を造るに必要なアミノ酸を含むものもあるが、全くかゝるものを含んでゐないものもあるから、種々の蛋白をとらなければ、體質をつくるに不便である。一般に植物質の蛋白、例へば豆腐の如きものよりも、動物質のもの、例へば肉の如きものが、我々の體質を造るには適當である。又蛋白に似て居ても、ゼラチンなどのやうに、體質を造るに必要なアミノ酸を、一つも含んでゐないものがあることは注意しなければならぬ。しかしゼラチンが養分として無用だといふのではない。酸化材料としては充分役立つものである。

口 鹽類にも種々あるが、ある種類ばかりいくら多量にとつても、他の種類が缺けてゐたなら、充分に健康を維持することは出来ない。

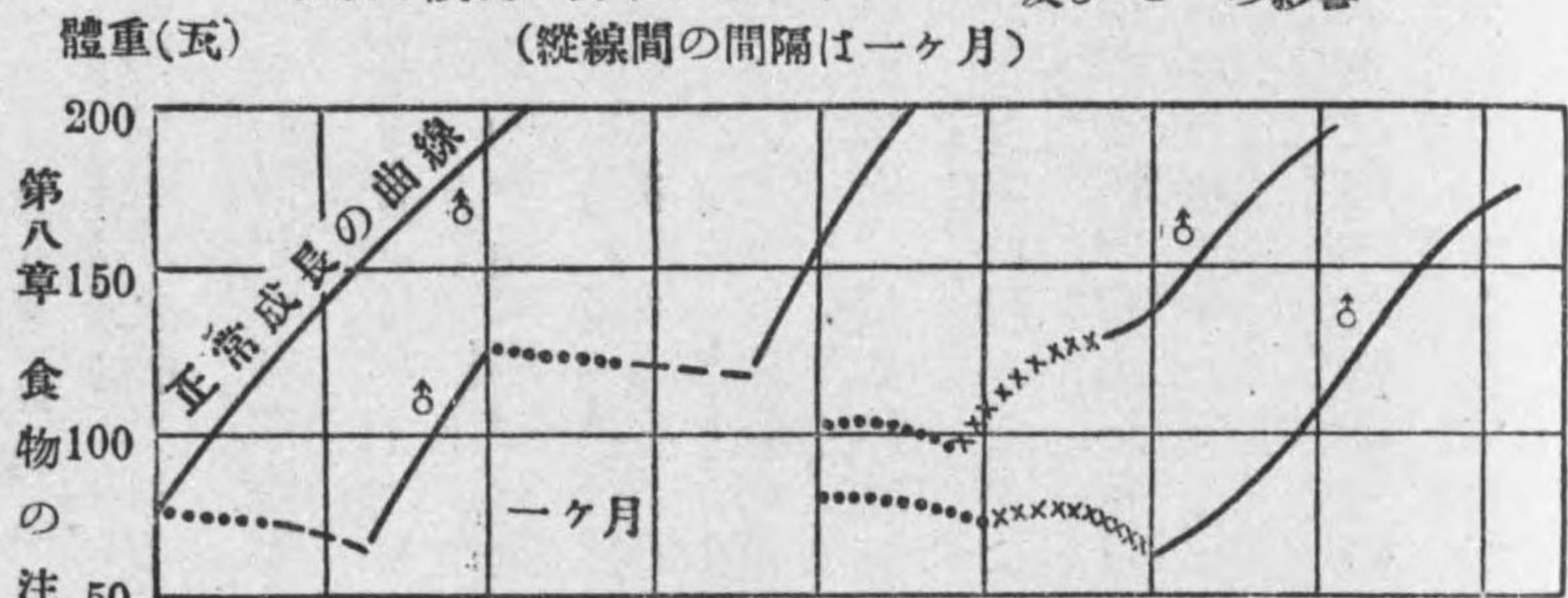
鹽類 中食鹽・カルシウム・カリウム・鐵・磷などは甚だ大切なものであるが、食鹽は調味料からも、香の物からも、これを得る機會が少なくないが、鐵はこれを多量に含む食物に乏しいので甚だ困る。これが少ないと、ヘモグロビンを造ることが出来ないで、貧血に陥る虞れがある。肉や、卵黄や、血液や緑菜（あをな）には、多少これが含まれてゐる。カルシウムは牛乳に澤山ある。又これは干物など骨ぐるみ喰べれば充分に得られる。カリウムは豆類などに多い。磷は卵黄の中にかなり多量にある。

