

三 作物を育てる

ふたみに、肥料を與へる必要がある。肥料には右の試験で使つたやうなものがないものである。

(註一) 胚乳のある植物を用ひる場合には、浸芽して数日たつてから葉や莖や根を傷つけないやうに、丁寧にピンセットで胚乳を取り除いておかねばならない。なぜ、そのやうなことをしなければならぬのだらうか。

〔五〕 莖や根の中の水の通る道

鉢植多の土が乾き過ぎると、植物はどうなるか。切り枝を水にさしたものと、ささないものとは、どんな違ひが見られるか。砂作りでは、いづれなものも溶けてゐる水が、どんな役に立つのだらうか。

根から吸ひあげられた水や養分は、莖の中のどこを通るのだらうか。

ひまわり・たうもろこしの莖を、葉のついたまま、

切つて、水で薄めた赤インキにさし、赤インキが莖

の中をさがつて行くのを観察せよ。

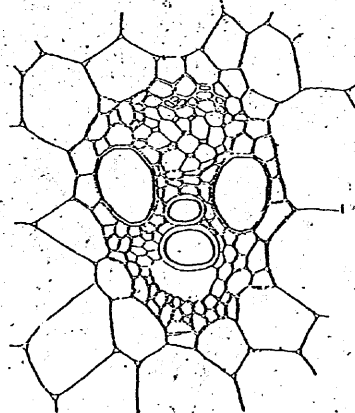
(一) どれくらゐの速さであるか。

(二) どの部分が赤く染まるのであるか。

莖を横切りにしての観察

莖を横切りにして観察せよ。

莖の大部分を作つてゐるのは、膜の薄いみづ〜しい細胞である。赤インキで染まつた所が、この細胞の集りの中に並んでゐる。これが管束である。

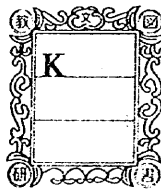


管束をよく見ると、大體二つの部分に分れてゐる。外側は膜の薄い小さな細胞から成り、内側は膜の厚い大きな細胞から出来てゐる。外側の部分をふるひ管部、内側の部分を木部といふ。ふるひ管部は主にふるひ管から出来てゐる。木部は主に導管から出来てゐる。赤

中等生物一

文部省

文部省調



[中] ¥ 1.00

物 生 等 中

昭和二十一年三月二十八日印刷 同日翻刻印刷
昭和二十一年四月一日發行 同日翻刻發行
〔昭和二十一年四月一日 文部省検査済〕

【中】定價 壹 圓

著作權所有

發行者

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

APPROVED BY MINISTRY
OF EDUCATION
(DATE Mar. 28, 1946)

印刷者

東京都牛込區市谷加賀町一丁目十二番地
大日本印刷株式會社
代表者 佐久間長吉郎

發行所

中等學校教科書株式會社

教科書番號 92ノ一

四 細胞	十七	(二) 珪藻	三十五
五 花の咲かない植物	十八	(三) 海藻	三十六
(一) こけ	十八	九 かびと酵母菌と細菌	三十七
(二) わらび	十八	(一) かび	三十七
六 秋・冬の林	二十	(二) 酵母菌	三十九
(一) きのこと	二十	(三) 細菌	三十九
(二) 落ち葉	二十一	十 植物の分類	四十一
(三) 冬越し	二十二	後 編	
(四) 幹	二十三	一 蛙	四十四
七 葉のはたらき	二十九	(一) 野外での観察	四十四
(一) 葉と日光	二十九	(二) おたまじやくし	四十四
(二) 葉から出て行く水	三十一	(三) からだの形とはたらき	四十八
(三) 葉の水はどこから出て行くか	三十二	(四) からだの構造とはたらき	五十二
(四) 葉は呼吸をする	三十四	(五) 器官のはたらき	五十五
八 水の中の植物	三十五	(六) 寄生虫	五十七
(一) あをみどり	三十五	二 小鳥	五十七
日 録		(一) 飼育	五十七

(一) 産卵	六十	(五) ざうりむしとアメーバ	八十一
(二) 親鳥と雛	六十	七 猿	八十三
(三) 小鳥の一生	六十一	八 動物のからだの構造と分類	八十五
三 昆虫	六十二	(一) 形の違ひ	八十五
(一) からだ	六十二	(二) 分類	八十六
(二) 成長	六十六	九 いのち	八十七
(三) 益虫の害虫	六十六		
(四) 昆虫とくも	七十		
(五) 昆虫と鼠	七十		
四 みみず	七十一		
五 魚	七十二		
(一) 野外観察と採集	七十二		
(二) 飼育	七十三		
(三) 環境と習性	七十五		
六 海岸や池の動物	七十七		
(一) 磯の動物	七十七		
(二) 浮游生物	七十八		
(三) えびとかに	七十九		
(四) 貝	八十		

インキの通つて来た所は、根から吸ひあげた水や養分の通る道で、この導管である。

ふるひ管は葉で出来た養分を運ぶはたらきをする。

莖を縦切りにしての観察

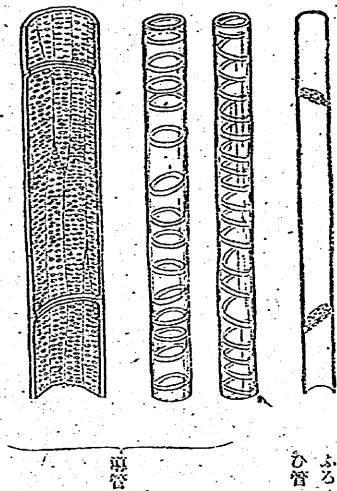
莖を縦切りにして観察せよ。

ふるひ管と導管とは、どんな細胞から出来てゐるか。

ふるひ管は、その細胞の上下の両端に膜があるが、

導管の細胞には膜がない。導管でも、初めは完全な膜

導管・ふるひ管の縦切り(約二百倍)



