

昆虫は一般に硬い皮膚をもつてゐるが、これは何の役に立つものであらうか。

昆虫にも筋肉・腸・心臓・排出器・神経・脳などがあつて、やはりそれ／＼のはたらきがある。小さくて解剖しにくいのが、これら体内の器官を調べるのも難しい。

〔研究〕

一、いろ／＼な昆虫のうち、食物を取るのに、嚙んでたべるもの、汁を吸ふもの、なめてたべるものを集めて、それ／＼の口の形を比べてみよう。食物の取り方と、口の形との間にどんな関係があるか。

二、いろ／＼な昆虫の觸角の形を比べてみよう。蝶と蛾との觸角はどんなに違ふか。又、蚊の雄と雌とはどうか。

三、蠅・蝶などの腹眼の一方を黒く塗りつぶして見えないやうにし、これを飛ばせてみよう。又、兩眼を塗りつぶして、からだをあふ向けにして置いたり、はふりあげたりしてみよう。どんなことが起るか。これらの結果から、眼にはどんなはたらきがあるのかを考へて

みよう。又、同じ實驗をとんぼ・蜜蜂など、ほかのいろ／＼な昆虫でも行なつてみよう。

四、ばつたのやうな大きな昆虫で、その体内を詳しく解剖してみよう。

五、螢はどんなにして光を出すことができるのであらうか。

〔二〕 成、長

われ／＼は、既に蝶の青虫や蠶のことを學んでゐる。卵からかへつた青虫は蝶の幼虫であつて、脱皮して十分育つとさなぎになる。暫くすると、さなぎの中から蝶の成虫が出て來て、やがて卵を産む。

昆虫には、このやうに卵・幼虫・さなぎの時を経て成虫となるものが多い。

一、昆虫の變態を蛙の變態と比べてみよう。

二、郷土にゐる昆虫で、變態するものと十分變態しないものとを、卵の時から飼つて、その成長の仕方を詳しく比べてみよう。

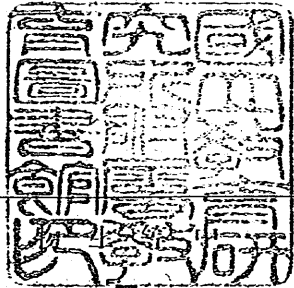
〔研究〕

中等生物 一

文 部 省

文部省調査資料刊行部寄贈

〔後〕 ¥ 1.40



昭和二十一年四月二十二日印刷 同日刷印
昭和二十一年四月二十六日發行 同日刷印發行
〔昭和二十一年四月二十六日 文部省検査済〕

【後】定價壹圓四拾錢

著作權所有 文 部 省

發行所 東京都神田區岩本町三番地
中等學校教科書株式會社

代表者 龜井 寅雄

印刷者 大日本印刷株式會社
東京都牛込區市谷加賀町一丁目十二番地

代表者 佐久間長吉郎

APPROVED BY MINISTRY
OF EDUCATION
(DATE Apr. 22, 1946)

發行所 中等學校教科書株式會社

教科書番號 91ノ一



火抵の昆虫は、春から秋の終りまでの間にその一生を終るが、中には冬を越して翌年まで生き延びるものもある。昆虫が冬を越すには、卵で越すもの、幼虫で越すもの、又、さなぎや成虫で越すものなどいろいろある。どの昆虫がどの形で冬を越すかを、郷土にゐる昆虫に就いて調べてみよう。

二、巢を作つて卵を産む昆虫にはどんなものがゐるか。その幼虫は食物をどこから得てゐるかを観察せよ。

〔三〕 習性

郷土にゐる昆虫のどんな種類が何をたべ、どんな習性をもつてゐるかを、次のことに注意して調べてみよう。

- (一) 卵を産む場所
 - (二) 植物の葉・莖・幹をかじつてたべるもの
 - (三) 植物の汁を吸ふもの
 - (四) ほかの昆虫など、動物性のものをたべるもの
 - (五) 幼虫の食物と成虫の食物との違い
- これらを調べるためには、幼虫を飼育してみなければ

ばならないこともあらう。又、廣く野外を観察して廻る必要もあらう。

〔四〕 益虫と害虫

害虫

昆虫には農作物・樹木・木材・果物・穀物・毛織物・水産食料製品など、人にとつて大切なものをたべるものが多い。又、人や家畜・家禽の血を吸つて生きてゐるものもある。これらは害虫であつて、そのために年々かうひる人類の損害は大きい。

稲につくするむしの被害は毎年約二百萬石に及び、米の年産額を六千萬石とすると、約三％になる。このやうに害虫による農作物の損害は、ばくだいなものであるから、政府は年々四百五十萬圓の補助金を出して害虫や病氣を防ぐことに努めてゐる。

又、海外から苗木などを持ち込む場合に、それと共にこれまで國內にゐなかつた害虫のついて來ることがある。蜜柑の類につくわたふきかひがらむし・ルビエらふむし、りんごの木につくりんごわたふしなどは、明治になつて海外から渡つて來たもので、今でも大きな損害を與へてゐる。そこで、このやうな害虫の侵入を防ぐために、主な港に植物検査所を設けて、海外から渡つて來る植物を検査してゐる。又、土には害虫の卵が混つてゐるおそれがあるから、土を持ち込むことは禁じてゐる。

益 虫

てんとうむしの幼虫やとんぼ・かまきりなどのやうに、ほかの害虫を捕らへてたべるものもある。これらは益虫であつて、害虫の天敵と呼んでゐる。

かまきりは害虫を捕らへる點では益虫であるが、ほかの益虫を捕らへる點では害虫ともいへる。蚊は人を刺すので害虫であるが、その幼虫のぼうぶらが水中の細菌をたべる點では益虫ともいへる。このやうに、或る虫が益虫であるか害虫であるかは、益と害とのどちらが大きいかできまるのである。益虫とか害虫とかいふのもこれと同じである。

益虫はふやしてやり、害虫は駆除しなければならぬ。そのためには、その虫の習性や生活をよく研究しておく必要がある。

害虫の習性と駆除

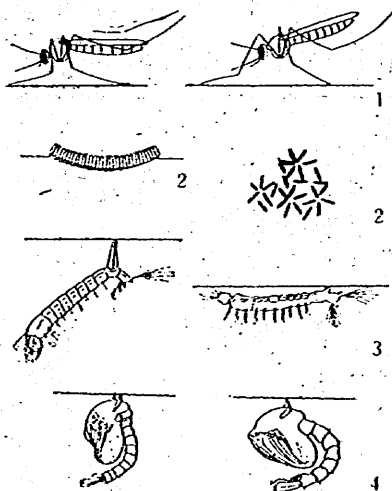
害虫の中でも蚊・蛾・蜘蛛・くさうむし・こくが・いが・かつをぶしむし・ごきぶり・しらみなどは、われ／＼の生活と關係が深い。又、ずゐむし・うんか・ありまき・よたうむしなどは農作物の害虫である。

一、これらの害虫のうち、二、三種類を選んで、次のことに注意して、その習性や生活を詳しく調べ、駆除法を工夫してみよ。

〔一〕一年のうちで、どの季節に卵からかへつて出て

蚊の發育 右、はまたらか 左、普通の蚊

1. 成虫 2. 卵、多く塊つて浮いてゐる
- 2'. 卵、離れ／＼に浮いてゐる（上から見た図）
3. 幼虫 4. さなぎ

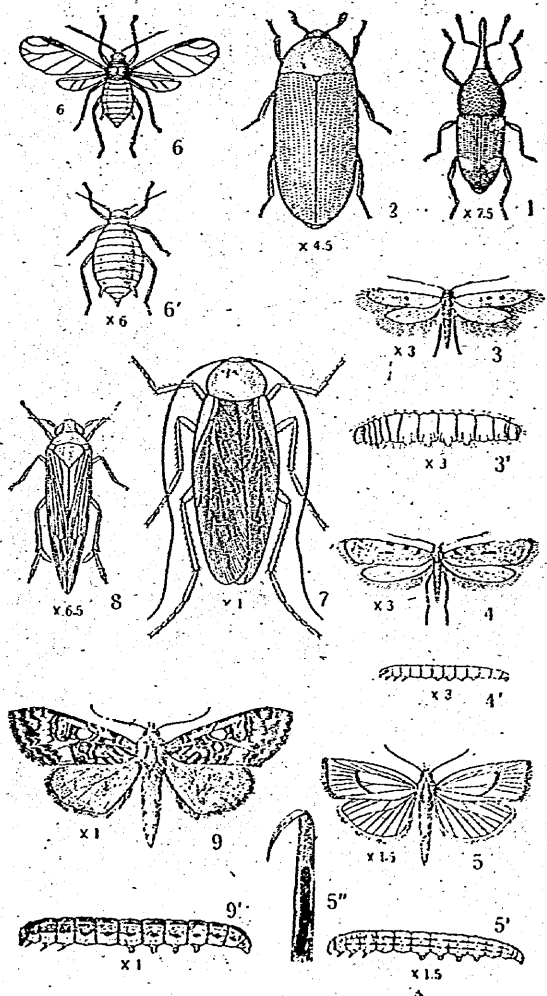


〔二〕卵はどんな所に産むか。

〔三〕卵は産みつけられてから幼虫が出るまで、何日ぐらゐかるか。

〔四〕幼虫はどんな所にすみ、何をたべ、何回脱皮するか。又、さなぎになるまで何日ぐらゐかるか。

1. こくさうむし 2. かつをぶしむし 3. いが（♀幼虫） 4. こくが（♀幼虫） 5. ずゐむし（♀幼虫 5' 卵）
6. ありまきの雄（6' 雌） 7. ごきぶり 8. うんか 9. 上たうむし（9' 幼虫）



- (四) さなぎになつて何日ぐらゐると、成虫になるか。
- (五) 成虫は何をたべ、何回ぐらゐ卵を産むか。
- 二、一般に害虫を駆除するには、次のやうな方法があるが、今調べてゐる害虫には、どの方法がよいかをためしてみよ。

- (一) 害虫が近寄れないやうにする。
- (二) 天敵を用ひる。
- (三) 害虫を捕らへる。なるべく卵を産む前のものを捕らへるがよい。
- (四) 光に弱い害虫は日に當てる。
- (五) 薬品を用ひる。

殺虫剤には、虫がたべると毒としてはたらくもの、又、からだの表面について呼吸を妨げるもの、毒ガスとしてはたらくものなどがある。これらの薬品のきゝめは、虫の種類や發育の時期によつても違ふ。昆虫の卵とさなぎとは、幼虫や成虫よりも殺虫剤に對して抵抗力が強い。

〔研究〕

一、家の中にゐる害虫の種類と、それらの習性・生活・駆除法とを詳しく調べよ。

家禽に寄生して血を吸ふものが多い。人に寄生するけだに・いへだには、血を吸ふばかりでなく、いろいろな病氣の媒介をする。

〔研究〕

むかでやげじげじのからだを昆虫・くものからだと比べてみよ。

四 みみず

庭の植込みの下など、落ち葉のたまつた所を捜すと、葉の上に直径二乃至三センチの土の塊が幾つか集つてゐることがある。それはみみずの糞である。糞の間にこれを見つけておき、夜になつたら静かに近寄つて、急にマツチをすつてみよ。その附近にみみずが土からからだを半分出してゐるのが見つかるであらう。

燈を近づけると、みみずはすぐ土の中に隠れる。そのあとを見ると小さな穴がある。糞は土中の穴に隠れてゐて、夜になると穴からからだを半分ほど出して、周りの餌をたべる。

一、みみずにも眼や口があるだらうか、捜してみよ。

二、みみずをガラス皿に入れ、半分は暗くして置いてみよ。みみずはどうするであらうか。

- 二、郷土の農作物・森林の害虫の種類と、それらの習性・生活・駆除法とを詳しく調べよ。
- 三、郷土にゐる昆虫で、われらの生活に利用できるものの種類と、利用の方法とを調べよ。

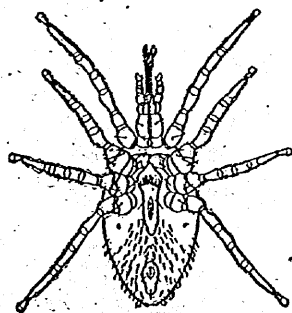
三 くもとだに

一、郷土にゐる普通のくもに就いて、網の張り方を詳しく観察せよ。

くもが網を張る時、腹部の後端から出す液状の分泌物は、空気に觸れると急に固まつて糸になる。ちやうど線の間から糸が出来る時の固まり方と同じである。

いへだに(約四十倍)

- 二、くもと昆虫とのからだの違いや、くもが昆虫のやうに變態をするかどうかを調べよ。
- 三、だには四對の足をもち、くもに似てゐるが、家畜・



光に對する動作をどう説明したらよいか。

三、ガラス皿の底の半分だけに水で濡らせた紙を置き、數匹の みみず を放してみよ。

みみずはどこに集るか。

四、みみずをガラス皿に入れて、前に進む様子を細察せよ。

(一) みみずに腹と背との區別があるだらうか。上下をひっくり返してみよ。みみずはどうするか。

(二) 腹側を後から前へなでてみよ。どんな手ざりか。これはみみずの運動とどんな關係があるか。

みみずには口・腸・肛門はあるが、鰓も肺もなく、皮膚で呼吸をする。

五、みみずを乾いた土の中で飼つてみよ。又、強い日光に當ててみよ。

からだはどうなるか。そのわけを考へよ。

みみずを切る時に出る赤い液は血液で、その色は蛙や人の血液にある色素と似た成分のためである。

みみずは腐つた葉や、その混つた土をたべる。さうして、からだの後部を地面に出して糞をする。この

やうに毎日少しづつではあるが、下の方の土をたべては地上に糞として出すから、長い間には地下の土は地上の土と置きかへられる。みみずがかうして土を耕すことは、農業上利益となる。