ハ 水は充分飲ませてよい。汗が多く出た時などは特にさうである。又小兒はその身體に多量の水を含むばかりでなく、汗や尿を排出することも割合に多いから、これを求めることの多いのも亦當然である。猶又下痢して咽が乾いた時

第八十八圖

幼鼠の成長に對するビタミン・エー及びビーの影響

(縦線間の間隔は一ヶ月)



第八章 食物の注意

.....ビーを缺く食餌を與へられたもの。
 —— 完全な食餌を與へられたもの。
 - - - - エーとビーとを缺く食餌を與へられたもの。
 x x x x エーを缺く食餌を與へられたもの。
 ↑ 雄のしるし。

などは、飲んでさしつかへがないばかりでなく、却つてさうする必要がある。

二 酸化材料として、適當なものを含まなければならぬ。

酸化材料は炭水化物・脂肪・蛋白質の三つであるが、蛋白質を酸化材料に使用するのは、衛生上からも、經濟上からも面白くない。蛋白質は、豆腐の外大抵高價である。脂肪は酸化材料としては最もよいが、消化を妨げるから困る。酸化材料として最も適當なもの

のは炭水化物である。

三 身體を刺戟するものを含まなければならぬ。

ビタミンはエー・ビー・シー共に、これを缺くことは出来ない。(第八十八圖)

茶のやうに神經を刺戟するものも、ある點までは必要である。又野菜の纖維・果物の滓の如き不消化物でも、腸を刺戟して、便通を整へるに効がある。

かう云ふと、食物の選擇は甚だ面倒なやうであるが、我々の日常喰べてゐるものは質に於ても、量に於ても、都合よく出來てゐるのが普通である。たゞ問題になるのは貧乏で食物の種類を自由に選ぶことの出来ない人や、富裕でむやみに美食する人や、下宿や寄宿で他人から賄はれて、充分な食物をとることの出来ない人などの場合である。

我々は好きな旨いものを、たつぷりと、氣持よくたべてゐればそれでよい。

又往々、粗食してゐても農夫のやうに強健なものもあるから、食物などはなんでも

かまはないと云ふ人もあるが、農夫の如きは、精神がゆつたりしてゐる上に、よくその身體を働かせるので、たとへ養分の少ないものでも、多量に喰べてよく消化し、それを利用することができが、たゞ坐して精神を烈しく使ふ人や、學生などがそれをまねしたら、忽ち腸胃を害する。それ故これ等の人は、多量の養分を含む食品をなるべく少量にとり、それをよく消化して利用するやうにしなければならぬ。特に學生などは餘裕をつくれるから、よく運動して相當な分量を喰べるのが、却つてよいのである。猶又、農夫が粗食すると云ふことも、果して眞實であるかどうかわからぬ。肉類を食ふことなどは少いかも知れないが、新鮮な野菜や、穀物を充分にとることが出来るから、ビタミンの點などから云へば、その食物は却つてすぐれてゐる所があるかも知れない。

大都會に育つた虚弱な小兒を、田舎の農家などにあづけて置くと、半年か一年の間に見違へるやうな體格になることがある。この主要な原因は食物がかはつた點にある

だらうと思はれる。

これ等から考へると、我々は日常の食物を、如何に取扱つたらよからうかと云ふことも、自ら明らかにするであらう。

量ニ就イテ

總量ニ於テ——タツブリ喰ベテヨイ。過食ハイケナイ。

各榮養素ノ割合ニ就イテ

蛋白質ハ少ナク、

脂肪ハ最モ少ナク、

炭水化物ハ最モ多ク。

(我々ノ日常ノ食物ハ、自然カクナツテ非ル。)

蛋白質ハ少量デヨイ、種々ノ物カラ

トルヤウニセヨ。

シカシ過食ハ害ガアル。

鹽類モ種々ノ物カラトルヤウニ

食物ノ注意

體質ヲ造ルモノ

セヨ。

水ハ充分飲ンデヨイ。

脂肪ハ少量ニトレ。

炭水化物ハ充分トレ。

蛋白質ヲ使フコトハ、衛生上カラモ、

經濟上カラモ不利益デアル。

びたみんハ三種イヅレモ必要。

不消化物モ便通ヲ整ヘルニ役ダツ。

刺戟性ノ物モアル程度マデハ必要デア

質ニ就イテ

酸化材料ニナルモノ。

身體ノ働キヲ刺

戟スルモノ。

第九章 不用物の始末はどうするか

(排 泄)