三 作物を育てる

があるが、大きくなるにつれてなくなる。このやうに管束は細長い形の似寄つた細胞が数多く集つて、液を上下に通すはたらきをする組織である。

管束の周りは、横切

たりもろこの莖の横切り

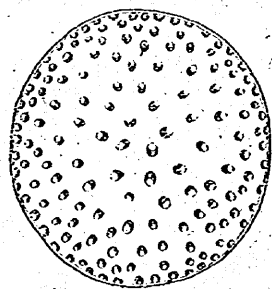
りの面でも縦切りの面でも、餘り長くない細胞から出来てゐる。これが柔組織である。

表皮

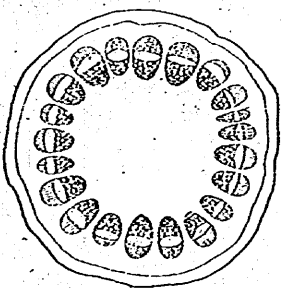
莖の一番外側を、

どんな形の細胞が取り巻いてゐるかを観察せよ。

表皮は同じやうな形の細胞が協力して、からだの内部を守るはたらきをしてゐる組織である。表皮組織は莖ばかりでなく、葉でも根



ひまわりの莖の横切り



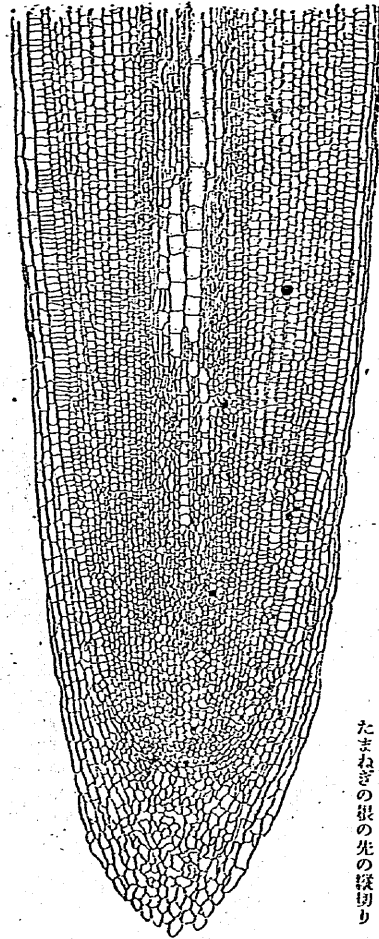
十五

でも、總べてからだの外側を包んでゐる。しかし、莖や根は古くなると、表皮がはげ落ちて、代りのものが出来ることもある。

管束の並び方

一、たうもろこしとひまはりの莖を横切りにしたもので、管束の並び方を比べてみよう。

たうもろこしでは莖全體に散らばつてゐるが、ひまはりでは、やゝ大きな間い形のもが輪のやうに並んでゐるのが見える。



たまねぎの根の先の横切り

二、この管束の並び方の違いは、單子葉植物と雙子葉植物とに、必ず見られるものであらうか。ほかの二、三の植物に就いて調べてみよう。

根の構造

根では、管束は割合に中心に近い所に並び、その周りにも内側にも柔組織がある。内側の柔組織は莖のと同じであるが、外側のは莖のと違つて、割合に厚い層になつてゐる。根の先には根冠といふ特別な細胞の層があつて、根の伸びる役をする部分を守つてゐる。

四 細胞

たうもろこしやひまはりの莖と根とを切つて、顕微鏡で見ると、石垣を積んだやうに、いろ／＼な細胞がぎつしり並んでゐる。細胞はどんなものかを、もつと詳しく調べてみよう。

一、すぎごけやくろもなどの葉を一枚取つて、顕微鏡でよく見よ。

どんな形の區切りが見えるか。平たく見える區切りの實際の形は、どんなものか。中にどんなものがあるか。

二、細胞の大きさ
こけの葉の一部分(約三百五十倍)



四 細胞

みよ。

植物は總べて細胞から出来てゐる。植物の細胞の徑は、普通百分の一乃至十分の一程ぐらゐである。この程度の大きさのものは、眼で直接見ることはできない。細胞の数はからだの小さなものほど多く、ごく小さなものになると、一箇の細胞で生活してゐる。例へば、細菌とか酵母菌とか、そのほか水中に生活してゐる簡單な藻の類などである。

細胞の構造

こけの葉、ねぎの白い葉の表皮、むらさきつゆくさの小さなつぼみのをしべにある白い毛などの細胞を顕微鏡で観察し、その構造をよく見よ。

細胞の周りの壁は細胞膜で、その内部を原形質が満たしてゐる。細胞が若いうちは、原形質が細胞の内部に一ぱいになつてゐるが(圖の一番上の細胞)、だん／＼大きくなるにつれて、原形質内に空所が出来、この空所に細胞液がたまる(圖の二番目からの細胞)。

原形質は水を多く含んだ、どろ／＼した液状のもので、生きてゐる。多くは、その一部分がやゝ大きな球

むらさきつゆくさのをしへの毛(約百五十倍)



のやうな塊になつてゐる。これが核で、細胞の中に普通は一つしかない。なほ、葉の細胞の中には、葉緑體といふ緑色の小さな粒が多数にはいつてゐる。

成長と細胞

莖や根の先端、そのほか盛んに成長してゐる部分では、その細胞が二つに分れ、四つに分れて、だんだん数がふえる。分れた細胞は引き續いて體積を増す。その結果が、外から見える莖や根の成長となる。

(註一) 動物のからだも、人のからだも、細胞から出来てゐる。
(註二) 動物や人の細胞には、一種の膜があるが、細胞膜とはいはな

五 花の咲かない植物

これまで見て来た草や木は、大抵、時期が来れば、花が咲き、實になり、種が出来たであらう。これに當てはまらない植物を考へてみよう。

(一) わらび

春の野や山で、赤ん坊の握つた手のやうな形をしたわらびの若葉を見たことがあるであらう。その頃の若葉は、夏にはすっかり成長して、大きな複雑な形の葉

(二) こけ

庭に出て、こけを捜してみよ。いろ／＼なこけを集めてみよ。どんな所に生えてゐるか。

こけには、地面にはりついてゐる平たいものと、立つてゐるものがある。平たいものは、げにこけの間で、立つてゐるものは、すぎこけの仲間である。こけは小さくて同じやうに見えるが、なか／＼種類が多い。この後、よく氣をつけて觀察してみよ。

になつてゐる。

わらびそのほか、數種のしだを掘り取つて、調べてみよう。

一、どんな所に生えてゐるか。

二、地上の部分は、どんな形をしてゐるか。

芽はどんな わらびの若葉

形か。

葉はどんな

形か。

葉の裏はど

んなになつて

ゐるか。

三、どれだけが一枚の葉と考へられるか。

數種のしだに就いて、比較して考へよ。

小さな葉が集つてゐて、全體が一枚の葉であると考へられる葉を複葉といひ、これに對して、ひまわり・櫻のやうな形の葉を單葉といふ。わらびの葉は羽のやうに分れてゐるから、羽形複葉といひ、小さく分れた部分を小葉といふ。



四、地下の部分は、どんな形をしてゐるか。

葉はどこから出てゐるか。

根はどこから出てゐるか。

莖はどこにあるだらうか。

わらびの莖のやうなものを地下莖と呼ぶ。

五、葉の縁の裏側の折れ返つた部分と、裏側の褐色の圓い粒とを虫めがね・顯微鏡で調べてみよう。

褐色の小さな袋の中に、たくさん胞子があることを確かめよ。

わらびの繁殖

小さな褐色の袋が乾い

て破れると、胞子は飛び

出し、風に吹かれて散る。

地上に落ちた胞子は發育

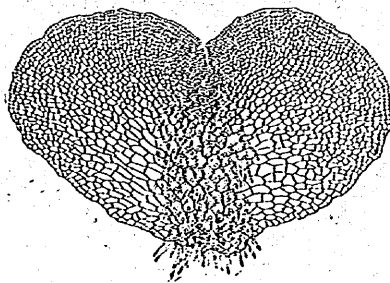
して、小さな平たい前葉

體になる。前葉體は數箇

月たつと、その上に幼い

わらびのからだが出て來

る。



しだ類

わらびその他のしだの仲間を調べた上で、しだ類にはどんな共通の特徴があるか、まとめてみよう。
しだ類に、のきしのぶのやうに單葉のものもある。春さき、野原や堤などにつくしを開すすぎなも、大分様子は變つてゐるが、しだ類に屬する。又、夏になつて川や池や沼などの水面に茂る桃色のあかうさぎや、緑色のさんざうもなどのやうに、水に浮いて生活する變つたものもある。

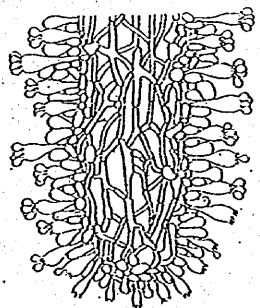
六 秋・冬の林

〔一〕きのこ

秋になると、山や林へたけ狩に行く人がある。はつだけ・しめぢ・まつたけを町の店に見かけるのも、この頃である。

林の中、道端、庭の隅などで、きのこを捜してみよう。

- 〔一〕 天氣ときのこの生え方に關係はないか。
- 〔二〕 どんな所によく生えるか。
- 〔三〕 きこの生えてゐる根との土や朽ち木の様子



きのこのひだの横切り(約三百倍)