〔研究〕

- 一、みみず・いとみみずの卵を捜して飼つてみよ。
- 二、どんな成長の仕方をするか。
- 三、ひるはみみずに似てゐる動物であるが、そのからだの構造をみみずと比べてみよ。
- 三、ひるの運動の仕方を調べ、どのやうにして物に吸ひつくかを観察せよ。

五魚の飼育

鯉・鰱・金魚などを池で飼つて、ふやしてみよう。どんなにしたらよく育つか、工夫して世話をしよう。餌はどうしたらよいか、水温はどれくらいがよいか、光はどうであらうか、病氣はどうして防ぐかなど、いろいろの問題が起つて來ることであらう。そのために、先づ金魚や鰱やめだかを使つて、次のやうな研究を

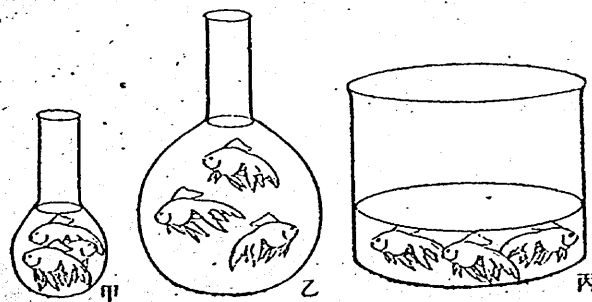
してみよう。

〔一〕 金魚の容器

金魚が口の狭い小びんの中では早く弱り、口の広い大きな容器の中では長く元氣でゐることを経験した者があるであらう。なぜであらうか。もう一度正確に調べてみよう。

一、洗面器と口の

狭い百立方糧ぐらゐの小びんとに水を入れ、それらの容器に同じぐらゐの大きさで、同じやうに元氣な金魚を三匹づつ入れる。金魚がどんな



動作をするかを観察せよ。

〔一〕 どちらの容器のものが早く弱るか。それはなぜであらうか。

〔二〕 二つの容器の條件の違いを考へてみよ。

水の表面積・量・深さはどうか。

これらの條件の違いが、その原因ではあるまいか。次の實驗を試みよう。

二、甲・乙・丙の三種の容器に、それぞれ次に示す量の水を入れ、どれにも金魚を三匹づつ入れて、どの容器のものが早く弱るかを見よ。

(容 積)

(水 量)

甲 フラスコ(くびの直径二釐)

一〇〇立方釐

一〇〇立方釐

乙 同 (同)

五〇〇立方釐

五〇〇立方釐

丙 ガラス鉢(直径十二釐、高さ十釐)

五〇〇立方釐

甲と乙とを比べた時、又、乙と丙とを比べた時、それぞれ何が金魚を弱らせる條件と見えるか。

又、三つの場合を考へ合はせると、どんなことに氣づくか。

〔二〕 金魚と空氣

今まで學んで來たやうに、おたまじやくしやとんぼの幼虫など、水の中にすんでゐる動物でも、陸上にすんでゐる動物と同じやうに呼吸をしてゐる。これから考へると、金魚のやうな魚でも、水中で呼吸をしてゐるに違ひあるまい。動物が水中で呼吸をするとは、どういふことであらうか。

金魚鉢の水を見てゐると、その表面が空氣に觸れてゐることに氣づくであらう。

金魚が弱り始めると、水の表面に浮かんて來て、口から盛んに空氣を吸ひ込んだり出したりするやうに見える。

これらのことから考へると、水の中ほどを靜かに泳いでゐる金魚にも、水に溶けてゐる空氣が必要なのではあるまいか。この疑問を解くために、空氣の溶けてゐない水の中に金魚を入れてみよう。

五百立方糧の同じ形のフラスコ三つ(甲・乙・丙)を用意し、次のやうに水を入れる。水温は等しくす

ること。

甲 一度煮立てた水

五〇〇立方厘

乙 甲のやうな水に空気をよく通したものを

五〇〇立方厘

丙 なまの水

五〇〇立方厘

どのフラスコにも、大きさ・元氣の同じやうな金魚を三匹づつ入れ、栓をよくして様子を見よ。

甲と乙、甲と丙、乙と丙とで金魚の弱り方を比べ、どんなことがわかるかを考へてみよ。

(註一) 水を煮立てれば、その中に溶けてゐた空気が皆逃げ出される。

(註二) 空気がゼンブで通気すれば、空気は水に溶ける。

〔三〕 金魚鉢の工夫

空氣の溶けてゐる水が金魚の鰓に觸れると、水の中の酸素は鰓を流れてゐる血液に溶け込んで、からだの中で使はれることが知られてゐる。

金魚は絶えず酸素を使つてゐるので、水中の酸素は絶えず減つて来る。随つて、金魚が長く元氣でゐるためには、水中に酸素が新たに溶け込んで、減つただけ

の酸素を補はなければならぬ。

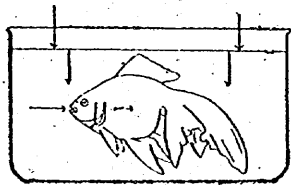
幸ひに、水が空氣に觸れてゐると、空氣中の酸素はひとりでに水中に溶け込む。その溶け方は、大體次のやうに考へられるであらう。

(一) 水の表面積が大きいほど早く溶ける。

(二) 水の量が多いほどたくさん溶ける。

(三) 表面に近い水からだんだん底の方へ溶けて行く。

これら三つの事を考へ合はせて、なるべく早く多くの酸素が、なやうにするには、どんな容器に水を入れたらよいかを考へてみよ。



酸素のゆくへ

この結論と、金魚の容器の實驗で得た結論とを考へ合はせてみよ。

かうして、われわれは金魚がなぜ口の狭い小びんの中では早く弱り、洗面器の中では長く元氣でゐたかといふ原因を察することができるとであらう。

〔研究〕

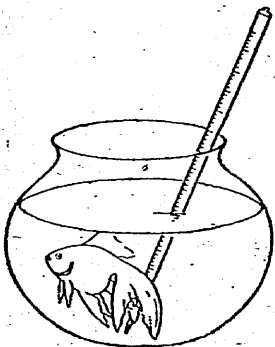
一、どんな形や大きさの金魚鉢がよいかを工夫してみよ。

二、金魚鉢に小さな噴水を仕掛けたのがある。これが金魚の生活にどう役立つてゐるかを考へてみよ。又その役立つてゐる理由に基づいて、どんな噴水がその目的に最もよくかなふかを工夫せよ。

(註一) 空気は酸素・窒素・炭酸ガスなどの混合物である。空気が水に溶けるとは、これらの氣體が水に溶けることである。

〔四〕 金魚と水の温度

金魚を持ち運ぶ時に、小さなガラス器やブリキのあきカンに入れて、手でぢかに握つて来ると、金魚は早く弱る。このやうな場合に、水の温度を測つてみると、手の



五魚の飼育

熱で水が温つてゐるであらう。温度の大きな變化もまた、小びんの中の金魚が早く弱る原因の一つではあるまいか。

酸素の場合のやうに、温度に就いても、いろいろな觀察や實驗をして、この疑問を解いてみよ。

(註一) 水の量が少ければ、温度の變化も起りやすい。

〔五〕 野外觀察と採集

どんなに元氣な金魚でも、水中の酸素が足りなかつたり、水の温度が高過ぎたりすれば、生きて行くことはむづかしい。いくら金魚に生きる力があつても、外界の狀態が悪ければ生きてゐられない。魚が生きて行くためには、外界のどのやうな狀態が必要であらうか。これから魚を野外で觀察し、又、實驗室で飼育して調べてみよ。

近所の川や池又は海岸に行き、いろいろな種類の魚に就いて、次のやうなことを正しく觀察し、測定して、記録しておかう。

一、一つの川でも、又は一続きの同じ海岸でも、そ

こにすむ魚の種類が場所によつて違つてゐたり、次のやうなことに氣をつけてみよう。

- (一) 流れの速さ
 - (二) 水の濁り方
 - (三) 水の温度
 - (四) 氣温と水温との差
 - (五) 水底の土・砂・石
 - (六) 水中の動植物
- 動物が生活してゐる周囲には、右のやうないろ／＼な環境條件がある。

二、同じ場所にすんでゐても、魚の種類が違へば、その性質や動作に、どんな違いがあるか。次のやうなことに氣をつけてみよう。

- (一) 水面からどれくらゐの深さにゐるか。
- (二) 日常りのよい所にゐるか。穴や石の間に隠れてゐるか。
- (三) どんな泳ぎ方をするか。
- (四) 何をたべてゐるか。
- (五) 水流・氣壓・季節の變るにつれて、魚の動作は

どんなに變るか。

- (六) 群になつてすんでゐるか。別れ／＼にすんでゐるか。

(七) どのやうにして敵から逃れるか。

このやうな習性は、それ／＼の動物で大體一定してゐて、環境と深い關係がある。

野外で觀察した魚のうち、普通に見られる小魚、例へば淡水の魚なら鯉・たなご・どちやう・はやなど、海の魚ならはぜ・もち・いさぎ・かれひなどの子魚を二、三種類採集して、飼つてみよう。

三、魚を持ち歸る時には、次の事がらを工夫するがよい。

- (一) 途中の時間が長いと、水中の酸素の量と水温とが著しく變りがちであるから、容器の形と大きさを考へ、又、途中で適當な手當をする。
- (二) 途中で容器の壁に魚が突き當つて傷つくから、それを防ぐ。

四、持ち歸つた魚を水槽に入れる前に、次のことに注意して、適當な方法を工夫しなければならぬ。

(一) 運ぶ間に、容器の中の水温が著しく高くなつてゐることが多い。こんな時、魚を急に冷たい水に入れると弱る。

(二) 運ぶ間に、水中の酸素が少なくなつて、魚が弱つてゐることが多い。多量の酸素を與へてやると、死にかけてたものでも元氣になることがある。

(三) 持ち歸つた魚や砂や水草には、たとへ眼には見えなくても、いろ／＼な病氣のもとになるものがついてゐることが多い。そのまゝ飼ふと、魚は間もなく病氣になつて死ぬことがある。水槽に入れる前によく消毒しておくがよい。

(註一) 魚のすんでゐた場所の水や、水底の土・砂・石や水草もしよに持ち歸るがよい。

〔六〕 飼育

野生の魚を水槽に飼つてみることは、一種の實驗であつて、これによつて、その魚の習性と環境との關係を知ることができる。

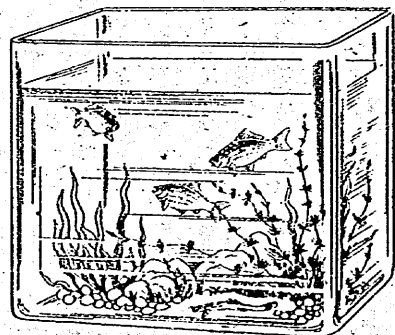
野外で觀察したやうに、魚の種類によつて、その環境の一つ／＼には、

それ／＼一定の條件がある。

例へば、水温に就いていづつても、何處ぐらゐが最も適當かといふ條件があるし、水の流れに就いても、遠いかおそいかといふ條件がある。

魚を狭い水槽に飼ふ場合でも、そのいろ／＼な條件を野外と等しくすれば、元氣に生きて行くはずである。

しかし、總べての條件を野外と全く等しくすることはむづかしい。野生の魚を水槽で長く飼ふことのむづかしいのも、このためである。それで主な條件だけでも野外と等しくして、いつまで生きてゐるかを試みよう。



一、水槽の大きさ・深さ、水の量をきめるには、酸素が水中に溶け込みやすくするほか、次のやうな事がらも参考にせよ。

(一) 野外で廣い所を泳ぎ廻つてゐたか、狭い所を靜

かに泳いでゐたか。

〔一〕 野外で水面近くを泳いでゐたか、水の中ほどを泳いでゐたか、水底に腹をつけて、じつとしてゐたか。

〔二〕 魚のからだの大きさと、一つの水槽に入れる魚の数の多少。

〔三〕 次のことを参考にして、適当な土・砂・石を水槽の底に入れる。

〔一〕 野外では水底に腹をつけて、じつとしてゐたか。

〔二〕 穴や石の間に隠れてゐたか。

〔三〕 水中を泳いでばかりゐたか。

〔四〕 水槽の水に酸素を多くして、魚を長く元気に飼ふには、噴水をつけたり、水を絶えず流したりするのによいが、次の方法によると、更によい。

〔一〕 野外で魚がすんでゐた場所にあつた水草を植ゑる。

〔二〕 水の花を入れる。

〔三〕 水槽の水を取りかへるには、あらかじめ次の質

験をしてみよ。

〔一〕 清潔な井戸水をたび／＼取りかへて飼ふ場合と、水は取りかへないで、水槽の底にたまる魚の糞や食物の残りなどの、不潔なものを取り去つてやる場合とを比べる。

〔二〕 魚のすんでゐた野外の濁り水で飼ふ場合と、水の花で濁つた水で飼ふ場合と、糞や食物の残りが腐つて白く濁つた水の中で飼ふ場合とを比べる。

人には不潔に見える水でも、魚にとつては必ずしも害はない。又、人には清潔に見える水でも、魚の健康によくないものがある。

〔三〕 水槽の水の温度は、次のことを考へて加減する。

〔一〕 野外で魚のすんでゐた場所の水の温度。

〔二〕 季節の變るにつれて、水槽の水の温度も變る。

野外で冷たい水の中にすんでゐた魚でも、だん／＼馴らすとかなり温かい水の中でも、元気で生きて行くものがある。

〔三〕 水槽に當る日光の強さは、次の事がらによつてきめる。

〔一〕 野外で日當りのよい所にすんでゐたか。

〔二〕 薄暗い所にすんでゐたか。

だん／＼人を恐

てふ(約十倍)