第一節 排泄とは如何なることか

養分が酸化された結果多量の廢り物が出来るが、その始末はどうなるか。又一旦吸収されたものでも、使ひきれなかつたあまり物の處分はどうなるかと云へば、それ等のうち炭酸ガスの全部と水の一部分とは、呼氣になつて肺から吐き出され、水の大部分と、尿素尿酸などのやうな、窒素を含んでゐる不用物とは、尿や汗になつて、腎と汗腺から排出される。かやうに代謝の結果出來た廢り物や餘り物である不用物を、身體から外にはき出すことを排泄と名づけ、排泄される物を排泄物と稱する。

注意 往々糞便の排出に對して「排泄」といふ言葉が用ひられるが、これは不適當である。糞便は消化吸収

の残りもので、消化管を通過するだけのものであるから、一旦體內に吸収された後、種々の變化を受けて出來た排泄物とは、生理學上根本ちがつたものである。従つてそれを排出することを、「排泄」と云ふ言葉で表はすのは適當でない。

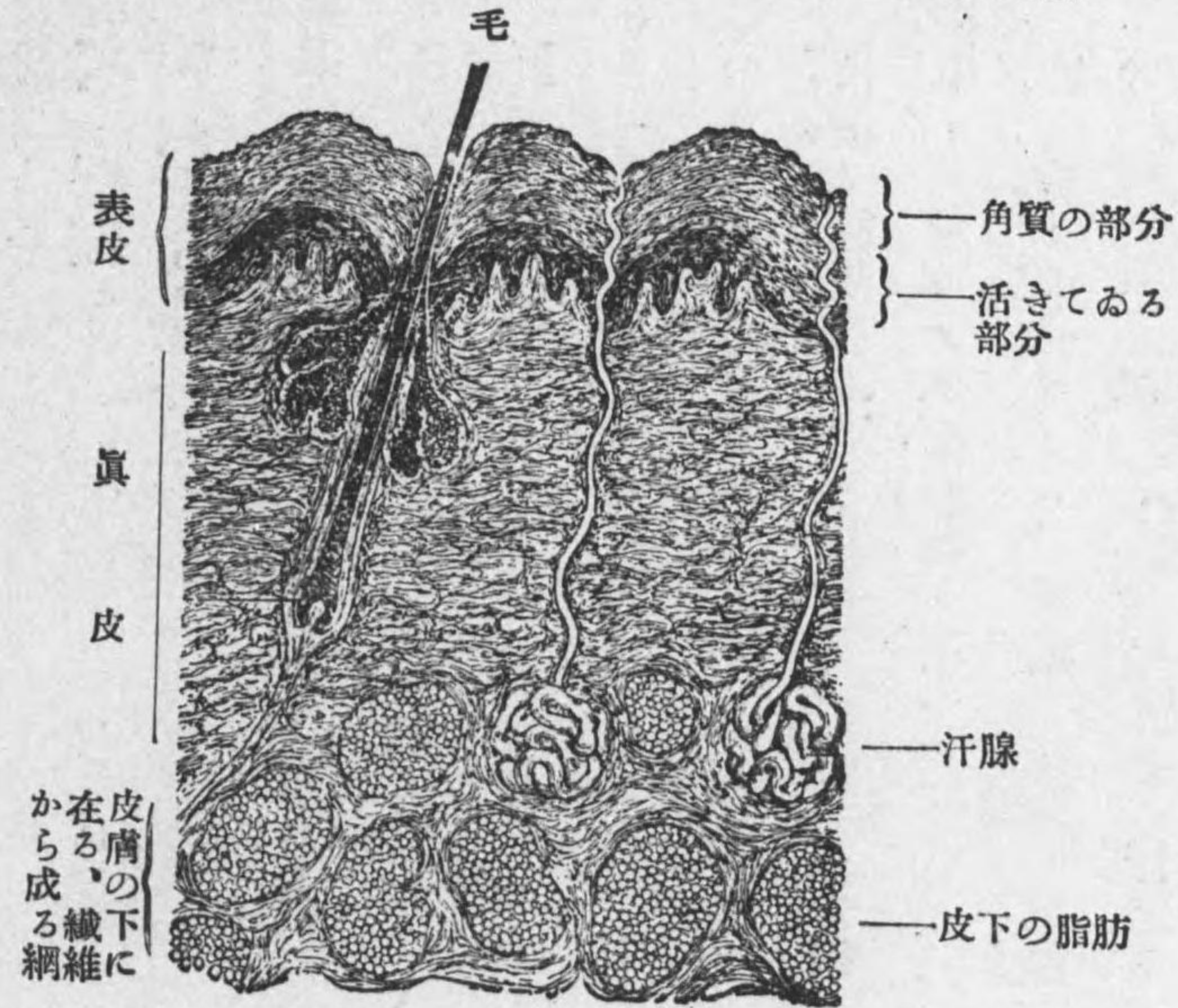
窒素は體質をつくるため無くてはならない元素であるが、その使用される分量はあまり多くないから、養分として吸収されたアミノ酸中のそれは、大部分あまり物になり、肝で尿素に變へられた後、腎で尿の成分に加へられることは、既に述べた通りである。(第一九二頁) また體質それ自身も日々少しずつ破壊され、その窒素は廢り物になつて出て来る。尿の中にある、尿素の一小部分と尿酸とがそれである。