をよく観察せよ。

きのこのからだ
一、きのこを取る時、柄の下につながつてゐる白い糸のやうなものを注意して掘り取れ。これを顕微鏡で観察せよ。

きのこが地上に出て来るまでに、かびのやうな白い菌糸が土や朽ち木の中に廣がり、時期が来ると、これからきのこが出るのである。

菌糸は細長い細胞のつながりである。きのこのからだは、この菌糸が無数に集つて、からみ合つて出来たものである。

きのこのからだは、傘と柄と區別のできるものが多い。

二、傘の裏を調べてみよう。

- 〔一〕 ひだが放射状に並んでゐるか。
- 〔二〕 ひだがなくて、

他の用材について腐らせるものもある。

きのこの類やかびの類をまとめて菌類といふ。酵母菌は、これらと大分形が違ふが、やはり菌類の中に入られる。

〔二〕 落ち葉

寒さが近づいて来ると、多くの草は、葉も莖も全く褐色や黄色になつて枯れ、あたりはだん／＼寂しくなつて行く。しかし、冬になつても枯れない草も少くない。

一、どんなものがあるか、捜してみよう。

木の葉もだん／＼色が變つて行く。或るものは黄色になり、或るものは赤くなる。それも一時で、やがて散り落ちる。

二、枝や幹から葉の取れたあとが、どんなになつてゐるかを調べてみよう。

落葉樹と常緑樹

このやうにして落葉樹の葉は、大體冬の初めまでに落ちてしまひ、幹と枝ばかり目立つた冬木立の姿にな

こまかな孔があるか。

〔三〕 針のやうな突起があるか。

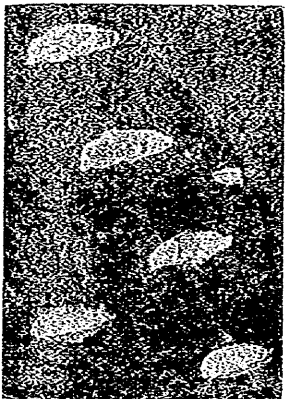
ひだを横に切つて顕微鏡で見ると、その表面に胞子がついてゐる。この胞子が地上に落ちて發育し、翌年きのこになる。

きのこの種類

きのこの類は、形にも、大きさにも、色にも、いろいろ違ひがあり、種類も非常に多い。食用になるものも多いが、又、毒のあるものも少くない。たべられるものと、毒のあるものとの見分けはむづかしいから、簡単にきめてはならない。毒のないことの、はつきりしないきのこは、

たべない方が安全である。

きのこのうちには、生きてゐる木について枯らすもの、家屋その



六 秋・冬の林

る。それに混つて、冬も葉の青々とした常緑樹がたくさんある。

一、庭や郷土には、どんな常緑樹があるか、かぞへあけてみよ。

二、近くの山林に常緑樹と、落葉樹とどちらが多いかを見渡してみよ。

三、常緑樹の中でも、松・杉・檜のやうな針葉樹と、かし・樟のやうな闊葉樹とどちらが多いか。

落ち葉の利用

落ち葉を焼くと、灰が残る。この灰を土に混ぜれば、植物の養分になる。かき集めた落ち葉を長く積みあげておくと、落ち葉はだん／＼ぼろ／＼になり、色も黒つぽくなつて、しまひには土のやうになる。これも植物の養分になる。これは、なぜであらうか。農家では、落ち葉だけでなく、刈つた草、厩の敷藁、馬糞、そのほか石灰などを混ぜて、長くおいたものを肥料に使ふ。これがつみごえである。

〔研究〕

一、葉が落ちるやうになるには、光や温度などが影響するだらうか。

二、針葉樹の中にも、一度に落葉するものがある。どんなものがあるだらうか。

三、どんな種類の木の葉が黄色になり、又、どんな種類の木の葉が赤くなるか。

〔三〕 冬 越 し

木の冬越し

すっかり葉の落ちてしまつた木、例へば櫻などの枝を見ると、芽がどこどこにいついてゐる。この芽は大分早くから出来てゐて、春になつて開き、それから葉が出たり、花が出たりするのである。このやうに、冬越しをして、春になつてから開く芽を冬芽といふ。

一、いろ／＼な木で、芽の位置や様子などを観察せよ。

二、芽を縦や横に切つて、中がどうなつてゐるかを見よ。

三、芽の外側をちほつてゐる鱗のやうなものを、外から順次にはがして行き、その大きさ・形・色・つ

や・硬さなどが、どう變つてゐるかを見よ。

かうして調べて行くと、例へば、櫻には芽が二種類あることがわかるであらう。

草の冬越し

草はどんなにして冬越しをするのであらうか。秋に種から芽を出して、数枚の葉をつけて冬を越すもの、地下にある部分から、秋に葉だけを出して冬越しをするもの、春になつて地下にある部分から、莖や葉を出すものなどがある。どの場合でも、春新しい莖の出て来る初めは芽である。秋になつて根まで枯れてしまふ草では、種が残つて、それが冬越しをする。

〔研究〕

一、右に擧げた幾つかの冬越しの例に當てはまる植物には、どんなものがあるかを、野外や校庭で観察せよ。

二、冬芽はいつ頃出来るか、夏から観察せよ。

三、常緑樹の芽は、どんなになつてゐるかを観察せよ。

〔四〕 幹

若い枝の観察

一、よく切れる小刀で、桑の小枝を横切りにして、虫めがねでその切り口を見よ。

どんな部分に分けられるか。

桑の枝の真中の白い小さな圓い部分は髓である。ひまはりの管束に當る部分はどこであらうか。中の硬い所が木部で、皮としてはがれる部分のうち、内側の部分がふるひ管部である。

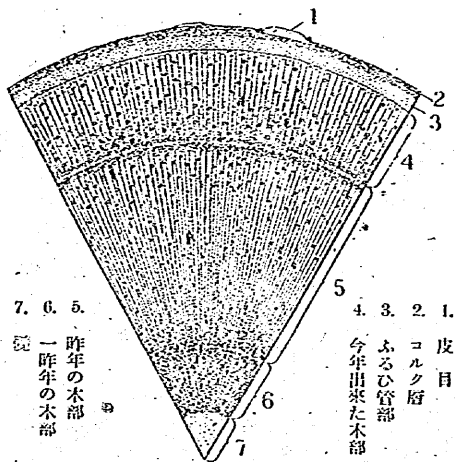
木でも、種から芽生えたばかりの若い時には、草のやうに柔組織の中に數箇の管束があるが、やがてその一つ／＼が大きくなり、つひには管束が輪のやうに間くつたがる。そのために、中心にあつた柔組織は、周りを圍まれて髓になる。

二、數年たつた幹や枝と一、二年のものとを比べてみよ。

一、太さはどう違ふか。

二、年輪は幾つあるか。

桑の枝の横切り



このやうに茎が太るのは、木部とふるひ管部との間に盛んに分裂する細胞の層があつて、外側へふるひ管部、内側へ木部を作つてゐるからである。

又、若い枝では表面が緑色であるのに、年を経た木の幹では褐色をしてゐる。表面に小さなぼつ／＼があつて、皮が破れたやうに見えるのは、茎の内部と外氣

出来る。春から夏にかけては、木のはたらきが盛んで、木部の質が割合にあらいが、秋になると、木のはたらきが衰へ、それにつれて出来る木部の質は、だん／＼緻密になり、つひに木部が出来なくなる。さうして、春になると、また急にあらゐ木部が出来始める。それで前年の夏の終り頃に出来る木部と、春出来る木部との境が目立つた筋になる。このやうな筋と筋との間が年輪であつて、その数で、その木の年齢を知ることができる。