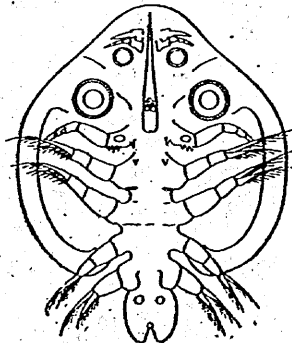
七、餌の種類や量は、次の事がらに注意してきめる。
〔一〕 野外で動物性の食物をたべてゐたか、植物性のものをたべてゐたか。又、生きてゐるものをたべてゐたか、死んだものをたべてゐたか。
水槽の中でだん／＼馴すと、種類によつては、野外でたべてゐた食物と違ふものでもたべるやうになる。

〔二〕 餌を餘り多く與へると、たべ過ぎて病氣になりやす。

〔三〕 水槽内の魚は餌を與へなくても、かなり長く生きてゐることがある。魚は實際に何もたべてゐなかつたのであらうか。こんな時の水や、水槽の壁についてゐるものを、顕微鏡で調べてみよ。

八、敵に就いては、次の事がらに氣をつけるがよい。
〔一〕 一しよに採集して來た動物の中には、魚の敵となるものもある。又、野外から持ち歸つた土・砂・石にはいろ／＼な動物の卵がついてゐて、これから生まれ出るものの中にも、魚に害を加へるものがある。

〔二〕 野外ではもとより、水槽に飼ひ始めた頃には人を恐れた魚でも、親しみをもつて長く飼つてゐると、



ものもあるから、次の事がらに注意して調べよ。

〔一〕 魚の鰓蓋や鱗などについて、血液や體液を吸ふ寄生動物はゐないか。

〔二〕 皮膚にかびが生えたやうになることはないか。このやうなものが出たら、顕微鏡で調べてみよ。又、どんな手當をしたらいかを研究してみよ。

〔三〕 魚が死ぬと時間がたつにつれて、からだの各部分に變化が起る。とりわけ、眼の色つやと鰓の色の變つて行く様子を觀察するがよい。魚屋の店先にある魚でも、眼と鰓とを見ると、新しいか古いかがわ

かる。

(註一) 野外で採集した土・砂・石を入れておくと、いろいろな植物や動物が出て来る。

(註二) 井戸水に肥料を含んだ土を少し混ぜて、数日暖かい日光の下に置くと、水の花が出来る。これには多くの藻類などが混つてゐて、緑色をしてゐる。

(註三) 水の花で濁つた水の中に飼つておいた魚を、急に冷たい井戸水に移すと、活潑に泳ぎ廻る。なぜであらうか。

(註四) 魚によつては、餌のやうに幼魚の時と成魚の時とで、食物の種類を變へるものがある。

〔七〕 環境と習性

今までに観察や実験をした魚に就いて、その環境と習性との關係を考へてみることにしよう。

同じ種類の魚は、大抵、似たやうな場所に住み、その環境によつてきまつた習性をもつてゐる。

魚が生きて行くのに大切な環境は、水・空氣・土・砂・石・光・熱・食物などである。魚は餌をたべたり運動をしたりするやうに、自分で生きる力をもつてゐるが、これらの環境條件の或る範圍を越しては生きて

ゐられない。

一、野生の魚を飼育した場合の水槽の環境條件と、野外の環境條件とに就いて考へてみよう。

(一) どんな條件を等しくすることができたか。

(二) どんな條件を等しくすることができなかったか。

(三) 條件の違いが魚にどう影響したか。

二、飼育した魚の習性に就いて、考へてみよう。

(一) 野外での食物と違つた餌に馴れたものはないか。

(二) 人の足音にさへ恐れられた魚でも、水槽内で長く飼つてゐるうちに、人を恐れなひやうになつたものはないか。

(三) そのほか、どんな習性の變化が見られたか。

このやうに、環境の變化が餘り大きくなく、又、それが緩やかに起る時には、魚の習性もまた變つて行くことが多い。随つて、環境を適度に變へてやれば、魚の習性を人に都合のよいやうに變へることもできる。これを應用すれば、野生の魚でも鰻や鯉などのやうに

養魚池で育てて、われ／＼の生活に役立てることもできる。

しかし、飼育の実験でもわかつたやうに、環境の變化が大きく、又、急に起る時には、魚は生きて行くことができない。

環境と習性とのこのやうな關係は、ほかの動物でも見られるであらうか。これから動物を調べる時には、この點をよく注意せよ。

三、魚の周圍には、他の動物や植物も生活してゐる。これらも魚にとつては一つの環境であるが、魚の生活とどんな關係をもつてゐるのであらうか。一つの例として、みちんこの實驗を試みよう。

(一) 水の花を少し加　みちんこ(約三十五倍)

へた薄緑色の水を、

二つのガラス鉢に分けて入れる。一つはそのまゝとし、他の

一つには金魚や鯉などの糞を多く入れる。この二つの鉢を日常りのよい暖かい所に並べて置いて、数日



後に、どんな違ひが起るかを見よう。

(一) 二つのガラス鉢の、一つには濃い緑色の水の花を入れ、他の一つには井戸水を入れる。二つの鉢をそれぞれ少しづつのみちんこを入れて、日常りのよい暖かい所に置く。数日後に二つの鉢のみちんこの數を比べてみよう。

この二つの實驗の結果と、みちんこが金魚や鯉のよい餌であることを考へ合はせると、藻類のみちんこと魚との間にどんな關係があるかがわかるであらう。

〔研究〕

一、魚の飼育の實驗で得た知識を基にして、鰻・どちやう・鯉・鯉など、郷土に普通な魚を養殖してみよう。

二、環境を極めて徐々に少しづつ變へる時、その變化にたへる程度は動物の種類が違つても同じであらうか。塩水の濃さをだん／＼變へて行つて、淡水魚を塩水の中で、又、海水魚を淡水の中で飼つてみよう。

三、みちんこと魚と水の花との間のやうな關係は、他の動物と植物との間にもあるか、實例を搜してみよう。

六 海岸や池の動物

〔一〕 磯の動物

岩の多い海岸の石を起して見たり、少し深い所をのぞきめがねで見ると、いろいろな動物が見つかる。

氷底の岩や砂の上には、うに・ひとで・なまこもあれば、さざえ・あはびなどの巻貝もある。いそぎんちやくは岩について觸手を動かし、くらは波のまに／＼たゞよつてゐる。かいめんやふちつぽ・かめのてなどは岩に固着してゐる。

一方、海岸の砂地や干潟を掘つたり、又、潮だまりの中をのぞいて見ると、そこにもさまざまの動物が見つかるであらう。

われ／＼も海岸に行つて、これらの動物に就いて、次のやうなことに注意しながら観察しよう。

一、えびや貝その他の動物にも、さまざまの種類がある。

二、種類が違へば、形や習性も違つてゐる。

三、潮の満ち干といふ大きな環境の變化につれ、どんな動作をするか。

四、くらげ・うに・ひとでなど、自身で運動しないやうに見える動物でも、どこか動かしてゐるところ

はないか、よく見よ。

五、かいめん・ほや・ふちつぽなどは、ちよつと見たところ動物とは思はれない。どんなところが動物らしいか、よく観察してみよ。

食物をたべ、呼吸をするなど、絶えず物質交代をして個體維持のはたらきをしてゐるほか、卵を産んで種族の維持もしてゐる。

多くの動物をからだの正中面で二つに分けてみると、左右の各半分は形も大きさもほぼ同じで、左右對稱になつてゐる。

六、ひとでやうには、どんな對稱形になつてゐるか。そのほかどんな動物が放射對稱のからだつきをしてゐるか。

〔研究〕

一、海岸の動物には、潮の満ちた時には水中で呼吸をしてゐるのに、潮の干た時には水の上に出てゐるものがある。この時は、どのやうにして呼吸をしてゐるのであらうか。又、干潮の間は乾いてしまふ岩についてゐる動物など、どのやうにして自分のからだの乾く

のを防いでゐるかを調べてみよ。

二、海岸の動物には、巢を作つてすんでゐるものも多い。どのやうな種類の動物が、どのやうにして巢を作るかを観察せよ。

三、海岸のいろ／＼な動物の卵を見つけて、飼つてみよ。

四、夜、海岸に出て、燈をつけてみよ。どのやうな種類の動物が集つて来るか。これを漁業に利用することはできないだらうか。

五、海岸の魚は潮の満ち始め、満ちきつた時、干始め、干きつた時、いづれの時によく釣れるか。ためしみて、その理由を考へよ。

六、郷土の海岸の動物の中で、われ／＼の生活に利用できるものには、どんなものがあるか。利用するために繁殖させるには、どんな方法を取ればよいかを調べてみよ。

〔註〕一、海岸に近い學校では、近所の池や川へ行つて、そこにすむいろ／＼な動物を観察してみよ。

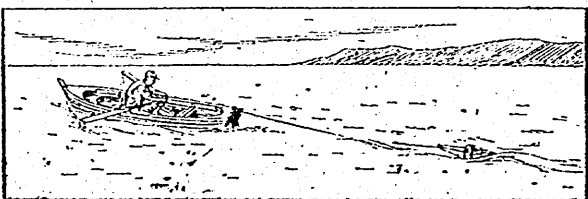
〔二〕 浮遊生物

海や大きな池の水面近くを網を引いてみよう。網の底にたまつたごみを少量の水に浮かせて顕微鏡で見ると、その中にはさまざまの形をした小さな動物や藻類が動いてゐるであらう。

これらの浮遊生物は、水面近くに浮いてゐて、大抵自分の力でも少しは泳ぐが、水の流れるにつれて運ばれる。

えび・かに・うに・なまこ・貝などのやうに、水底で生活してゐる動物でも、多くは幼生時代に浮遊生活をする。この間に幼生は成長し、變態して成體となり、再び水底の生活を始める。

浮遊生物は、魚類や貝類など



浮遊生物の採集

の餌となるので、その研究は非常に大切である。

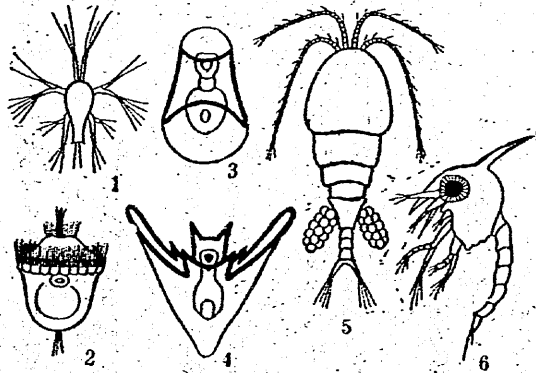
〔研究〕

一、一つの小さな入江や灣などの或る場所、例へば入江の奥、中ほど、出口に近い所、陸の淡水の流れ込んでゐる場所などに、どんな種類の浮遊生物が多いかを調べよ。

二、晝と夜、晴天の日と大雨のあとに、同じ場所の

浮遊生物

1. えびの幼生
2. 貝の幼生
3. なまこ幼生
4. うしの幼生
5. けんみんこ
6. かにの幼生



浮遊生物を調べよ。

三、晝は深い所にゐて、夜は水の表面近くに浮かびあがるもの、又、その反対のものもゐる。調べてみよう。

〔三〕 えびとかに

くもと同じやうに、えびにも頭胸部と腹部との區別がある。

大抵のえびの頭胸部には歩く足があり、腹部には、うちは泳ぐ足がある。

一、えびとかに、どのからだを比べて、かにの腹部はどこであるかを考へてみよう。かににはどんな足をもつてゐるか。

二、えびとかに、とが食物をたべる時、口と足とはさみとを、どのやうに使うかを比べてみよう。

えびの頭胸部の甲の側面を切り開くと、大きな鰓が見える。えびはこれで水中の酸素を呼吸する。

三、陸にあがつてゐるかにには、どのやうにして呼吸するのであらうか。鰓を捜して考へてみよう。

四、海岸で えびやかにの脱け殻を拾つた者があ

らう。何のために脱皮するのであらうか。

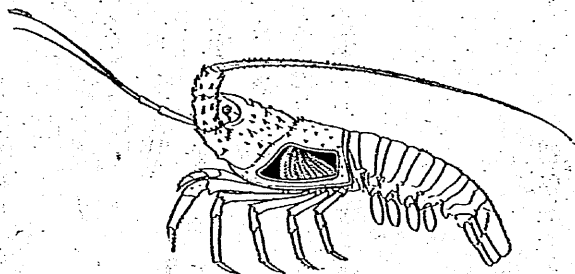
いせえび

〔研究〕

一、えびの雄と雌とのからだの形の違ひを調べよ。えびは卵をからだのどの部分につけて運ぶか。かにでも同じことを調べよ。

二、えびの大小二対の觸角のうち、小觸角を一本だけ根もとから切り取つて、その泳ぎ方を見よ。又、兩方の小觸角を切り取つてみよう。この泳ぎ方の變化的理由を考へよ。

三、えびの觸角を切り取つて、飼つてみよう。再び觸角が生えるかどうか。



四、えびやかにの眼を、昆虫の眼と比べてみよう。

五、しやこやどかりのからだを、えび・かにのからだと比べてみよう。

六、郷土にゐるえびとかにとで、われわれの生活に利用できる種類とその利用の方法とを調べよ。

〔四〕 貝

一、野外に出て、いろいろな二枚貝や巻貝がどんな所にすんでゐるかを観察せよ。

二、そのうち、主な二枚貝と巻貝とを採集して持ち帰り、水槽に入れて、足の伸し方・縮め方、運動の仕方などを観察せよ。

三、二枚貝の兩端近くに小刀を入れ、貝柱を切つて殻の開き方を見よ。

四、二枚の殻が接してゐる部分にある膠のやうな黒褐色の膜は、どんなはたらきをするか。

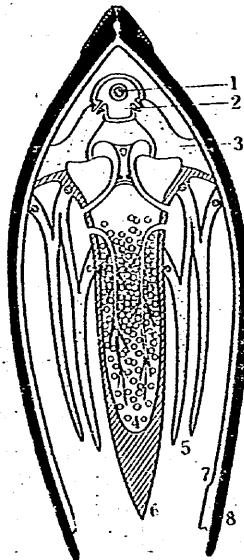
五、貝柱はどんなはたらきをするか。

六、殻の内部を調べてみよう。

七、左右の殻の内側には、どんな柔かい膜があるか。

からすがひの断面

1. 腸 2. 心臓 3. 血液腔 4. 卵巣 5. 鰓
6. 足 7. 外套膜 8. 貝殻



えびやかにと違つて、脱皮しない貝の貝殻は、一體どうして成長するのであらうか。

貝類の多くは、二枚貝でも巻貝でも、水中にすんでゐて、鰓で呼吸をするが、陸上にすむかたつむりやなめくぢは、肺で空気中の酸素を呼吸する。又、ものあらがひは水中にすんでゐるが、時々水面に出て肺で呼吸をする。