代謝の結果生じた不用物ヲ、體外ニ排出スル働キヲ排泄ト名ヅケ、ソレニヨツテ排出サレルモノヲ排泄物ト稱ヘル。

排泄物ノ主ナモノハ、尿素・尿酸・炭酸ガス・水及ビ鹽類等デアアル。
排泄ヲ司ル器官ハ肺ト、腎ト、汗腺トデアアル。

第一節 排泄とは如何なることか

第八十九圖 皮膚の断面 (圖の上縁が身體の表面)



第二節 汗腺の働き

(汗の排泄)

汗を排泄する所は、皮膚にある汗腺である。汗腺は細長い管の形をして、その基の方はくるくると巻いてゐる。(第八十九圖)こゝで血液の中から、不用物をとりわけて汗をつくる。この腺の出口は、皮膚の表面到る處に存在する。

(第九十圖)

實驗 第三十五

第九十圖 汗腺の開口



指さきの細かい紋、その黒い所は高いところ、その白い所は低いところである。汗腺の口はこの高まりの上に並んでゐる。この畫では黒い地に白い點として現はれてゐる。

掌面(てのひら)を、度の強い廓大鏡(蟲めがね)でしらべ、汗腺の開口を見つけよ。

そこ一面にある長い隆起(たかまり)の上に並ぶ小さな孔は、盡く汗腺の開口である。(第九十圖)

汗はその九九%までは水であり、少量の尿素とかなり多量の鹽類とを含んでゐる。後者の主なものは食鹽である。

汗は年中出てゐるものであるが、冬のうちそれが見えないのは、その量が少い上に空氣が乾いてゐるので、それが皆水蒸氣の形で出るからである。夏の間はその量が多

いばかりでなく空気が湿つてゐるので、蒸發することが少く、その大部分は液體になつて流れる。

激しい運動をした時や、たくさん湯水を飲んだ後などに、汗の出ることが多いのは誰も知つてゐることである。猶又何か恥かしい思ひをしたり、何かはらく心配したりする時にも發汗する。「慚汗背にあまねし」とか、「手に汗をにぎる」とか云ふ文句は、よくこのことを表はしてゐる。盜汗(ねあせ)は身體のよわつた時出るものであるから、これがたび／＼あるのは面白くない。