春出来た部分には、太い導管が割合にたくさんあり、夏から秋にかけて出来た部分には、導管は少く、しかも細い。

松の幹の構造

松の木部を薄く横に切つて調べてみよう。

裸子植物では導管がなく、假導管がある。

裸子植物の木部の縦切りの面では、假導管の横の様子がわかる。假導管は、中身がなくなつた細長い細胞であるが、導管と違つて、上下の膜はそのまゝ残つてゐる。裸子植物の木部には、假導管が非常に多い。

との連絡をつかさどる皮目である。

太い木の幹

もつと太い木の幹や枝を見よう。

木のばだはどうなつてゐるか。切り口はどうなつてゐるか。

太い木の幹の中心の部分は、黄色や褐色に染まつてゐることもあるが、周りの部分と同じやうに、白い色をしてゐるものも多い。色がついてゐるのは、その細胞の中や細胞膜に色素がたまつたためである。周りの部分は色が白くて、何となくみづ／＼してゐるが、こゝははたらきの盛んな細胞から出来てゐる。

中心の部分を心材といひ、丈夫なので材木としては周りの邊材よりも、普通、よいとされてゐる。

若い幹や枝の表面にあつた皮目は、太くなつた幹や枝では大きくなり、その上、形の異なる場合もある。手近にある二、三の木に就いて観察せよ。木の皮の色や皮目の形・色などは、木の種類の特徵となる。

年輪

春になると、今まで衰へてゐた木のはたらきが急に盛んになつて、前年出来た木部の外側へ新しい部分が

假導管（約百倍）

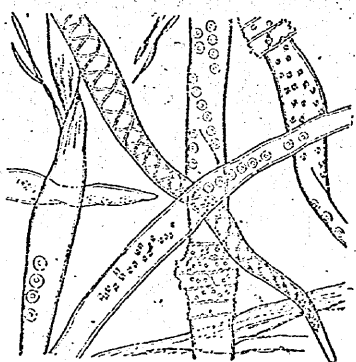


桑のやうな被
子植物と著しく
違ふのは、假導
管の横の膜には、蛇の目のやうな紋があることである。

幹の利用

幹を四角の柱に切つたり、薄い板にしたりして、材木として使ふ。北海道や樺太に産するえぞまつ・とどまつなどの木部からは、洋紙や人造絹糸やスプ製造用のパルプも作る。

新聞紙の繊維（約百倍）



新聞紙を水に浸して、ぼろ／＼したものを通して、顕微鏡で見よ。ぼろ／＼になつた繊維の中に、假導管が見える。假導管のほかに、細長い細胞の殻が見えるが、これも木部にある別の種類の細胞の殻である。



かりぞ

みつまた

かわのき



まき

あま

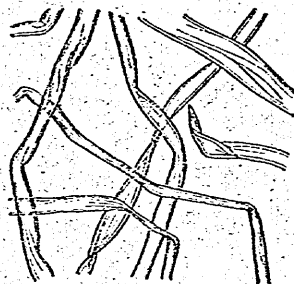
あさ

材木を採ふ時、横切りにした面を木目、中心を通つて縦に切つた面に現れる木目をまさ目、中心をはづれて切つた時のものを板目といふ。まさ目では、年輪の境界線が縦に殆ど平行して通つてゐるが、板目では曲つた筋になつてゐる。

幹の皮

幹の皮を調べてみよう。木の皮に傷をつけてはがすと、大抵の木では、皮がうまくはがれる。ふるひ管部はこの皮の内側の部分であつて、薄いけれども、構造は複雑である。こゝで主なものはふるひ管である。

ふるひ管部の外には、靱皮繊維といふ丈夫な細胞のたばがある。靱皮繊維がよく發達してゐる植物には、かぢのき・かうぞ・みつまたなどがある。昔からある和紙は、この靱皮繊維を洗ひさらして紙にすいたものである。



六 秋・冬の 林

和紙をほぐして顕微鏡で見よ。

又、麻・まき・亞麻などの靱皮繊維は、糸・綱などにする。

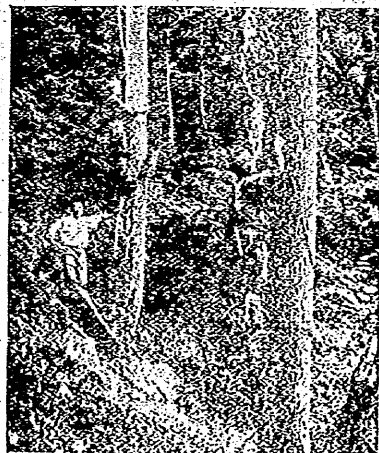
幹が極めて若い



靱皮繊維のたば (約百倍)

時には、皮の二番外側に表皮があるが、少し太くなつて来ると、膜にコルク質のたまつてゐる細胞の層が表皮の下に出来る。このコルク質のある層は水を通さな

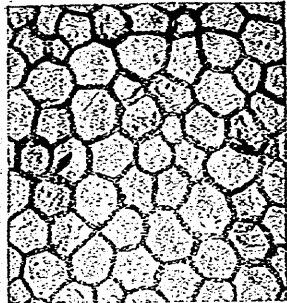
あべまきの木の皮取り



いから、この層がだん／＼厚くなるに従ひ、その層の外側の部分は、幹の内部からの水の供給を絶たれて枯れる。木の枝や幹の皮がだん／＼はがれるのは、このためである。それで、やゝ太い枝や幹には、表皮の多いことが多い。

このコルク質の層には、木の種類によつて厚いものや薄いものがある。私どもが使つてゐるコルクは、主にイスパニヤなどに出来るコルクがしの幹から取るが、あへまきのも使はれる。

コルクの細胞(約二百五十倍)