〔四〕 これを持ちあげて、鰓を捜してみよ。

多くの貝は、鰓で水中の酸素を呼吸する。その場合、水はからだの一端にある入水管からはいつて、鰓を洗ひ、出水管から出る。

五、兩側の鰓の間はどんなになつてゐるか。

〔一〕 口や内臓はどこにあるか。

〔二〕 足はどこであらうか。

六、貝殻の表面にある縞に注意し、同じ種類の貝で殻の小さなものと大きなものとの、この線の数を比べてみよ。

五、郷土にゐる貝・いか・たこのうち、われゝの生活に利用できる種類と、その利用の方法とを調べよ。

〔註一〕 はつきりした管をもつてゐない貝もあるが、水の流れ方には大抵變りはない。

〔註二〕 内臓を観察することはむづかしいが、できたら解剖してみてもおもしろい。

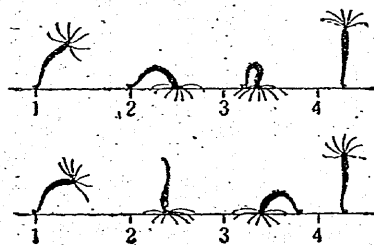
〔五〕 ヒドラ

動物の中には、複雑な構造をしてゐるものが多いが、みみずのやうに簡單なものもある。更に簡單なものの一例として、ヒドラを研究してみよう。

形とはたらき

浅い池の底にたまつてゐる朽ち葉や石などを池の水と共に持ち帰り、暖かい部屋で水槽に入れておくと、冬でも数日のうちに、朽ち葉や石の上にヒドラが出て来る。これをガラス管に入れ、直射日光の當らないやうにして観察しよう。

六、海岸や池の動物



ヒドラの運動

〔研究〕

一、いかとたことは貝と似寄つた動物であるが、そのからだを詳しく解剖してみよ。

二、かたつむりは濕つた所にすんでゐて、雨の日などによく活動する。夏のひでり続きの時などに、かたつむりを捜してみよ。からだの乾くのをどのやうにして防いでゐるか。

三、たにしの子の産み方を調べてみよ。

四、からすがひの貝殻と、その内側の膜との間に、貝殻の小片などを入れて長く飼つてみよ。眞珠の出来ることはないか。

一、顕微鏡でヒドラの運動をよく観察せよ。

ヒドラは一見植物かとも見えるが、圓筒形をしたからだの上端にある糸のやうな觸手を、時々動かしてゐる。時には、からだの上端をゆり動かしたり、全體を縮めたり、又、移動することもある。

二、ヒドラを入れたガラス管に小さなみみずこを入れ、ヒドラがこれを捕食する様子を見よ。

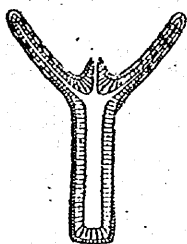
いそぎんちやくもヒドラの類で、やはり觸手で他の小動物を捕食する。

からだの構造

ヒドラの顕微鏡用標本を観察して、からだの構造を調べてみよ。

圓筒形のからだは薄い壁から出来てゐる。その内部は中空の腸になつてゐる。腸の下端は行きづまりになつてゐる。

このやうに、ヒドラには簡單な體壁と口と腸とはあるが、肛門がなく、口が肛



ヒドラの断面

門のはたらきをかねてゐる。そのほか、運動・呼吸・循環・排出などの特別の器官はないが、體壁は消化器のはたらきをする。共に呼吸器・排出器などの作用もかねてゐる。

總べて動物は、そのからだの構造がどんなに簡單であつても、必ず個體維持のはたらきと、種族維持のはたらきをもつてゐて、それらをからだのどの部分かでこなつてゐるものである。

「研究」

一、ヒドラのからだの一部分に木の芽のやうなものが出来て、だん／＼伸びて行くことがある。これは最後にとどんなになるかを観察せよ。

二、ヒドラのからだを二、三の小片に切り分けて、数日間静かに置いてみよう。各々の小片から何が出来て来るか。

（註一）ガラス管には、ヒドラがすんでゐた池の水を入れるがよい。水道の水や井戸水では死ぬことが多い。

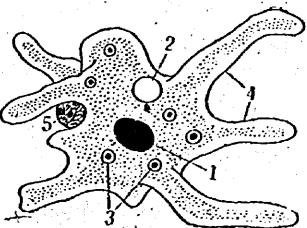
〔六〕 單細胞動物

單細胞動物を研究するために、さうりむしかアメーバを飼つてみよう。

一、水草やねぎの皮などを池の水に入れ、三、四週間あいて腐らせ、發生したアメーバを観察せよ。

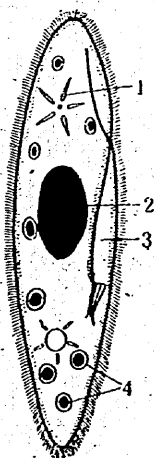
二、牧草などの枯れ草を水中で腐らせ、發生したさうりむしを観察せよ。

さうりむしもアメーバも眼では見えないほど小さいが、顕微鏡で見ると、いづれも個體維持のはたらきを行なつてゐる。足も鱗もないこれらの動物が、どんな方法で運動するかを見よ。



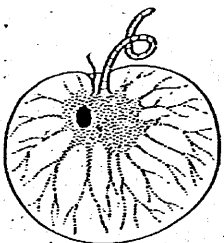
アメーバ
1. 核 2. 核小体 3. 食胞
4. 偽足 5. 食物

1. 收縮胞 2. 核 3. 口 4. 食胞



大抵の動物のからだは、多くの細胞から出来てゐるが、中には一匹の動物が、唯一つの細胞から出来てゐるものもある。かうした動物を單細胞動物といふ。多くの細胞から出来てゐる動物を多細胞動物といふ。

夜光虫



海岸に住む者は経験したことがあらうが、日が暮れて後、海水をすくふとそれが美しい磷光の水玉となる。それが美しい磷光の水玉となる。それが美しい磷光の水玉となる。それが美しい磷光の水玉となる。

「研究」

一、溝や水たまりなどの水や水底の泥などを顕微鏡で調べてみよう。どんな種類の單細胞動物がゐるか。

二、蛙・とんぼ・うに・なまこなどの腸の中の單細胞動物を調べてみよう。

三、少し大きな容器に水を入れて、さうりむしを飼ひ、容器の半分を暗くし、半分を明かるくせよ。さうりむしはどちらの側に集るか。眼のないさうりむし

でも、光を感じる事ができる。ほかのい／＼な單細胞動物でも光を感じるかどうか、實驗の方法を工夫して調べてみよう。

（註一、二）腐つた水の中には細菌が繁殖するので、アメーバやサウリムシはこれをたべて繁殖するのである。

七 鶏と兎

鳥と獸とは動物のうちで最も複雑なからだの構造をもつてゐる。これを調べるために、鶏と兎とを解剖してみよう。

羽と毛

鶏や兎に水をかけても、その皮膚のぬれないのは、なぜであらうか。

一、羽と毛との種類と形とを調べてみよう。又、鳥のくちばしで尾の根もとをついては、羽に何かを添つてゐるのを見た者があらう。これは何をしてゐるのであらうか。

二、尾の羽を抜いて、そこに何があるかを見よ。

體温

昆虫・えび・かに・貝・魚・蛙・龜などの體温は周囲の水温や氣温によつて變化するが、鳥と獸との體温は殆ど一定である。これらの變温動物と定温動物とは、それ／＼どのやうにして寒暑をしのぐか、知つてゐるいろ／＼な動物に就いて、思ひ出してみよう。

足

蛙・龜・犬などには四本の足があり、鳥には二つの翼と二本の足とがある。

一、鶏の翼と足とのそれ／＼の骨の形を比べて、似てゐる點と違つてゐる點とを調べてみよう。

二、兎の前足と後足とは、大きさも形も違ふが、その骨を比べてみよう。

三、鶏と兎との足の骨を比べてみよう。

感覺器

鶏と兎との眼・耳・鼻などの形を比べてみよう。

内 臟

鳥には鳩や鶏のやうに殻物を嚙まずに丸のみにする

二、鳥でも獸でも定温動物であるが、一匹のからだに就いて見ると、足の先、鼻の先、口の中、腹の中等、その部分によつて體温が少しづつ違ふ。鶏か兎でこれを調べてみよう。

三、鳥でも獸でも、晝活動して夜休むもの、又、その反對のものがある。兩方の種類の動物に就いて、夜でも眼が見えるかどうかを調べてみよう。

四、牛は嚙んでのみ込んだ食物を再び口の中にもどして嚙み返す。どんな胃をもつてゐるのであらうか。

五、兎や鼠を生きたての時から飼つて、その成長の様子を観察せよ。

六、鶏の卵の構造を詳しく調べよう。

七、鶏が卵を抱いて、かへしてゐる時、卵が何度に温つてゐるかを調べよう。又、孵卵器を使つて人工的に卵をかへすには、何度ぐらゐがよいかを實驗してみよう。温め始めると、どのやうに成長するかを調べてみよう。又、雛が卵の殻から出るには、どのやうにして殻を破るかを觀察せよ。

ものが多い。

一、鶏にどのやうな消化器があるかを調べて、草よく嚙んでたべる兎の消化器と比べてみよう。

二、兎を解剖して、横隔膜で區切られた胸腔と腹とに、それ／＼どんな内臓器官があるか、又、鶏も横隔膜があるかを調べてみよう。

繁殖

鳥・蛇・蛙・魚などが親から生まれる時は卵であるが、生まれた卵の中で胚が成長すると、ひよこや子となつて卵の殻を破つて外に出て来る。兎・犬・猫などの獸は卵で生まれないで、胚は母親の腹の中で育つて胎兒となり、やがて親から生まれる。鳥のやうに生まれることは卵生であつて、獸のやうな生まれるは胎生である。

〔研究〕

一、いろ／＼な獸の毛を調べてみよう。一匹の獸の毛にもいろ／＼な種類の毛がある。又、からだの部分によつて生えてゐる毛の種類も違ふ。これらが防水・保温に役立つ理由を考へよう。

八 鼠

野鼠が農作物に害をし、家鼠やどぶねずみが人家の内外でいろ／＼な害をするのは誰も困つてゐる。

のみやいへだにを運んで、人にベストその他の病原體をまき散らすのも鼠である。鼠に嚙まれたためにかゝることのある鼠咬症といふ病氣は、鼠の唾の中にある病原體のためである。

鼠に噛まれたならば、直ちにその部をしばつて血行を止め、早く醫師の手當を受けなければならない。

鼠の多い家の人がかゝる出血性黃疸といふ病氣も、鼠の尿の中にある病原體による。

鼠は暗い所を好み、主として夜間に活動する。又、春や秋には好んで天井裏などにすむが、夏は戸外で生活するものが多く、冬には押入れ・戸だなのかげなど低い所を好む。

鼠は生まれてから二、三箇月たつと子を産み始め、それから一年間に三、四回産む。一年中どの季節でも産み、妊娠期間は大概三週間である。家鼠は一回に大

體四、五匹の子を産むが、時には二匹から八匹のこともある。どぶねずみは七、八匹産むことが多く、時には十五、六匹も産む。

鼠を駆除する方法には、残念ながら、まだ安全でないものがない。われ／＼の家から、できるだけ鼠をぬかないやうにする方法を工夫してみよう。

野鼠を駆除するには、野鼠にだけ傳染するチフス菌をたばさせてチフスを流行させる方法もある。

(註一) 病氣を起す微小な生物を病原體といふ。

九 猿

青森縣から鹿兒島縣に亘る深山には、日本猿が群をすんでゐる。ほかの猿に比べると、もの覚えもよく、教へるといへ／＼な藝を覚える。からだの構造や動作も人に似てゐる點が多い。スマトラやボルネオにすむしやうじやうや、アフリカにすむくろしやうじやうや。おほしやうじやうは、最も人に似てゐて、類人猿と呼ばれる。

猿のからだだが、人と似てゐる點と違つてゐる點とを調べてみよう。

一、猿の歩き方、坐り方、手・足の長さの割合、物の握り方、爪・指・皮膚・尾・ほほぶくろ・しりだ

こなどを觀察して、犬や人のからだと比べてみよう。

類人猿には尾がなく、ほほぶくろやしりだもない。歩く運動も主に足でして、手は足の助けになるに過ぎない。

二、人の兩眼はどちらも前方に向いてゐるが、犬と猿ではどうか。

三、兎・犬・猿・人の脳の標本や模型で、その大きさ(一)と大脳の表面にあるひだの複雑さ・深さを比べてみよう。

四、犬・猿・人の頭骨の標本に就いて、頭骨の形、顔面角を調べてみよう。

蜜蜂や小鳥が子供に食物を與へて育てるのは、食物を與へれば子供が育つといふ原因と結果との關係を自分で考へてするのではない。人の赤ん坊が乳を飲むのも、乳を飲めば大きくなれると考へて飲むのではない。このやうに、原因と結果との關係を知らなくても、又、誰に教へられなくても、生まれながらに或る行なひをするのは、本能があるからである。

猿が教へられた藝をするのも、たゞ教へられたまゝにわけもわからずにまねをするだけである。人のやう

おほしやうじやう



くろしやうじやう



日本猿



しやうじやう



に、自分で考へ出して、いろいろなことをする智能のはたらきは、大抵の猿にはない。しかし、類人猿は稀に自分で考へ出して棒などを使って高い所にある食物を取ることもある。

犬・日本猿・類人猿を比べてみて、からだの構造が人に似てゐるものほど、その動作や頭のはたらき方も人に似てゐるのはおもしろいではないか。

(註) 脳の大きさは、からだの大きさと比べて考へる必要がある。

十 動物のからだの構造の違ひ

犬や馬など、地上を歩く動物には足がある。空を飛ぶ鳩やかうもりには翼があり、水中を泳ぐ魚や鯨には鰭がある。このやうに、動物はすんでゐる場所が違へば運動器の形も違つてゐる。又、食物を噛んでたべる犬や牛には歯があり、穀物をついばむ鳥には歯がない。

これから考へると、動物のからだの構造は、その習性とか何かの関係があるのではあるまいか。この疑問を解くために、いろいろな動物の運動器と消化器とを調べてみよう。

〔一〕 運動器

次の動物のからだの運動器との形を、生きた動物又は標本で観察し、そのすみ場所に對する習性との関係を考へてみよう。

鳥の類

- 一、空中を飛ぶかうもり・むささび
- 二、樹上で生活する猿・リス
- 三、地上を走る犬・兎
- 四、地下で穴を掘るもぐら
- 五、水中で泳ぐあざらし・をつとせ

鳥の類

- 一、空中を飛ぶ鳩・雀
- 二、地上で生活する鶏
- 三、水面を泳ぐ鴨・あひる
- 四、水邊に立つて餌をあさるさぎ・鶺鴒

魚の類

- 一、水中に浮いて生活する鯉・鯽
- 二、主に水底にからだをつけて生活するかれひ・こち・かじか
- 三、水上を飛ぶとびうを

観察した結果をまとめてみると、どの種類の動物で

- 三、頭を水中に入れないで水中の餌をついばむさぎ・鴨
- 四、他の動物を捕らへて肉をたべる鷹・ふくろふ

附

- 一、草食をする牛
- 二、肉食をする犬
- 三、穀物を噛まずにのみ込む鶏・鳩
- 四、甲虫などのやうな硬いものをそのまゝのみ込む蛙

腸

- 一、煮た野菜ばかりで飼つたおたまじやくし
- 二、魚肉ばかりで飼つたおたまじやくし

観察した結果を考へ合はせると、動物の消化器は、何をどうしてたべるかといふ習性に便利な形とはたきとを具へてゐる。

動物の習性と形とは深い関係があつて、習性に都へるよい形を具へてゐるやうに考へられることが多い。器官のはたらきとその形も同様である。これを考へみればおもしろいことではないか。なぜこのやうな関係があるのか、環境や習性が變れば形も變るのか、によつて習性が養はれるのかなどと考へて行けば、いろいろな疑問が限りなく湧くであらう。

〔二〕 消化器

次の動物に就いて、消化器を観察し、その形とそれだけの動物の食物に對する習性との関係を考へてみよう。

鳥

- 一、餌を噛まずにのみ込む鳥・蛇・蛙・魚
- 二、物をかじる習性のある兎
- 三、草食をする牛
- 四、肉食をする犬

くちばし

- 一、地上の穀物などを拾つてたべる鶏・鳩
- 二、頭を水中に入れて水底の餌をあさる鴨・あひる

十 動物のからだの構造の違ひ

これらの疑問は、今直ちに解かなくても、今後、生物を長く調べてゐるうちに、自然と解けることもあらう。われ／＼は、よく調べるにつれて、新しく見つけられる疑問を、いつかは解くやうに心掛け、研究を續けて行かう。

十一 動物の分類

これまで郷土の動物に就いて、いろ／＼調べたり學んだりして來た。世界中では六、七十萬の種類の知られてゐるが、われ／＼の眼に觸れたものだけでも、相當に數多くの種類があつたであらう。

分類の仕方は、目的によつていろ／＼あるであらう。植物を分類した時のやうに、自分で工夫して、便利なやうに整理してみるとよい。

似た物の分類

それらの分類の中には、互によく似てゐるものもある。全く違つて見えるものもある。

差は僅かに似た點が多く、大とは大分違ふ。隨つて、雀に蜂に近いやうである。

一、犬・鼠・鳩・蛇・蛙・鯉・蜜蜂を、次の點に注意して分類してみよ。

- (一) 卵生か胎生か。
 - (二) 體温は變温性か定温性か。
 - (三) 呼吸は鰓でするか肺でするか。
 - (四) 椎骨をもつてゐるかどうか。
- 二、動物は次の表のやうに分類されてゐるが、知つてゐる動物がどの類にはいるかを研究してみよ。

一、脊椎動物

- 哺乳類 猿・馬・豚・かうもり
 - 鳥類 鶉・鴉・雀・だてう
 - 爬虫類 蛇・とかげ・かめ・わに
 - 兩棲類 蛙・ふもり
 - 魚類 鯉・鯽・鯊・さめ
- 二、節足動物 蝶・蠅・蛾・のみ・しみ・くも・だに・さそり・むか
- 三、軟體動物 貝・いか・たこ
- 四、環形動物 みみず・ひる
- 五、棘皮動物 くわい・ちゆう・きなどひし
- 六、棘皮動物 うに・ひとで・なまこ

十二 い の ち

このやうに似た物同士を集めて分類してみよう。の時、似てゐるとか、縁が近いとかは、何を標準にきめたらよいであらうか。鯨は水中で生活し、鰭があることやからだの形などは魚に似てゐる。しかし、皮膚に少しでも毛のあることは犬や猫に似てゐる。故、このやうな一、二の外観上の事がただけから、鯨は魚の仲間であるとか獸の類であるとかはきめられない。

鯨の性質を更に詳しく調べてみると、次の點で獸であることがわかる。

- (一) 鰓がなく肺で呼吸をする。
- (二) 魚は變温動物であるが、鯨は定温動物である。
- (三) 皮膚には少ないながらも毛があり、魚のやうに鱗がない。又、體の諸器官やそのはたらきは、魚よりも犬や猫に似てゐる。
- (四) 魚は卵生であるが、鯨は胎生である。
- (五) 生まれた子鯨は、母鯨の乳を飲んで成長する。

これらの性質は、魚に共通な性質ではなく、獸に共通なものである。このやうに、動物を分類するには、たゞ一、二の形や性質を標準にきめないで、その動物のもつてゐる總べての特徴を研究する必要がある。

- 七、腔腸動物 ヒドラ・いそぎんちやく・くらげ・さんご
- 八、海綿動物 かいめん
- 九、原生動物 ざうりむし・アメーバ・夜光虫

十二 い の ち

われ／＼は、今までさまざまの種類の生物のことを學んで來た。どの生物でも、無生物には見られない特有のはたらきをもつてゐる。いづれも生きる力の現れである。

しかし、生物はこの生きる力だけでは生きて行かない。この生きようとする力が、環境に順應することによつて、始めて生命を保つて行くことができるのである。

光・熱・水・空氣・養分などは、生物に是非必要な環境條件であるが、これらは總べて太陽と土地とから與へられたものである。かうしてみると、總べての生物は、自分の生きようとする力が太陽と大地と大氣の恵みを受けた時、始めて生きて行くことができるのである。

しかし、個體としては、この生命を永久に続けることはできない。生物は生まれてから成長し、子を産み、老衰する。つひに壽命がつかれば、その個體の生命はなくなるが、一生の間に作つた新しい生きようとする力は、その子孫に継がれて續いて行く。このやうにして、生物の生命は先祖代々の昔から子々孫々の末まで連なり、且つふえて廣がつて行く一つの流れのやうなものである。個體の生命は、その流れの一時を區切つたものといへる。

このやうに、生物の生命は悠遠の昔から受け繼いで來たものであり、これから永遠の未來に無限に發展して行くものである。

後編



一 われ／＼のからだ

〔一〕 どんなに育つて来たか

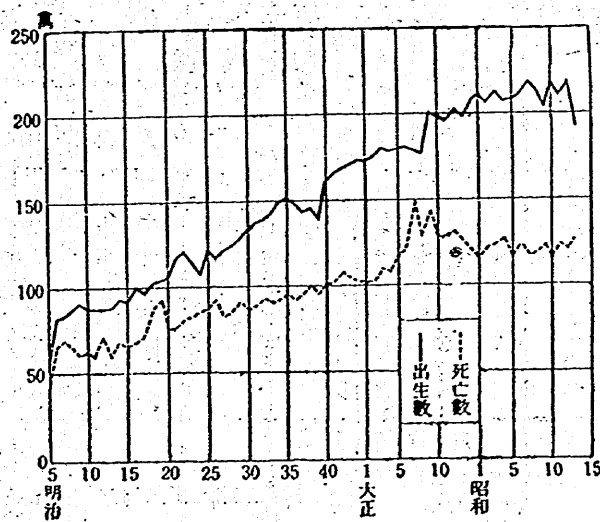
われ／＼は、今までどんなに育つて来たかを知つておかう。

われ／＼の生命は、父母の生命の延長である。親があつてこそ、われ／＼の生命がある。誕生から数年間、どんなに育てられたか、自分にはわからない。幼い子供たちの育てられるのを見て考へてみたり、親から話を聞いたりして知るほかはない。

一、自分の生ひ立ちを話してもらつて、記録しておかう。特に次のことに注意せよ。

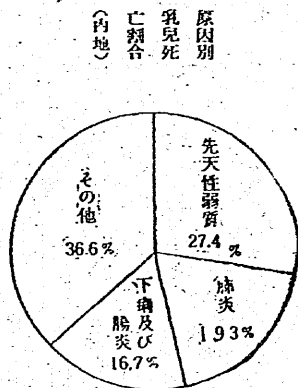
- (一) 乳児の時の栄養（母乳か、牛乳か、その他のものか）。
 - (二) 乳児の時の發育はどうか。
 - (三) 重い病氣をしたことはないか。
 - (四) その他、特に變つたことはないか。
- 二、次の圖表は、わが國民の出生數・死亡數を示したものである。

わが國民の出生數と死亡數表

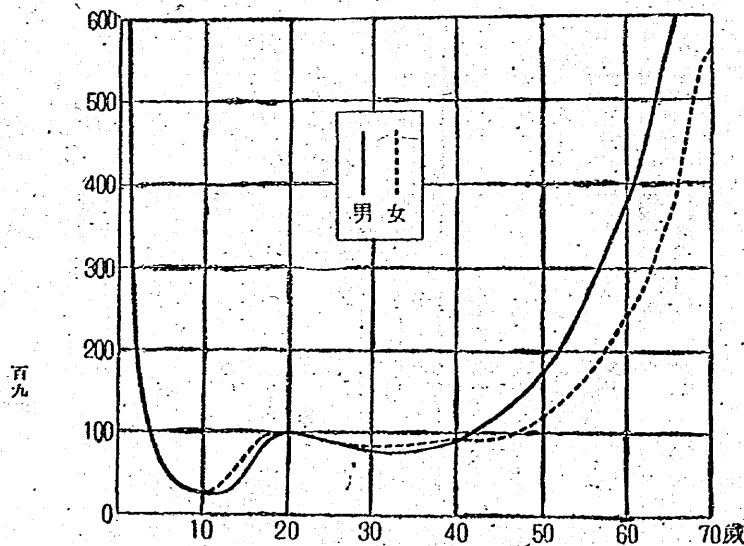


又、左の圖表から乳児の時の死亡がどんなになつてゐるかを見よ。

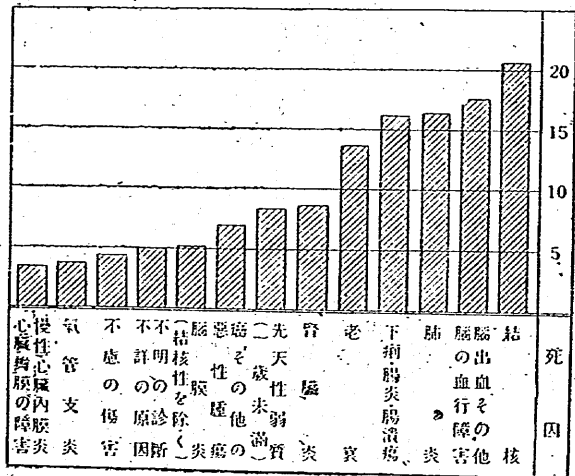
われ／＼は乳幼児の時にどんなに親の世話になつたかを考へよ。



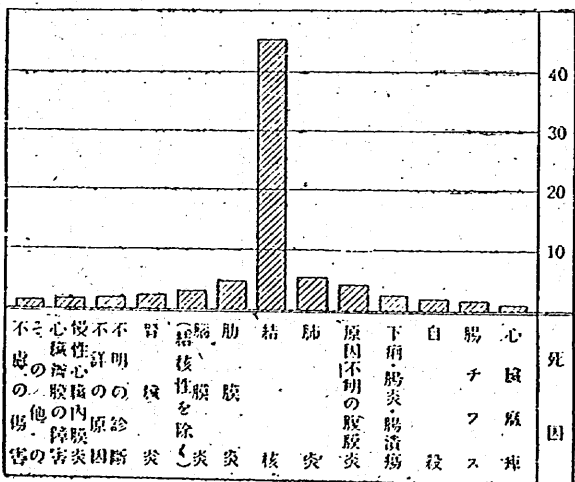
わが國の年齢別死亡率 (各歳人口一萬につき)