汗ハ排泄物デ、ソノ中ニハ尿素ト食塩ソノ他ノ鹽類トガ含マレテ井ル。

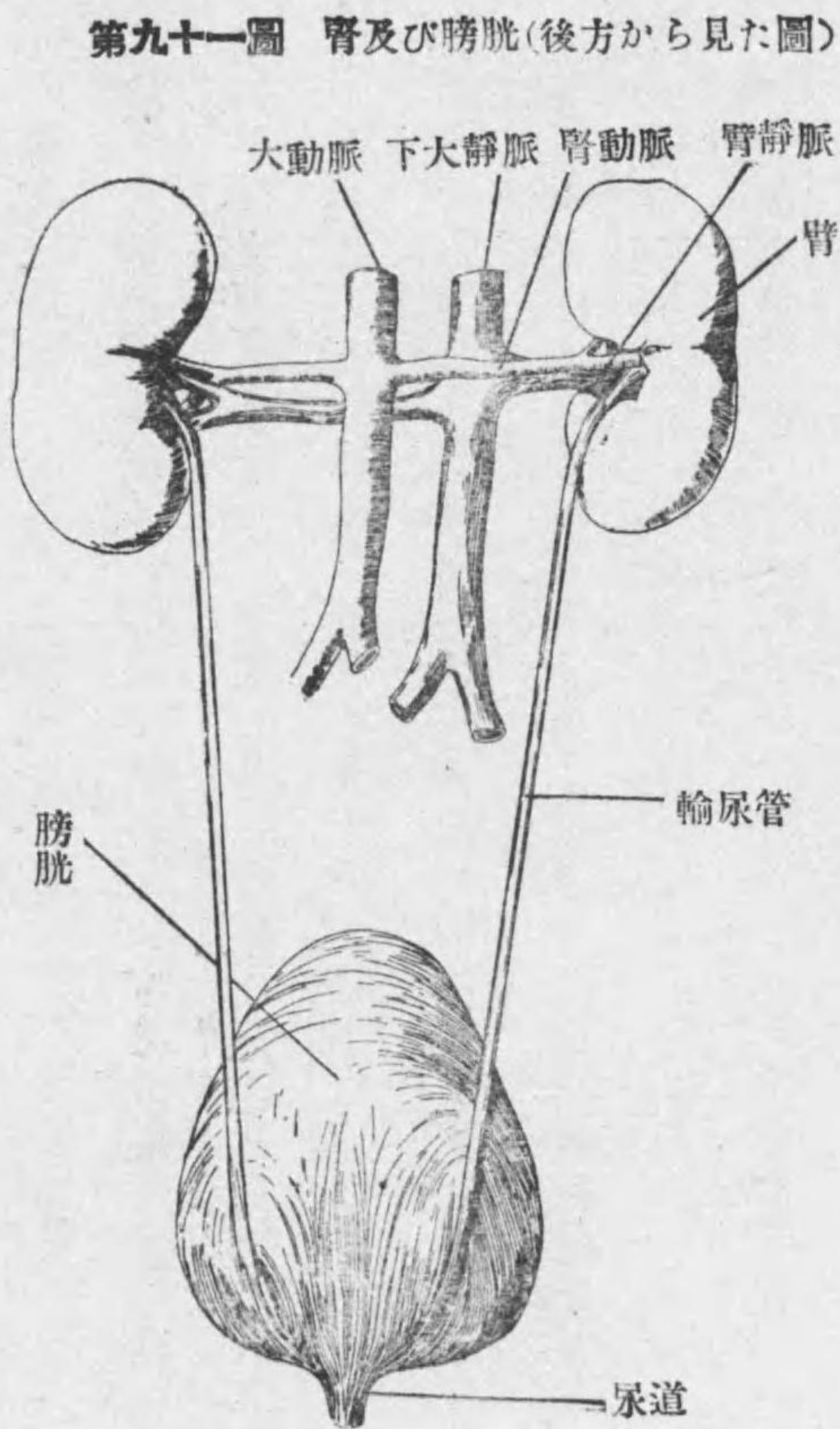
汗ハ汗腺ノ働キニヨツテ排泄サレル。

發汗量ハ周圍ノ溫度ノ高イ時ニ多ク、ソレノ低イ時ニハ少イ。猶又運動シタリ水

分ヲ餘計トツタリスルト増加シ、精神感動ニヨツテモ増加スル。

第三節 腎の働き

(尿の排泄)



第九十一圖 腎及び膀胱(後方から見た圖)

尿を排泄する所は腎である。腎は腹腔の中で、脊骨の兩側に在り、これから左右一對の輸尿管が出て、下腹部(したはら)にある膀胱(小便ぶくろ)に通じ、それがまた尿道によ

つて外界に開いて居る。(第九十一圖)

腎の血管は、大動脈から直接枝わかれする左右一對の腎動脈である。この血管は腎の中で毛細管にわかれ、そこで水・鹽類・尿素・尿酸等の不用物を腎に與へ、再び集まつて左右一對の腎靜脈になり、下大靜脈に連つてゐる。腎靜脈の血液は炭酸ガスの外、一切の不用物を含んでゐない清淨な血液である。