桑の枝を切ると、乳のやうな液が出て来る。

桑のほかにも、乳のやうな液をもつた植物は多い。この液は大抵利用されてゐないが、中には大切な物資の原料になるものもある。例へば、

弾性ゴムは、バラゴムのきの幹に傷をつけて得られる液に加工して作り、漆の幹から出る液は漆塗りの原料になる。

ゴム液の採取



〔研究〕

- 一、靱皮繊維の發達してゐる植物を捜してみよ。
- 二、乳のやうな液の出る植物を捜してみよ。

(註一) 松では横切で見ると、ところどころに大きな同い孔がある。これは松脂のたまつてゐる管である。

(註二) 綿や木綿糸の原料となる綿の種の毛は、纖維といはれてゐるが、これは靱皮纖維ではなく、種の皮から出てゐる單細胞の

毛である。顕微鏡で観察せよ。

(註三) もとブラジルのアマゾン地方に野生してゐたが、今ではマライ・スマトラ・ボルネオ・ジャバ・タイなどに盛んに植ゑられてゐる。

七 葉のはたらき

いろ／＼な姿で冬を越した植物は、春になると、また芽を出し、葉を擴げる。葉は植物にとつて、どんな役に立つてゐるのであらうか。葉のはたらきに就いて調べてみよう。

〔一〕 葉と日光

一、午後に、葉の上面と下面との一部に黒い紙をはりつけ、光を通さないやうにして置き、次の日にこの葉を一、二時間日に當てた後、摘み取つて、次のやうに處理する。

摘み取つた葉を、コップに入れたアルコールにつける。このコップを鍋の湯につけて、約六十度に温める。葉の緑色が大體アルコールに溶け出して、葉

七 葉のはたらき

の色が白、又は薄黄色になるまで煮續ける。それから葉を取り出し湯に入れて葉を軟かくしてから、薄めたヨードチンキに浸す。

(一) 葉の色はどんなに變るか。

(二) ヨードチンキに浸した葉の色の變化は、何に よるのであらうか。

(三) ヨードチンキに浸した葉の色の變化と日光との間に關係があるか。

二、葉をいろ／＼な時刻に摘み取つて、前と同じやうな方法で處理し、ヨードチンキに浸して、葉の色の變化を調べてみよう。

三、白い斑入りの葉を使ひ、日に當て、前と同じやうに處理して、白い部分と緑色の部分とで、ヨードチンキによる色の變り方に違ひがあるかどうかを調べてみよう。

これらの實驗で、どんなことがわかるか。

二十九

同化といふのである。

水の中の植物でも、このはたらきができるであらうか、調べてみよう。

四、きんぎよも・

きんぎよも

くろものやうな

水の中の植物を

びんの中の水に

入れ、一つは長

く暗い所に置き、

他は日の當る所

に置く。ヨード

・チンキで、澱粉

の出来方がどう

違ふかを見よ。

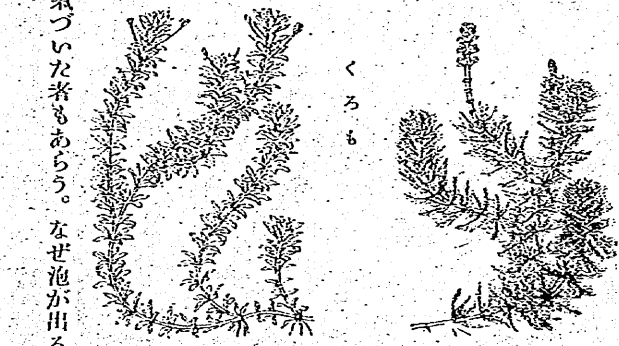
この實驗で、水

草を水の中に入れ

た時、莖の切り口

から泡の出るのに

気づいた者もあらう。



五、きんぎよも・くろものやうな水草を三十種ほどに切り取つて、水のはいつたガラスびんに入れる。

莖の切り口から出る泡を観察せよ。

目のよく當る所に置いた時と、日かげに置いた時とで泡の出方がどう違ふか。

この泡は主に酸素である。この酸素は炭酸同化の結果出て來たのである。陸上の植物でも同じやうに酸素が出来るが、空氣中へ出て行つてしまふから、簡單には調べられない。

このやうにして、陸上の植物も水中の植物も、炭酸ガスと水とから澱粉を作り、同時に酸素をからだの外に出す炭酸同化のはたらきをしてゐる。

葉の構造

葉の中の澱粉はどこで出来るのだらうか。葉の構造を調べてみよう。

葉の切り口を見ると、たくさん細胞が並んでゐる。

上面と下面とは、共に一層の表皮がある。内部の上側には、細長い細胞が二層か三層になつてぎつしり並んでゐるが、下側には、短い細胞が少しまばらに並

てみよ。

二、炭酸ガスは、どこから葉の中へはいるのであらうか。

(註一) じゃがいも・ひまわり・大豆・朝顔・桑などのうち、どれ

か一つを實驗に使ふ。

(註二) この酸素は、どこから空氣中へ出るであらうか。

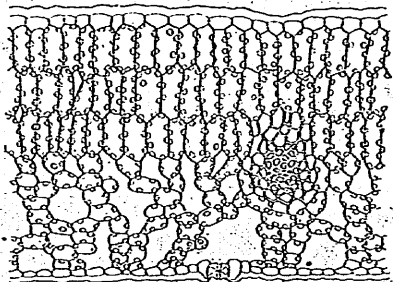
(二) 葉から出て行く水

國民學校で、葉の葉から水が出て行くことを實驗したことがあるであらう。このことをもつと詳しく調べてみよう。

一、試験管を三本取り、水をそれぞれ等量づつ入れ、次のページの圖のやうに、外側に方眼紙などをはりつけて、目盛にする。第一の試験管には、綿の塊で包んだ枝をさし、その切り口が十分に深く水中にあるやうにしておく。第二の試験管には、長さも太さもほぼ等しい枝をさし、葉だけを取り去つておく。第三のものには、綿の栓だけをはめておく。

以上の三つの試験管を同じ場所に置いて、管内の

やつでの葉の斷面(約百五十倍)



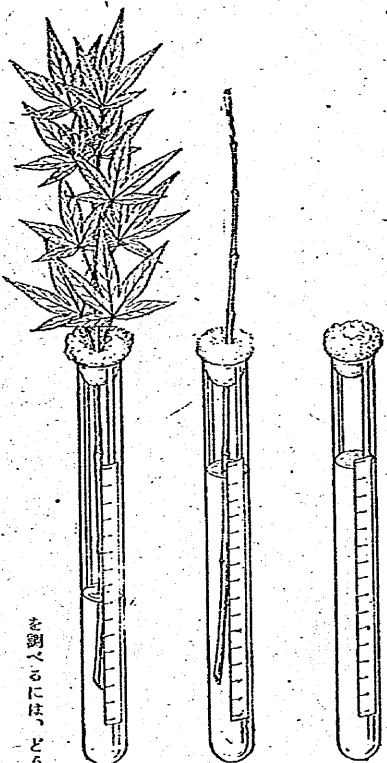
んでゐる。これらの細胞には葉緑體がはいつてゐる。葉緑體が綠色に見えるのは、その中に葉緑といふ綠色の色素を含んでゐるからである。

葉はこのやうに、いろいろな組織から出来てゐて、全體として一つのまとまつた形をしてゐる。炭酸同化といふ重要なはたらきをしてゐる。

いろいろな組織が集つて、或る形のものになり、それをれきまつたはたらきをしてゐる。このやうなからだの一部分を器官といふ。葉も莖も根も花も器官である。

〔研 究〕

一、葉の中の澱粉の出来方は天氣によつても違ふであらうか。晴・曇り・雨の日に葉を摘み取つて、調べ



〔研究〕

一、木を植ゑかへる時、枝や葉を切るのは、どういふわけか。

二、植物のからだ、特に、葉から水が蒸散して行くことを念頭に置いて、この後、野外・道端・畠・庭などの植物を観察してみよ。

〔註〕 葉以外の部分で蒸散が行なはれることを測るには、どうすればよいのであらうか。

水面の高さがどう變るかを調べよ。

一時間にどれくらゐの水が減るかを計算せよ。

二、ワセリンかびんつけを葉の上面にだけ一面によく塗りつけたものと、下面にだけ塗りつけたものとで、前のやうな實驗をしてみよ。どちらの場合に、試験管の水がよけいに減るか。

以上の實驗の結果から、どんなことがわかるか。

植物のからだから、水が水蒸氣の形で空氣中に出て行く現象を蒸散といふ。蒸散が最も盛んに行なはれる所は葉であるが、葉以外の部分でも少しは行なはれる。

張る。この時、葉にどんな變化が起るかを觀察せよ。

いろ／＼な場所が生えてゐる草や木の葉に就いて、このやうな實驗をしてみよ。

この實驗で、どんなことがわかるか。

二、睡蓮・蓮・やつで・桐のやうな大形の葉を水に入れ、葉の柄の切り口から、口で息を吹き込んでみよ。

葉の表面

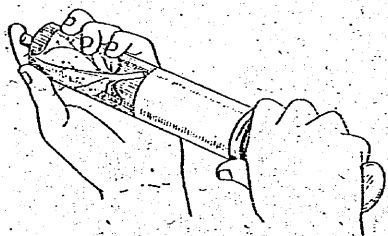
葉には、孔があいてゐるものかどうか、確かめてみよう。

つゆくさ・ちんちやうげなどの葉の表皮をはぎ取り、この表皮を顯微鏡で觀察せよ。

一、どんな細胞が並んでゐるか。

二、ところどころに曲玉状の細胞が二つ向き合つてゐるのに注意せよ。

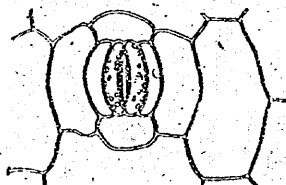
表皮には曲玉状の細胞に囲まれた孔がある。この孔



を氣孔といふ。

氣孔の開閉

氣孔は常に同じ形をしてゐるのではなく、開いたり閉ぢたりしてゐる。氣孔の周りの二つの細胞は、外部のいろ／＼な變化、例へば、光の強弱、氣溫の高低、風の多少、空氣中の水蒸氣の多少などで形が變り、それにつれて氣孔の形・大きさが變る。氣孔の開閉によつて蒸散の量が變る。



氣孔と炭酸同化

葉の氣孔は炭酸同化の時、葉に空氣中の炭酸ガスがはいつたり、出來た酸素が空氣中に出て行つたりする時の通路にもなつてゐる。

〔研究〕

一、氣孔は葉の表と裏とどちらに多いか、いろ／＼な葉に就いて調べてみよ。

二、きんぎよも・くろものやうに、すつかり水の中につかつて生活してゐる植物の葉にも、氣孔があるであらうか。

三、蓮の葉の柄を切つて調べてみよう。中はどんなになつてゐるか。

四、蓮根の孔は、どんなはたらきをしてゐるのであらうか。

五、水の中の草は、どこを通して炭酸ガスを取つたり、酸素を出したりするのであらうか。

(註一) 注射器でもよい。

(註二) 摘み取る時に、葉の平たい部分に傷をつけてはいけない。そのわけを傷をつけたものと、つけないものとで、實驗して考へよう。

(四) 葉は呼吸をする

日が當つてゐる時に、緑の葉は空氣中の炭酸ガスを取り入れ、酸素を空氣中に出してゐる。日が當らない時に、何か出てゐないかどうかを調べてみよう。

一、下の圖のやうに、注射器の外の筒の中に、小さな葉を二、三十枚入れ、そのそばに苛性ソーダの濃

から取り入れられるが、その酸素も、呼吸の結果出来た炭酸ガスも、主に氣孔から出入してゐる。随つて、氣孔は蒸散にも炭酸同化にも呼吸にも大切である。

(研究)

水の中の草は、酸素をどこから取り入れるのであらうか。又、呼吸の結果出来た炭酸ガスをどこから出すのであらうか。

(註一) 苛性ソーダ又は苛性カリは、炭酸ガスをよく吸ふものである。

(註二) 中の筒と外の筒との間に、空氣が出入しないやうに、薄く一面にワセリンを塗つておかなければならない。

八 水の中の植物

水の中にはどんな植物が生えてゐるだらうか。海や池や川や水たまりで觀察しよう。花の咲く植物があるだらうか。それはどんな形をしてゐるか。

次に水の中の數種の藻に就いて、詳しく調べよう。

(一) あをみどろ

薄い緑色の毛の塊のやうなものが浮いてゐたら、

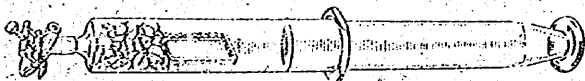
八 水の中の植物

い液を入れた小さな浅い器をさし入れて、中の筒をはめ、最後に注射器の先につないだゴム管をしめてしまふ。これを炭酸同化の起らないやうに、光の當らない場所に平に置く。一晝夜の後、器の中の空氣の増減を調べてみよう。

二、葉の代りに、水を十分に吸つて發芽しかゝつた豆の種を二十箇ほど使つて、前と同じやうな實驗をしてみよう。

一と二の結果からみると、植物のからだは緑色であつてもなくても、酸素を消費して炭酸ガスを作るはたらきを營むことがわかる。このはたらきが呼吸である。このはたらきは植物が生きて行くには是非必要なもので、日が照つても照らなくても、生きてゐる部分なら、どこでも行なはれてゐるが、特に成長の盛んな部分、例へば發芽しかゝつた種とか、開きかゝつてゐるつぼみとかで著しい。

呼吸のために必要な酸素は、陸上の植物では空氣中



あをみどろ(約百倍)

それを取

つて顯微

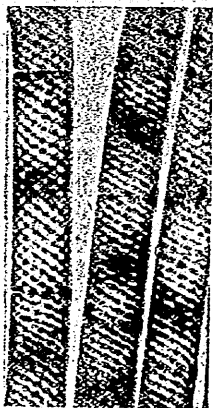
鏡で見よ。

どんな

構造をし

てゐるか。

あをみど



ろやそのほか、これに似た緑色の細胞の一行に並んだ藻の類が見えるであらう。緑色をしてゐるのは、さまざまな形をした葉緑體がいつてゐるからである。葉緑體は陸上の植物と同じ葉緑を含み、炭酸同化を行なつてゐる。

(二) 珪藻

金魚鉢の水が古くなると、鉢の内面に褐色の水あかが出来る。又、水たまり・池・沼・川などの底の砂や石などの表面が、褐色の皮のやうなものでおほはれてゐることがある。これらを少し取つて、顯微鏡で見よ。

同のやうなものが見

珪藻(約三百倍)

えるであらう。これは珪藻である。



珪藻のからだは弱くか弱かないか、よく注意して見よ。

珪藻は海・川・湖・池・溝・水たまりなどに、廣く分布する單細胞の植物である。からだの色は褐色であるが、陸上の植物と同じ葉緑をも含んでゐて、炭酸同化を行なつて生活する。細胞膜の表面には、非常にこまかな規則正しい模様がある。

珪藻は、このやうに水の中で生活してゐて、魚の餌として非常に大切である。珪藻のほかにも、海や湖や沼などの水には、こまかな藻類や動物がたくさん繁殖してゐて、魚などの水中動物の餌となつてゐる。



かういふ動物を浮遊生物といふ。

皆で手分けをして、郷土の池・川・海などの水を顕微鏡で観察し、このやうな小さな植物や動物を寫生せよ。どんな場所のどんな水に、どんなものがゐるか。

海水中でも炭酸同化を行なつて生活する。

褐藻のうち、わかめ・こんぶ・ひじきなどは食用になる。そのほか肥料になつたり、ヨードや塩化カリウムや硫酸カリウムを取る原料になつたりするものも多い。褐藻は又、海中の小さな魚類のすみかにもなるので大切である。

あさくさのり

浅草のりを水に入れて湿らせ、顕微鏡で見よ。

浅草のりはあさくさのりといふ海藻から作る。あさくさのりからは平たい紅紫色の葉のやうなものであるが、製品ではこれがこまかに切つてあるから、全形は見られない。

あさくさのりなどの類には、寒天を作る原料になるてんぐさや、壁を塗る時、土に混ぜる糊の原料になるつのもたや、布を張る時の糊の原料になるふのりなど、そのほかたくさん種類の種類がある。皆、色が紅色か紅紫色で、これらを紅藻類と呼ぶ。

紅藻は海の深い所に生え、殊に暖かい地方に多い。葉緑體に紅色の色素を含むために紅に見えるが、葉緑

九 かびと酵母菌と細菌

るかを調べてみよ。

(三) 海 藻

わかめ

わかめは海底の岩について生活する植物である。そのからだは平たく、莖と葉との區別が明らかでない。岩についてゐる部分は根のやうな形をしてゐるが、これから養分を吸ふのではない。わかめは養分を葉のやうな平たい部分の表面から取り入れる。

莖のやうな部分に胞子のはいつた袋がたくさん出来る。胞子は海水中に出て、岩石などについて、複雑な變化をした後、發育して新しいわかめになる。

このやうに、からだの構造が簡單で、葉・莖・根の區別がなく、水中に生活し、主に胞子で繁殖する植物を藻類といふ。わかめのやうに褐色のものを褐藻類と呼ぶ。褐藻は海のやうな深い所に生え、冷たい北地の海に多い。なか／＼大きくなるものもある。例へば、北海道の沿海にある一種のこんぶは長さ二十米にもなる。褐藻は褐色であるが、陸上の植物と同じ葉緑も含み、

も含まれてゐて、炭酸同化を行なふ。

あさくさのりは淡水の混る所、即ち川の水の注ぐ所で人工的に育てる。

あそさ

海岸の波をかぶる岩の表面に、平たい緑色の海藻が生えてゐる。あそさは、その一つである。このやうな緑色の藻類を綠藻類といふ。綠藻には海水中に生えるものと、淡水中に生えるものとある。海では、綠藻は浅い所に生える。

淡水産の綠藻もなか／＼種類が多い。大抵は、糸のやうな形をしてゐるが、中には少數の細胞が集つて出来てゐるもの、或は單細胞のものもある。

あそさは葉緑を含み、炭酸同化を行なつて生活する。

(註一) 淡水に産するものも少しはある。

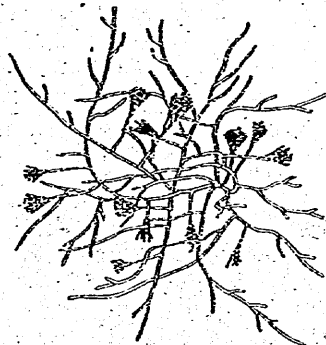
九 かびと酵母菌と細菌

(一) か び

一、澱粉から作つた糊を餘り乾かないやうに、暗い湿つた場所に置き、生えて来る かび を観察せよ。かびのからだは細い細胞のつながつた菌糸である。

この菌糸には色のないのが普通である。青・黄・赤・黒などに見える かびの色は、菌糸の色ではなくて、胞子の色である。

二、かびはどのやうにして、養分を取つて生活するのだらうか。



あをかび(約七十倍)
下は胞子のつく部分
(約二百倍)



葉緑體で炭酸同化が行なはれることを知つたが、かびには葉緑體がなく、炭酸同化は行なはれない。随つて、かびは自分で澱粉などの養分を作ることができないから、これらを含んでゐるものについて、それから養分を吸収して生活する。このやうな生活をする植物

を寄生植物といふ。

いろ／＼なたべ物やその材料などに かび がつくとも臭氣が出たり、味や色や質が變つたりする。

又、かびは生きた植物や動物や人のからだにつくことがある。例へば、植物では農作物や森林の樹木について病氣を起させる。かびがつく場所は、葉・實・莖・根などいろ／＼であつて、ついた部分は形が變つたり、色が變つたりする。更にひどくなると、その植物は枯れてしまふ。

動物では魚や昆虫につくものがあり、人の皮膚に寄生して、しら／＼・たむしなどの病氣を起させるものもある。

〔研究〕

かびにつかれた草や木を観察せよ。

(註) 農作物や森林の樹木につく かび を調べるとは、農業上非常に大切である。しかし、かびにも有用なものが少くない。酒や味噌や醤油を作るには、麹はなくてはならないものであるから、麹を作る、かうちかび の重要なこともおのづからわかるであらう。

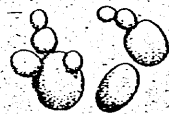
ちかせて作る。しかし、酒・ビール・葡萄酒などと、酒の種類が違へば、酵母菌の種類も少しづつ違ふ。

又、パン種といつて、パンをふくらませるために使ふ酵母菌もある。

酵母菌には、酒の醸造に用ひられるやうな有用なものばかりではなく、例へば、醬油の かび のやうに害になるものもある。醬油の かび を顕微鏡で観察せよ。

〔三〕 細菌

酵母菌は葉緑がなく、炭酸同化をしない。しかし、酵母菌はかびと違つて、いろ／＼なものを養分として取る性質がない。酵母菌が養分にするのできるのは糖である。さうして、酵母菌は糖を取り入れ、これをアルコールと炭酸ガスとに分解して生活する。それで、酵母菌は酒の類を作るのに利用されてゐる。



酵母菌
(約五百倍)

日本酒を作るには、先づ蒸した米に麹を混ぜて、この米の澱粉を糖に變へ、これに酵母菌を入れて、この糖からアルコールを作らせるのである。ビールや葡萄酒もそれ／＼大麥の根、葡萄の實の汁に酵母菌をはた

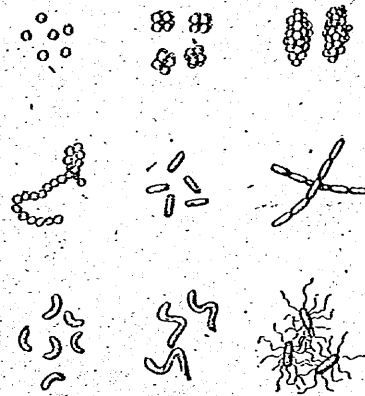
ほかには、全部眞暗で、しかも暖かい所に二、三日置く。それ／＼の皿の寒天培養基の表面の變化を見よ。
蓋を取らなかつたものに比べて、他の三つの培養基はどんなに違ふか。この實驗でどんなことがわかるか。

細菌のからだ

培養基の表面に見られる白色或は黄色の圓い塊を、針で少し取つて顕微鏡で見ると、細菌がたくさん見える。いろいろな形の細菌

細菌は非常に小さな一箇の細胞から出来てゐる植物で、葉緑をもたないから、寄生生活をしてないと生きて行かない。

細菌には短い棒狀・球狀・曲玉狀・らせん狀などい



ろいろな形のものがあるが、普通は幅千分の一耗、長さ千分の五耗程度の大きさであるから、よほどよい顕微鏡で強く擴大して見ないと、その形ははつきりとわからない。

殺菌

最初、培養基のはいつた皿を御飯蒸しの中に入れて熱したのは、なぜであらうか。

普通の細菌は、長く熱せられると死に、又、日に長く照らされても繁殖を妨げられたり死んだりする。又、石炭酸水のやうな毒によつても死んでしまふ。細菌をいろいろな方法で殺すことを殺菌といふ。

細菌の繁殖

細菌は或る程度まで大きくなると、からだが二つに分れ、分れた半分はそれ／＼獨立の細菌となる。このやうに簡単に、又、頻繁に分裂をくり返すから、細菌は短時間に驚くほどの數にふえる。しかし、このやうにふえるには、養分・温度・水などが適當でなければならぬ。

細菌のいろ／＼

(註二) 特に水蒸気の中で熱するのが効果がある。前にじやがいもをふかしたものにじやがいも菌が生えたのは、熱する時間が短かつたことと、この菌が非常に強いのが原因である。

十 植物の分類

二年間に互つて集めた植物や、調べた植物は幾種類あるか。

(一) 集めた標本を整理してみよ。

(二) どんな基準で分類したらよいか。いろいろな目的に従つて、最もよいと思ふ基準を考へて分類してみよ。

これまで世界中で調べられてゐる植物には、二十數萬の種類がある。このうち、わが國土に昔から自然に生えてゐたものは、凡そ二萬である。わが國土は、北方の寒い地方から南方の暑い地方まで長く連なつた列島であり、その上に高い山も聳えてをり、環境に變化が多く、周囲をめぐる海も廣いので、生えてゐる植物の種類も豊かである。その中には利用できる植物が極めて多し。

(註一) このやうにして作つた養分のはいつた寒天の塊を寒天培養基といふ。

十 植物の分類

これら多種類の植物を、利用の目的、山・川・池・海などの環境の違い、花の咲く季節、花の色・形など、いろいろの基準によつて分類することができるであらう。

自然分類

世界の植物全部を分類する場合の便利な方法として、植物を似寄つたもの同士一まとめにする自然分類といふのがある。例へば、白花のたんぽぽ、黄花のたんぽぽ、ひまわり・よめな・しゆんぎく・大麥・小麥・たうもろこし・すすきなどに就いて、互に似てゐるかわないかを考へてみよう。白花のたんぽぽは黄花のたんぽぽとよく似てゐる。又、大麥と小麥とは似寄つたところが多い。更にたんぽぽの類はひまわり・よめな・しゆんぎくに似てゐて、これらは菊の類として一まとめにされる。又、大麥・小麥はたうもろこし・すすきと一まとめにすることができる。

標準に取る性質の選ひ方や組合はせ方が違へば、分類したものが違つて来る。それで昔から植物の分類の仕方は幾つもあり、昔と今とは違つてゐる。又、將

來は更に變つて行くことがあらう。次に、その一例を挙げる。今までに集めたり調べたりした植物は、次の類にはいるか、分類してみよう。

- | | | |
|--------|------|-------|
| 一、種子植物 | 被子植物 | 單子葉植物 |
| 二、しだ類 | 裸子植物 | |
| 三、こけ類 | | |
| 四、藻類 | 紅藻類 | |
| 五、珪藻類 | 褐藻類 | |
| 六、菌類 | 緑藻類 | |
| 七、細菌類 | きのこ類 | |
| | かび類 | |



後編

〔一〕 野外での観察

来年の春までに、蛙に就いて、次のやうなことを野外で観察してみよう。

- 一、郷土にはどんな種類の蛙があるか。次のページの圖を参考にして調べておかう。
- 二、それらの蛙は、水の中・草むら・木の上など、どこにすんでゐるか。
- 三、活動するのは一年中でどの季節か。一日のうちでは晝か夜か。又、冬はどこにすんでゐるか。
- 四、何をたべてゐるか。
- 五、卵の形、卵のある場所、卵を産む季節、卵のかへる季節は、蛙の種類によつて違ひがあるかどうか。
- 六、おたまじやくしの期間は、蛙の種類によつて違ひがあるかどうか。

〔二〕 おたまじやくし

親蛙が水の中に卵を産むと、これからおたまじやくしがかへつて出て

やがて大きくなり、陸にあがつて蛙となる。これは誰も見たことであらうが、もつと詳しく調べるために、卵の時から倒つてみよう。

一、野外に出て、蛙の卵を観察すると、その周りに寒天のやうな大きな袋がついてゐるが、この袋の形は、蛙の種類によつて違ふ。蛙はこのやうな大きな物を、どうして産むことができるのであらうか。この疑問を解くためには、先づ産まれる時の卵をよく観察して置き、更に四、五時間後に再び観察してみよう。

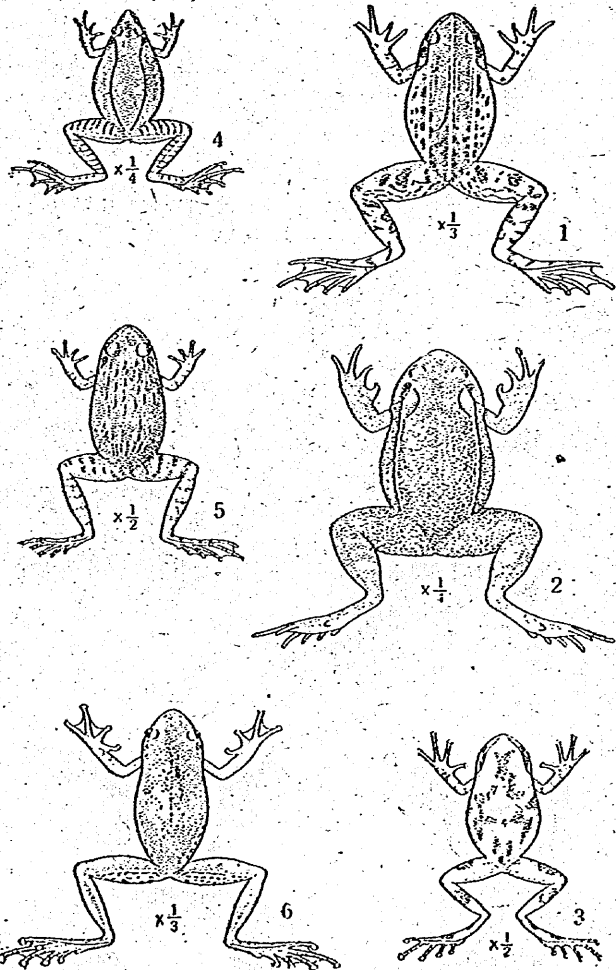
二、この寒天のやうな袋は、どんな役に立つものであらうか。針の先で、卵を傷つけないやうに、丁寧に袋を取り除いて、はだかの卵を倒つてみよう。

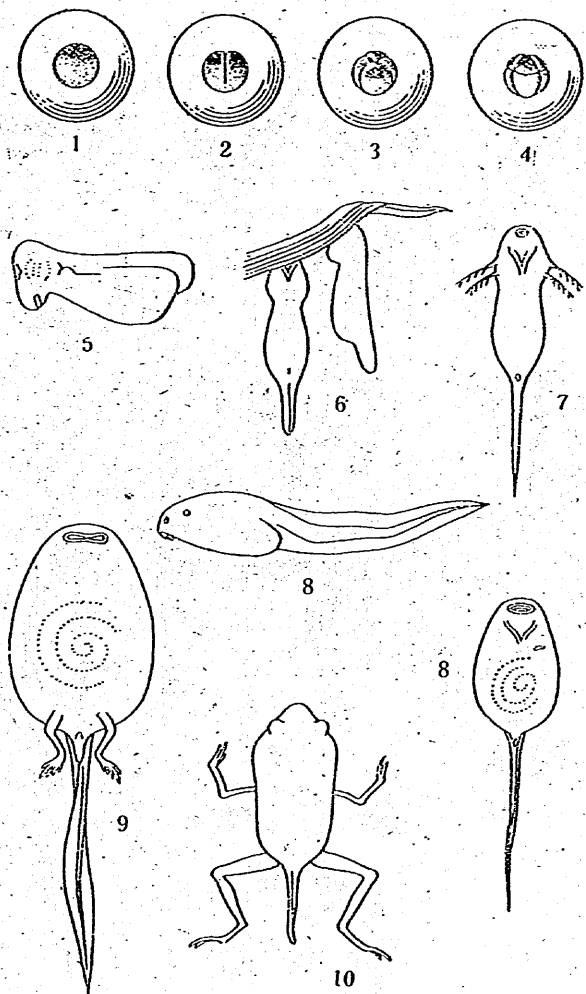
三、卵はこの袋の中で育つと共に、形も變つて来て、つひには袋から外へ出る。その變り方を虫めがねでよく観察せよ。

袋の中にゐる間を胚、袋からかへつて出たものを幼生といふ。おたまじやくしは幼生である。

四、幼生は成長するにつれて、その形も變つて行く。尾・