一 われ／＼のからだ
国民死因の順位表（人口一萬につき）



百十
青年（十五歳より）の主な死因表（百分率）



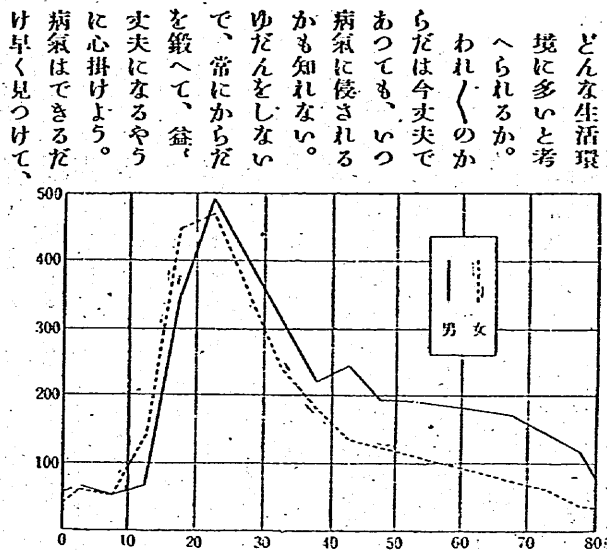
〔二〕
これからどう育つべきか
下の図表から、自分たちと同じ年頃の者の死亡率

を見よ。又、それから後はどうなつてゐるかを調べてみよ。その死亡の原因は何であらうか。図表を細

青年をむしばむ結核

一、肺結核で死ぬ者は何歳ぐらゐの者に多いか。次の図表で調べてみよ。

二、肺結核は 結核死亡比較表（各歳人口十萬につき）



一 われ／＼のからだ

醫師の指圖に従つて手當をするのがよい。しかし、病氣のなほるのは、結局、からだの回復するはたらきによるのである。このはたらきは精神の影響を受けることが大きいから、氣持を平靜にし、必ずなほるといふ信念をもつことが肝要である。

からだを鍛へるといふことは、むやみに力を出してからだを使ひさへすればよいのではない。自分のからだの具合と、環境の狀況とをよく判断して、これに適した鍛へ方をして行かなければならない。

又、われ／＼の生活環境にもよく氣をつけて、できるだけよくするやうに心掛けよう。

〔三〕 身體検査

身體検査は、からだが今どんな具合になつてゐるかを知らるために行なふ。

體格

一、今年の身體検査で測つた自分の値を、自分のこれまでの身體検査の値と比べてみよ。その上で、次のページの圖表の全國平均の値と比べてみよ。先づ、

身長・體重・胸圍・坐高に就いて調べよ。

(一) これらは平均値より多いか少ないか。これはどんな意味があるか。

(二) 體重・胸圍・坐高の身長に對する割合はどうか。

(三) これらの割合はどんな意味があるか。身長だけが著しく高くても、よいからだとはいへない。からだの各部分が、それ／＼圓滿に成長してゐることが大切である。

二、農村に住む者と都市に住む者との體格はどんなに違ふか。

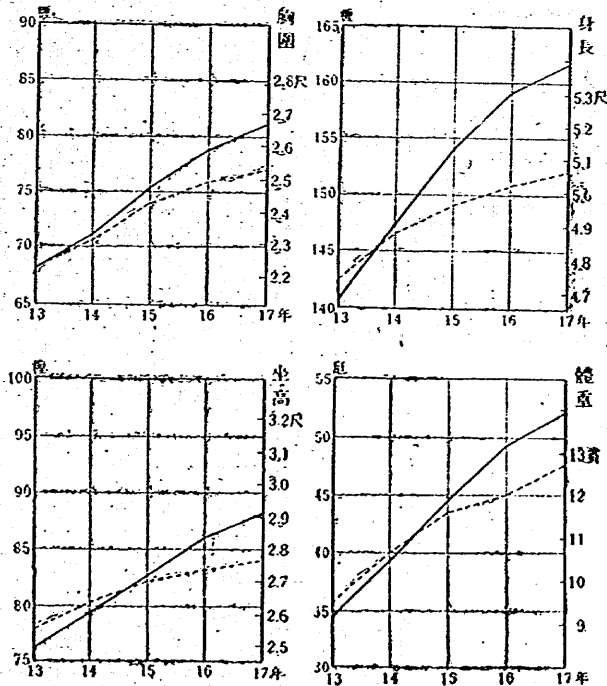
三、次の表はわが國の人口分布の状態を村落と大都市とに分けて示したものである。

	人口五千以下 下の村落	人口十萬以上 上の大都市
大正九年	四八%	一二%
大正十四年	四五%	一五%
昭和五年	四〇%	一八%
昭和十年	三五%	二五%

人口分布の變つて行く傾向を見よ。

四、われ／＼のからだを今後どんなに育てて行かなければならないか。

學徒平均體格表 (男、女)



身長・體重・胸圍・坐高などの値が適當であることは、われ／＼のからだが大體よく育つてゐることを示してゐるが、これだけでは完全なからだかどうかは確

かにわからない。からだのいろいろな部分のはたらきをよく調べなければならぬ。

運動の能力

りつばなからだを作りあげるには、體格ばかりでなく、運動の器官のはたらきも十分でなければならぬ。そのためには、歩く力、走る力、跳ぶ力、投げる力、運ぶ力、懸垂の力、泳ぐ力などを練成するやうに努めることが大切である。これらの力の向上をはかるには、例へば、二千米を何秒で走れるか、一時間に何軒歩けるか、又は走れるかなど、いろいろな基準を定めて、自分の力を測つてみよ。

からだの能力

りつばなからだを作るには、運動の能力だけではなない。總べての能力が健全でなければならぬ。からだは環境を離れては生きてゐられない。それからだの能力を調べて行くには、常に環境の中にあることを忘れてはならない。又、からだが生きて働いてゐるのは、からだ全體が一つのものとして、いろいろなはたらきを現してゐるのである。

われ／＼は、運動器官・内臓器官・感覚器官・神経系統などと別々に分けてゐるが、これはたゞ、考察の便宜上分けて取り扱ふに過ぎないことを、常に心得てゐなければならぬ。

環境に對する適應と練成上の注意

これまでに、いろいろな生物が環境の變化に應じて、生命維持のために、その構造やはたらきが變るのを見て來た。しかし、環境の變化が餘り急であつたり、大き過ぎたりすると、生物はそれに應じきれないで死んでしまふのを見た。

われ／＼も或る環境の中に生活してゐるが、環境は人によつてさまざまであり、場合によつていろいろと變る。このやうな環境に對して、われ／＼はよく發達した智能によつて、他の生物の及ばないほど廣い範圍の環境の變化に適應することができると。又、今接してゐる環境の變化はたいして著しいものではないが、今後のばけしい變化に備へて、からだを十分に鍛へておくことが大切である。しかし、鍛錬のために、却つてからだをこはすことのないやうに、次のことに注意し

て鍛へよう。

- (一) たゆみなく鍛へること。
- (二) 疲れ過ぎないこと。
- (三) 適度に休養すること。
- (四) 適度に栄養を取ること。
- (五) 適度に眠ること。

二 運動の器官

からだ全體が、どんなに働いてゐるかを知らるには、からだの外にある環境を知り、この環境の變化に應じて働いてゐるからだを見なければならぬ。そのために、からだの構造やそのはたらきを調べてみよう。

しかし、動物の場合と違つて、人のからだを直接に調べることはむづかしいから、動物で調べたことを參考にして、模型や圖で補ひながら學んで行かう。

先づ、運動のはたらきをする器官はどんなものだらうか。骨や筋肉はどんなに働いてゐるだらうか。

蛙・兎などを解剖して調べたことと比べて、われわれの骨組みを調べよう。

〔一〕 骨 組 み

よく動く骨のつながり方

一、走つたり、跳んだり、投げたりする時に、よく動いてゐる部分を考へてみよう。

(一) どの骨とどの骨とのつながつてゐる部分がよく動くか。

(二) 甲の骨に對して、乙の骨をどの方向に動かすことができるか。動き具合の違ふのはなぜか。

二、肩・腕・手くびの骨のつながり方を調べてみよう。

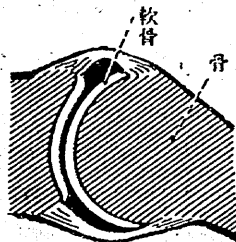
三、腰・膝・足くびの骨のつながり方を調べてみよう。

このやうな骨のつながり方が關節である。

關節の構造

圖で關節がどんなになつてゐるかを調べよう。

二つの骨の端にある軟骨や、袋の内の液は、關節のすべりをよくするものである。



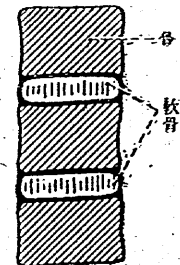
腕や足を無理に使ふと、脱臼して關節がはづれることがある。

あまり動かない骨のつながり方

脊骨を動かしてみよう。どの範圍に動かすことができるか。

圖や標本で脊骨のつながり具合を調べてみよう。

軟骨接合の例(脊骨)



圖のやうなつながり方が軟骨接合である。

動かない骨のつながり方

頭の骨を調べてみよう。どんなつながり方をしてゐるか。

縫ひ合はせの骨のつながり方を調べてみよう。

〔二〕 骨 格

いろ／＼形の違ふ骨がさまざまなつながり方をしてわれ／＼のからだ全體の骨組み(骨格)が出来てゐる。

〔三〕 骨 の 構 造

骨の構造

人の骨の代りに、魚・鳥・牛・馬などのなまの骨で、構造を調べてみよう。

(一) 表面はどうなつてゐるか。

(二) 切り口はどうなつてゐるか。

(三) 虫めがねで見ると、どんな構造が見えるか。

骨の内部のすきまには軟かい骨髓が満ちてゐて、そ

れに血管が通り、骨の栄養をつかさどつてゐる。

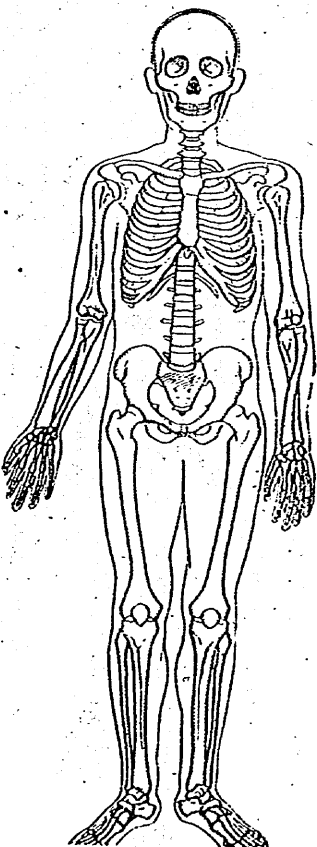
骨と軟骨

骨を数日間酸につけておいて、硬さがどう變るかを見よ。

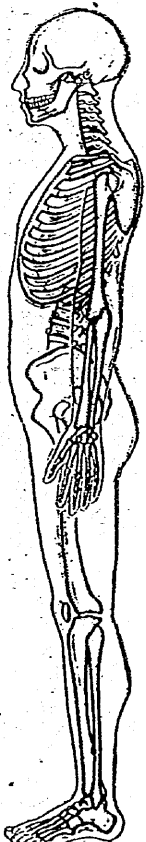
酸に溶ける成分は石灰質である。酸に溶けにくい成分は膠質で、これが多いと骨が弾性に富む。骨髄を作る多くの骨は石灰質が多く、質が硬い。このやうな硬い骨とは構造の違つた軟骨が、鼻の先や耳、肋骨と胸骨との間、關節を作る骨の端などにある。

幼児の骨は軟かいが、成長するにつれて石灰質を増して硬くなる。ころんだり打つたりして骨に無理をすると、折れる

全身の骨（正面）



全身の骨（側面）

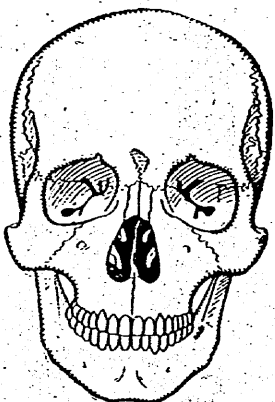


ことがある。

幼児はころんでも骨を折ることが少いのは、なぜであらうか。

老人の場合ではどうか。

頭の骨（正面）



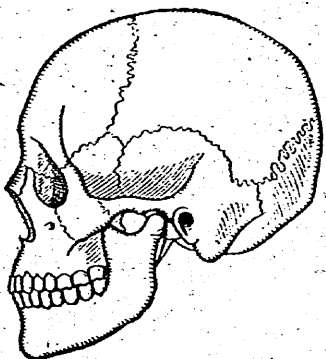
骨の成長

身長・體重の成長曲線を調べてみよ。大抵、今まで増してゐるか。

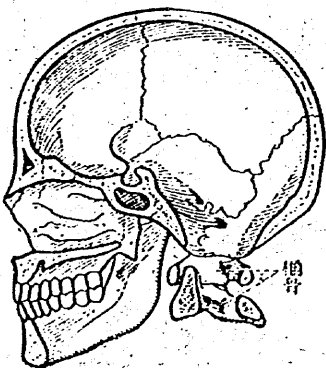
身長・胸圍・坐高などが増すのは、主に骨が成長するからである。

骨は細胞と、細胞から作り出した特別な物質とが出来て来る。成長するのは主に骨膜のはたらきによるもので、長い骨では骨端の軟かい所で伸びて行く。

頭の骨（側面）



頭の骨（断面）

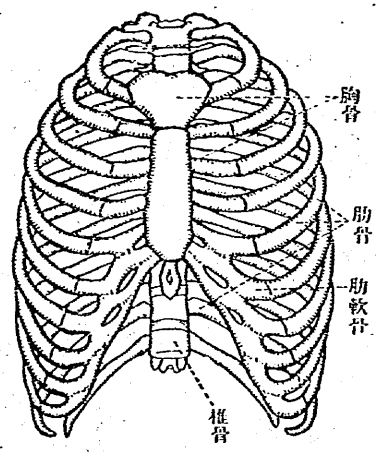


〔研究〕

二運動の器官

常にわるい姿勢で仕事をしてゐると、脊柱が曲つてしまふ。なぜだらうか。

胸部の骨



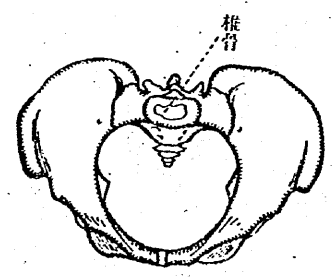
胸骨

肋骨

肋軟骨

椎骨

骨盤

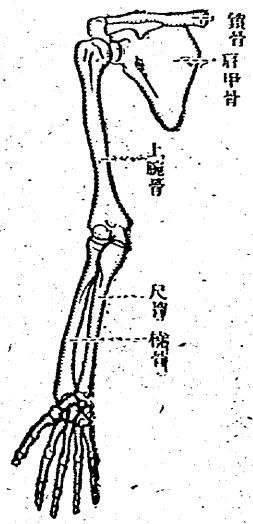


椎骨

脊柱



手の骨

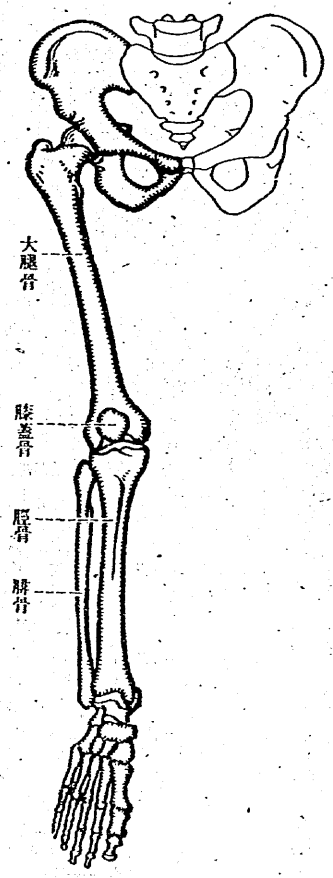


鎖骨 肩甲骨

上腕骨

尺骨 橈骨

足の骨



大腿骨

膝蓋骨

脛骨

腓骨

二運動の器官

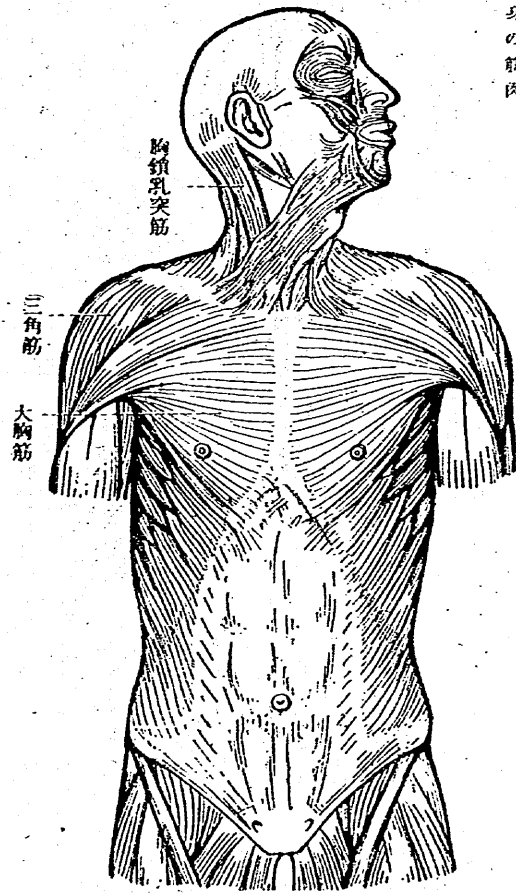
〔四〕 骨を動かす筋肉

關節でつながる骨を動かして運動することができ
のは、筋肉のはたらきによる。

筋肉が關節をまたがつて、骨と骨との間に張られ

上半身の筋肉

てゐる様子を、蛙・兎などで調べてみよ。
筋肉は大抵中央部がふくらみ、両端が白い丈夫な腱
になつて骨に着いてゐる。
われ／＼のからだで、皮膚の上から探つてみて、
特に筋肉や腱の様子がよくわかる所はないか。



全身の筋肉(側面)

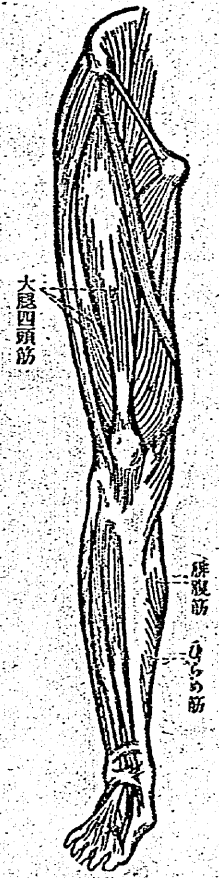


手の筋肉

大胸筋



足の筋肉



二 運動の器官

三 皮膚

皮膚をすりむいた時の経験から、次のことを考へてみよ。

- (一) どんな所は血が出やすいか。
- (二) 所によつて、皮の厚さに違いがあるか。
- 皮膚の一番外側は表皮であつて、こゝには血管はない。その下の真皮に血管が通つてゐる。
- 皮膚のはたらき

皮膚はからだの表面をまほつて内部を守つてゐるほかに、どんなはたらきをしてゐるか。

(一) 皮膚でわかる感じには、どんなものがあるか。所によつて感じ方に違いがあるか。

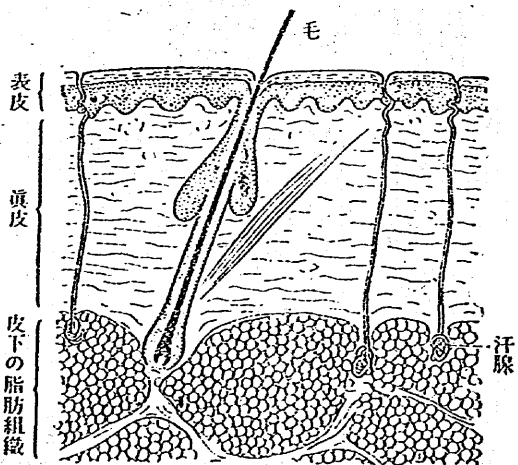
(二) 汗はどこから出るか。所によつて汗の出方に違いがあるか。

皮膚の構造

一、皮膚の構造を下の圖で調べよ。

二、毛の生えてゐる様子を虫めがねで觀察せよ。毛や爪は皮膚の組織から作られる。又、皮膚は常に

皮膚の断面



新しいのが作り出され、古いものは垢やふけになつて落ちる。

皮下の脂肪組織

皮膚をつまみあげてみよ。所によつて厚さに違いがあるか。又、やせた人と太つた人ではどうか。

皮膚をつまみあげると、皮下の脂肪組織が一しよに持ちあがる。この脂肪組織のために、からだの形に丸みがつくのである。

四 内臓

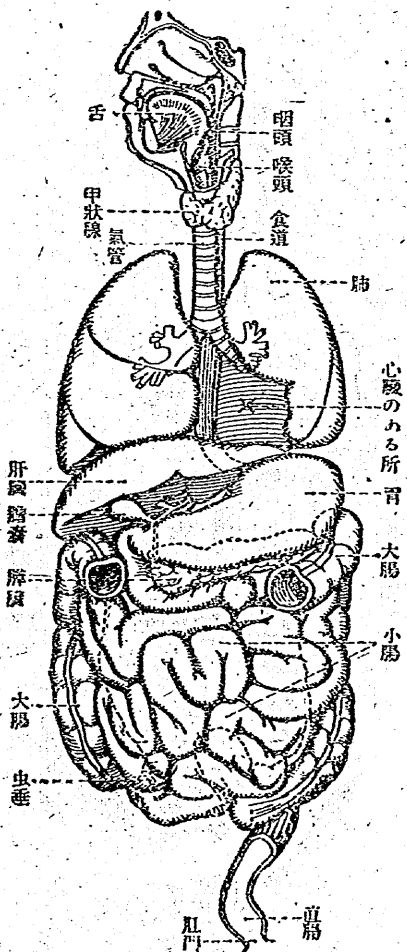
人の内臓を實際に見ることはむづかしいから、動物

内臓

消化器の構造の概要

〔一〕消化器

一、口から始つて、咽頭・食道・胃・小腸・大腸を

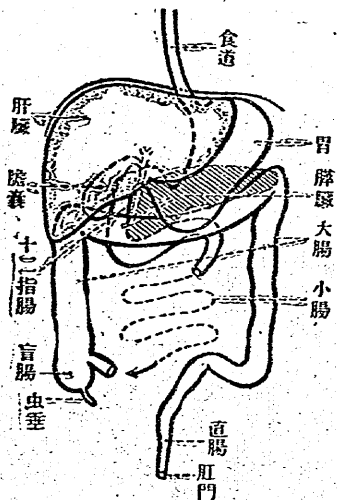


四 内臓

経て肛門に終る消化器の位置・形の大體を調べてみよう。

二、消化管につながる唾液腺・肝臓・膵臓の消化腺に就いて、位置・形の大體を調べてみよう。

消化器の大要



三、内臓の筋肉

内臓を作つてゐるものも筋肉であつて、この筋肉の伸び縮みで内臓の運動が起る。

四、胸腔・腹腔の筋肉

胸では肋骨の間に張つた筋肉と横隔膜とが胸腔の壁

乳歯(骨の中にあるのは永久歯)

となり、腹では肋骨の下の縁と骨盤の縁と脊柱の間に張つてゐる筋肉とが、横隔膜と共に腹腔の壁になつてゐる。

一、口の中

を鏡に寫して、歯・はぐき・舌・口蓋・口蓋垂・扁桃の様子を見よ。

二、乳歯は二十本、永久歯は三十二本で、圖のやう

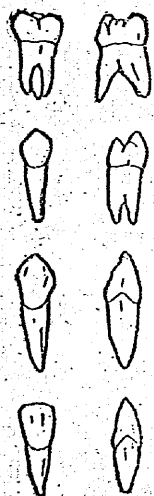


大臼歯

小臼歯

犬歯

門歯



な種類がある。自分の歯に就いて、永久歯がどれだけ生え揃つてゐるかを調べてみよう。

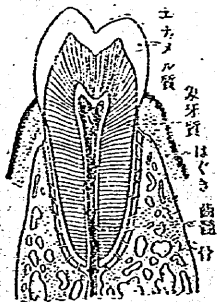
三、歯の構造を圖によつて調べてみよう。

エナメル質。歯のはぐき

歯の構造

ら外に現れる面をおほひ、からだの中で最も強く、食物を噛むのに適してゐる。

象牙質。歯の大部分を作るもので、割合に軟かい。中心に管があり、その中に血管・神経が多く、歯の栄養と知覚をつかさどる。



四、むしばはないか。むしばは手入れがしてあるか。

食道

食物の通らない時には平たくつぶれてゐるが、食物はこれを押し開いてはいり、胃に送られる。

胃

胃の内面の粘膜には多くのひだがあり、その表面に胃液を出す腺の口がたくさんある。胃液は透明な消化液で、塩酸を含んでゐて、酸性である。又、消化酵素

を含んでゐる。

腸

小腸の粘膜には多くの横ひだがあり、その表面に一面に毛のやうな突起がある。その間に腸液を出す腺の口がたくさんある。腸液はアルカリ性で、消化酵素を含んでゐる。小腸の始めの部分を十二指腸といつて、こゝには膽液から来る膽汁と、膵臓から来る膵液とが注いでゐる。小腸の大部分は腸間膜で腹腔の背部にながつてゐる。

大腸の粘膜には、毛のやうな突起はない。

〔二〕呼吸器

呼吸器の構造の大要

鼻から始つて、咽頭・喉頭・気管・気管支を経て肺に終る呼吸器の位置・構造の大體を調べてみよう。

肺

気管支は肺の中にはいつて、更にこまかく枝分れして、つひには非常に細い管になり、その先は小さな肺胞といふ袋に連なつてゐる。この袋を毛細血管の網が

包んでゐる。空氣は肺

胞まではいつて来て、

この毛細血管の中を通

る血液に酸素を供給し、

血液から炭酸ガスを受

け取る。肺には深い切

れ込みがあつて、左の

肺は二つに、右の肺は

三つに分れてゐる。

肋膜

肋膜は肺の表面を包

むと同時に、胸壁の内側をおほつてゐる一つの袋であ

つて、中に液が僅かにはいつてゐる。

聲帯

喉頭の粘膜の一部が一對のひだになつてゐる。これ

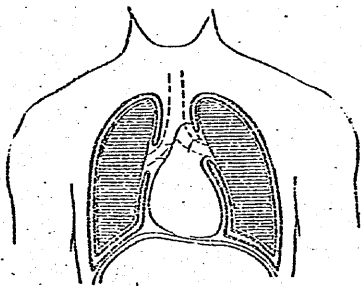
が聲帯である。普通の呼吸をする時には、聲帯の間は

廣くなつてゐて、空氣は音もなくその間を通るが、聲

を出す時には、聲帯が張つて、その間隔が狭くなり、

空氣がこゝを通る時、聲帯が振動する。

肺と肋膜



言葉の音は、唇・舌・口腔・喉頭の形や運動をいろ

〔三〕循環器

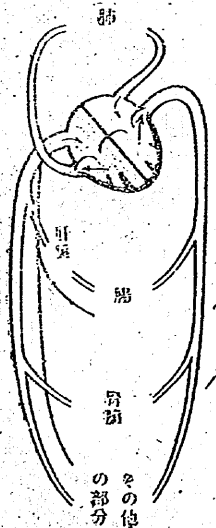
循環器の構造の概要

心臓から出た血液は、どんな道を通つてまた心臓に

もどるかを圖で調べてみよう。

- (一) 心臓→肺→心臓
- (二) 心臓→全身→心臓
- (三) 心臓→消化管→肝臓→心臓
- (四) 心臓→心臓の筋肉→心臓

血液の循環(模型圖)



心臓

一、心臓はどこ

にあるか。心臓

の鼓動のわかる

所を搜してみよ。

二、耳を當てて

心臓の音を聞い

てみよ。

三、心臓の大きさ・形、

内部の構造を圖で調べ

てみよ。

心房と心室との間、心

室から動脈が出る所には

弁があつて、血液が逆流

しないやうになつてゐる。

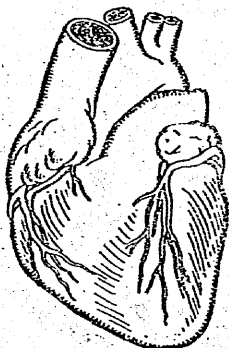
血管

心臓から出た血液は大動脈の中を流れ、動脈はだん

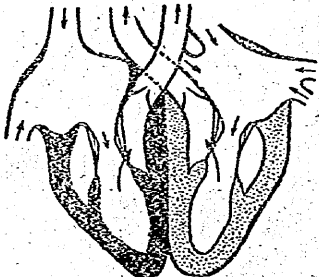
だん枝分れして、つひには非常に細い毛細血管になる。

毛細血管は、大抵の場所で網のやうにつながり合つて

心臓の外形



心臓内の血液の流れの方向



組織の中に分布してゐる。静脈はこの毛細血管の中を

流れた血液が集る所から始る。静脈は次第に集り、大

静脈となつて心臓へつながる。

脈搏

心室が縮むたびに、血液は弾性のある動脈へ押し出

される。動脈はそのたびに押し擴げられ、壁の弾性に

よつてまた縮む。この動脈がだん／＼細い動脈へ傳け

て行く。動脈が皮下の浅い所を通つてゐる所では、

指先で觸れてゐると、この動脈がよくわかる。これが

脈搏である。

脈搏をかぞへてみよ。國民學校の時と同じかどう

か。

運動の前後ではどう違ふか。

家族の人たちの脈搏をかぞへてみよ。

年齢によつてどう違ふか。

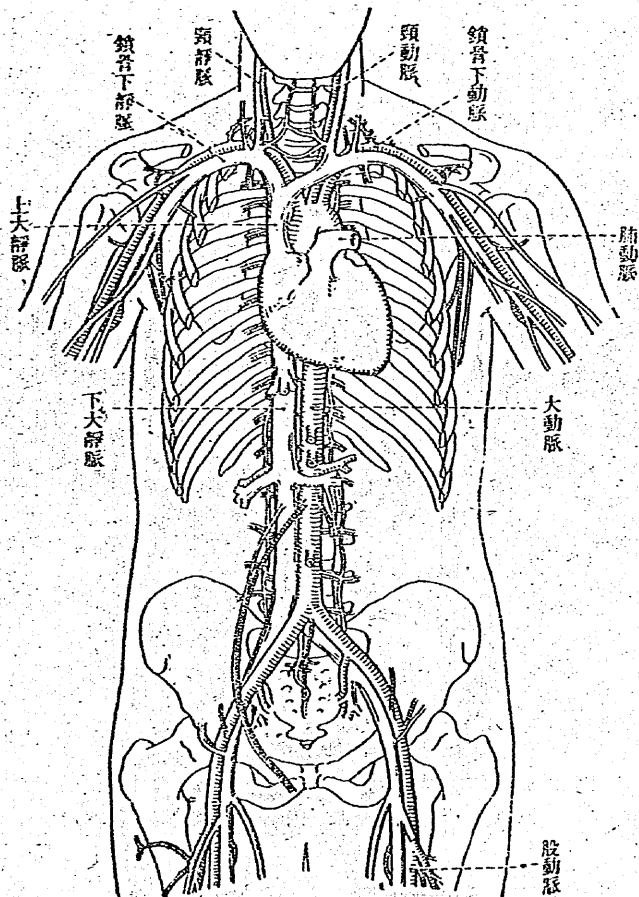
男女によつて違ひがあるか。

血液

人の血液の代りに、魚・鳥・蛙などの血液を顕微

鏡で見よ。

上半身の主な血管



透明な液と、その中に浮かんで

ゐるたくさん小さな粒に注意せ

よ。この液が血漿で、粒は大部分

赤血球で、ほかに白血球がある。

赤血球は一つの圓板状の細胞で、

血色素を含んでゐる。血液が赤く見

えるのはこの色素のためである。血

色素は酸素の多い所では容易にこれ

と結合し、酸素の少ない所では容易に

これを離す性質がある。血漿は組織

に養分を供給し、又、炭酸ガスを運

ぶ役目をしてゐる。この炭酸ガスは肺で離れる。血液

は肺で酸素を結合すると鮮紅色の動脈血になり、各組

織へ行つて酸素を離すと、暗紅色の静脈血になる。

リンパ

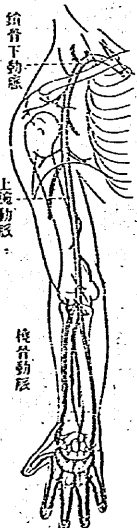
手足に出来るまめや火ぶくれをつぶすと、どんな

液が出るか。

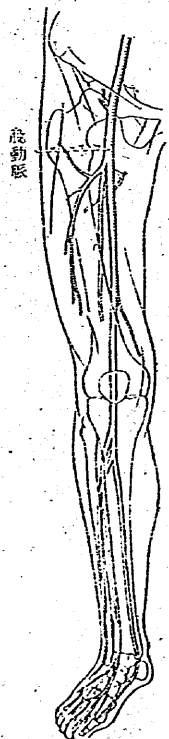
この液がリンパであつて、血液の成分の一部が毛細

血管からしみ出したもので、白血球の一種であるリン

手の主な動脈



足の主な動脈



バ球を含んでゐる。毛細血管は組織の中にはいり込

でゐるが、血液は直接組織の細胞に觸れることはない。

リンパは組織に養分や酸素を配り、組織から老廢物

を受け取るはたらきをしてゐる。

リンパ管とリンパ節

組織の中を流れるリンパは細いリンパ管にはいり、

リンパ管は支脈を集め合はせてだん／＼太くなり、と

ころどこかでリンパ節を経て、終りに頸の所で静脈に

つながつてゐる。このやうに、リンパは組織から集つて来て、つひには血液と一しよになるのである。

(註一) この圧力が血圧である。

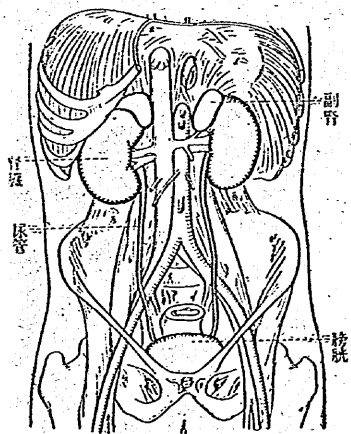
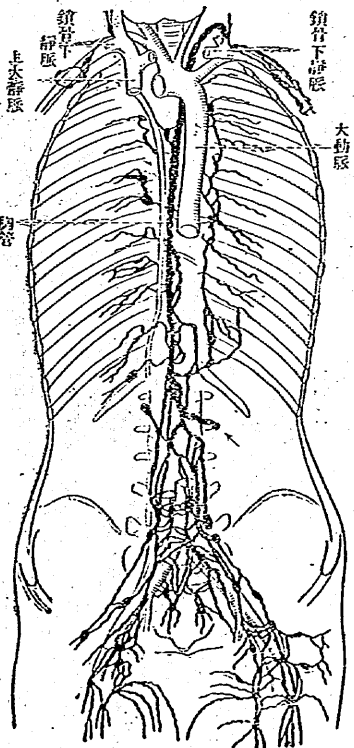
(註二) 静脈には大抵脈搏がない。

あつても非常に弱いのはなぜであらう。

〔四〕 泌尿器

腎臓・尿管・膀胱・尿道の位置と形の大體を圖で調べよ。

組織内に出来たいろいろな老廢物は血液中にはいり、その中の炭酸ガスは主に肺で呼吸として體外に出される。そのほかの老廢物は血液によつて腎臓に運ばれ、こゝで尿として排出される。又、食物と共に取つた不要なものには、尿と共に排出されるものもある。尿は尿管を通つて、膀胱に集り、つひには尿道から體外に排出される。



五 感覺器と神經

われ／＼は眼で物の形を見、色を感じ、遠近を見分け、鼻で香をかぎ、舌で味を知り、耳で音を聞き、又、皮膚では冷たさ・温かさ、物の硬さ・軟かさ、さはり具合などを區別することができ。これらの感覺器はそれ／＼特別な構造をもつてゐて、外界の刺激を受けつけるはたらきをしてゐる。

全身の神経系

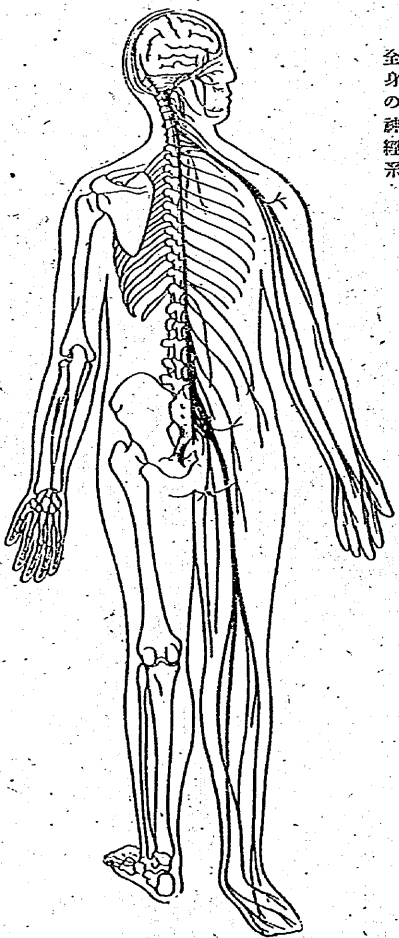
これらは刺激で起つたはたらきを傳へるものは神經である。感覺器に起つたはたらきを脳へ傳へるものは神經である。

脳・脊髓・

神經の位置・

形、それらの

五 感覺器と神經

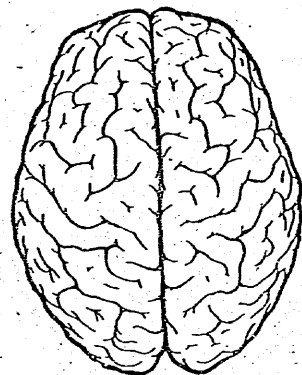


つながり方を圖によつて調べてみよう。

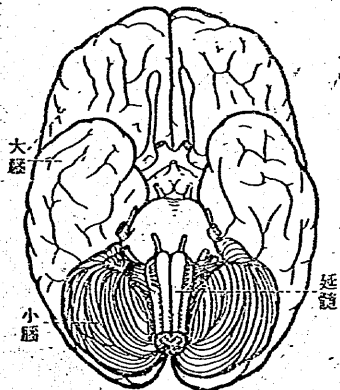
脳は頭の骨の内にあり、大脳・小脳・延髄などから出来てゐる。豆腐のやうな軟かい組織で出来た器官である。

脳は感覺器に起つたはたらきを受けて、いろいろな感じを起し、又、運動の命令を發するほか、高等な智能のはたらきをする。

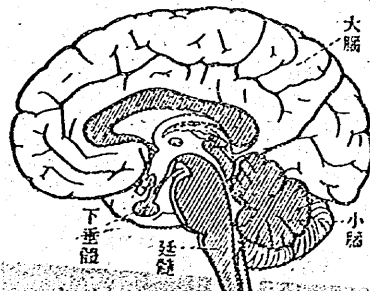
大脳の上 面



脳 の 下 面



脳 の 断 面



脊 髓

脊柱の中の
長い管にはい
つてゐて、延
髓の下に續い
てゐる。

神 經

神経はその
はたらきによ
つて、次のや
うに分けるこ
とができる。

- (一) 知覺に
關係がある
知覺神經
- (二) 運動に
關係がある
運動神經
- (三) 主に内

臓・血管のはたらき
に關係がある自律神
經

神経は脳の下面から
直接に出るもの、脊髄
の兩側から出るものが
ある。

自律神経には脳・脊
髓から出るもののほか、
特別に、脊柱の兩側に
縦に鎖のやうに續いて
ゐる幹がある。

(註一) 脳と脊髄とは髄膜に包まれ、膜の内部には無色透明の髄液が満ちてゐる。