尿の成分は水が約九六%、それに溶けた固形分が約四%で、その内には尿素・尿酸等の窒素化合物や、鹽類等を含んでゐる。

糖尿のことは前に述べた通りである。(第一八五頁)往々また蛋白が尿中に顯はれることがある。これは腎の疾病から來る。

尿は代謝の最後の産物を含むものであるから、尿の成分を検査すると、全身の代謝が正常(あたりまへ)に行はれてゐるか否かわかる。醫師が尿を検べるのは、たゞ腎の故障の有無を見るためばかりではなく、それによつて代謝の模様を察し、診斷上

る重要な手がかりを得るためである。

尿の色は淡黄色であるが、黄膽になると濃黄色になる。これは膽汁が肝からしみ出して、血液の中にもまじるからである。又發熱した時尿の色が赤褐色になるのは、い

くらか赤血球が崩れて、ヘモグロビンが尿の中に出て來るためである。

尿量は種々の條件でちかうが、成人では一晝夜に平均一・三立(リットル)をよけい飲めばそれが増し、下痢すればそれが減る。尿量と汗量との間にもまた著しい關係がある。これはどちらにも相互に成分の似た排泄物であるから、さうなるのは當然である。汗の多い時は尿量が少く、汗の少い時はそれが多い。従つてまた暑ければ尿量が少く、寒ければそれが多いわけである。

尿は腎から絶えず排泄され、輸尿管を通つて悉く膀胱に集まるが、これが一ぱいになると、その壁が收縮するため、尿道を経て體外に排出される。これは全く隨意に行はれることで、ある時間これをこらへることも出来るが、幼少の兒ではそれがなか

困難であり、乳児では全く不随意である。

遺尿（ねしようべん）は神経中枢——脳や脊髄——の何處にか缺點があるため、眠つてゐる間に尿が洩れることを制止することの出来ない病氣である。これは治療しなければならぬが、なか／＼治りにくい。いよ／＼治らなければ、夜間何回時を定め、起きて排尿するより外に方法がない。かうすれば不潔から免がれることだけは出来る。往々健全な小兒でも、運動して疲れきつた時などに起ることもあるが、それは心配するに及ばない。又冷えた時や、多く飲んだ時などにも起り、感冒にかゝつた時などにも一時起ることがある。

腎を害ふと、不用物が出ないばかりでなく、毒物がたまるために中毒する。過激な運動をしたり、甚だしく冷えこんだりすることは腎を害する。殊に酒や煙草を嗜むことは大害がある。

尿ハ腎カラ排泄サレル。

尿ノ成分ハ水ヤ鹽類ノ外、尿素・尿酸等ノ窒素ヲ含ム不用物カラ成ツテ井ル。
尿ハ代謝ノ終産物ヲ含ムカラ、全身ノ代謝ノ狀況ヲ窺フタヨリニナル。
尿ハ絶エズ腎ニヨツテ排泄サレ、一旦膀胱ニ集マリ、時々體外ニ排出サレル。
汗量ノ少イ時ハ尿量ガ多イ、汗量ノ多イ時ハ尿量ガ少イ。
周圍ノ温度ガ高ケレバ尿量少ク、周圍ノ温度ガ低ケレバソレガ多イ。

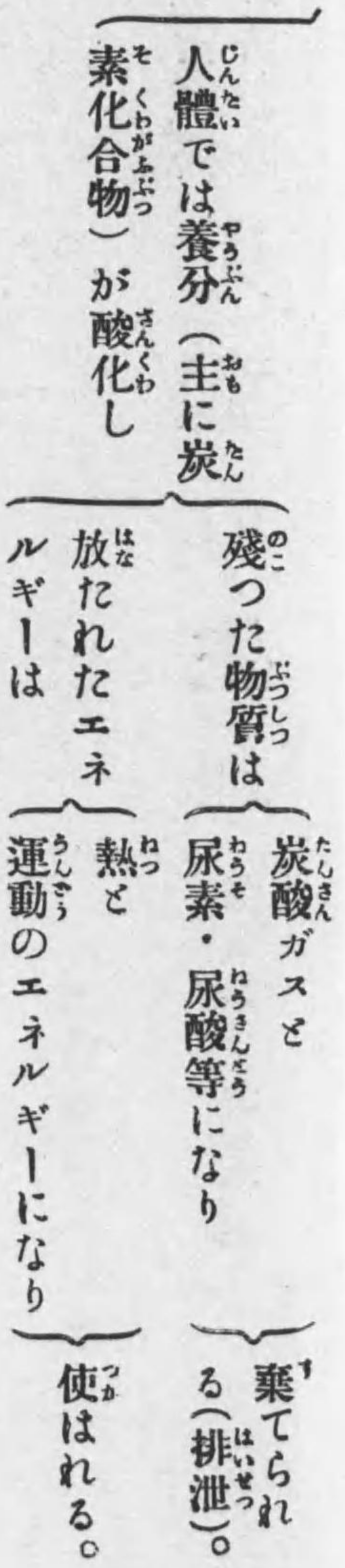
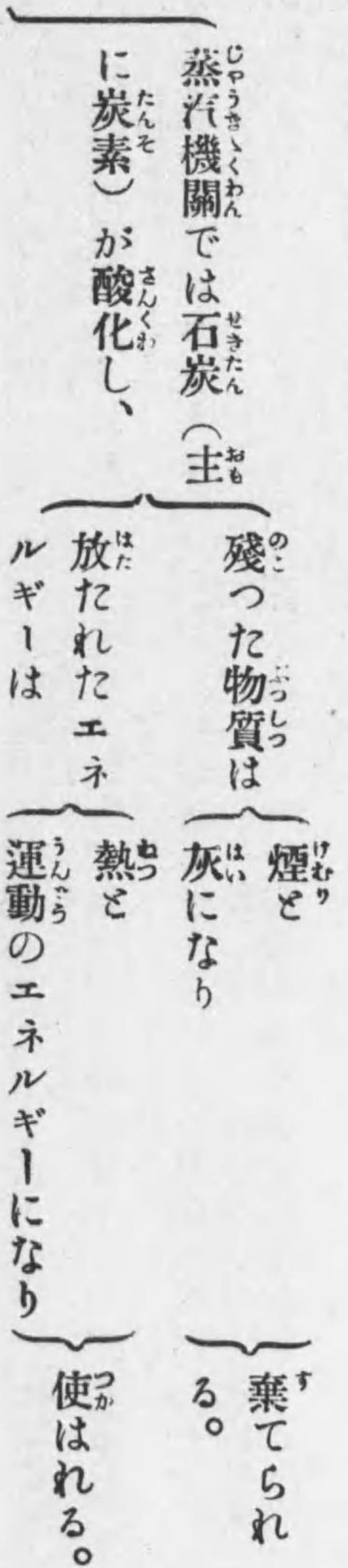
第十章 身體は器械である

父「どうだ。こゝまで話を聞いたら、人間の身體と蒸気機關とは、あまり違つたものでないことがわかつたらふ。」

太「よくわかりました。しかし、似た所もあり、違つた所もあると思ひます。」

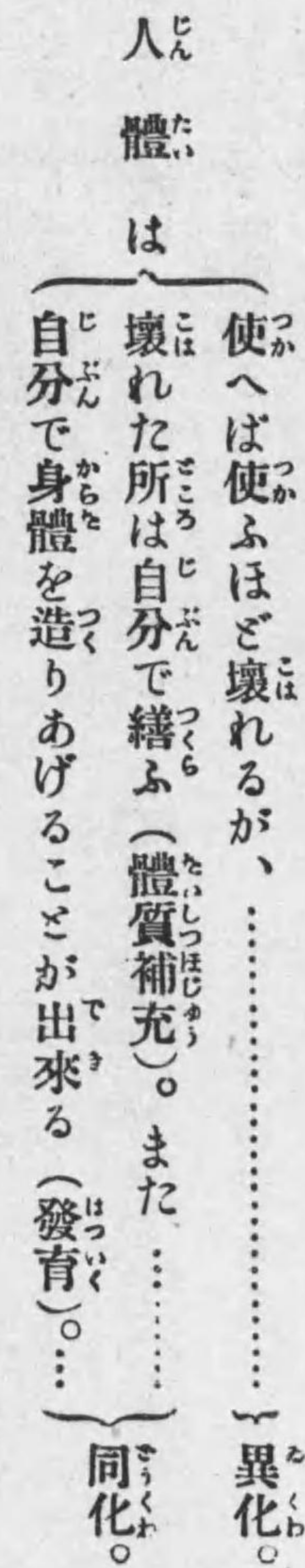
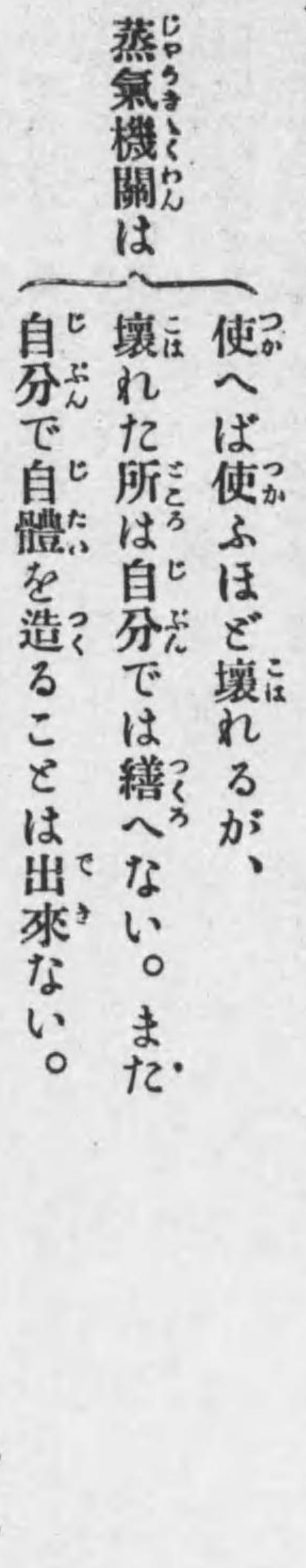
父「似た所はどこであるか、一つしらべてごらん。」

太郎は次のやうに書いて父に見せた。



父「よし／＼よくわかつた。そんなら違ふ點はどこか。」

太郎はまた次のやうに書いた。



父、その通り。その通り。

つまり身體は一の器械である。しかも極めて複雑なまた巧妙な器械である。

しかしたゞの器械とは違ふ。

自分で自分の身體を修繕し、

自分で自分の身體を造りあげていく、

面白い器械である。

これは人間に限らず、生物は皆かやうな能力をもつてゐる。

生命の秘密は實にこゝに存する。

學習資料 百科全書 兒童の生理學 榮養篇終

著作權所有

大正十五年十月廿五日 印刷
大正十五年十月三十日 發行

定價壹圓八拾錢



學習資料 百科全書
兒童の生理學 榮養篇 附 奧

著者	桑野久任
發行者	永田與三郎
製版者	谷口松市
印刷者	富永貞三

社會式株本長刷印本日・所本製

發行所

東京市神田區表神保町二番地
大阪市東區上本町二丁目十三番地
奈良市南平田西町十三番地

東洋圖書株式合資會社

(直接註文一手取扱)大阪市東區上本町一丁目・振替大阪三九五五六番

大賣所 (東京) 南海書院・東京堂 (名古屋) 川瀨・星野 (佐賀) 大坪書店
 (大阪) 寶文館・盛文館 (京都) 京都書務・博愛堂 (久留米) 菊竹書店
 (熊本) 長崎書店

學習資料百科全書

奈良女高師前教諭 及川久太郎先生著 兒童の物理學

奈良女高師前教諭 及川久太郎先生著 續兒童の物理學

奈良女高師前教諭 及川久太郎先生著 兒童の電氣學

奈良女高師前教諭 及川久太郎先生著 兒童のラヂオ

奈良女高師教諭 仲本三二先生著 兒童の數學 (幾何篇)

奈良女高師教諭 仲本三二先生著 續兒童の數學 (代數篇)

奈良女高師教授 神戸伊三郎先生著 兒童の植物學

奈良女高師教授 神戸伊三郎先生著 兒童の動物學

奈良女高師教授 神戸伊三郎先生著 兒童の昆虫學

奈良女高師教授 桑野久任先生著 兒童の生理學

奈良女高師教授 西田與四郎先生著 兒童の地文學

奈良女高師教授 清水半吾先生著 兒童の天文學

定價各册 壹圓八拾錢 送料八錢

日本を期した學習資料兒童參考書——內容充實して刊行、一冊にて平易體裁優美にして尙良書。
一名兒童百科全書と稱し、逐次各科に亘りて之を活用すれば通俗百科大辭典となす。
小・中・女學校各種圖書館並に各家庭よりの御賞讀に感激し、一冊毎に益々完全を期す。

澄宮崇仁親王殿下
外八皇族殿下の賜台覽

文部省御認定
茗溪會御推獎

東京・大阪 東洋圖書株式合資會社 發兌
(直接注文一手取扱) 大阪市東區上本町一丁目・振替大阪三九五五六番

終

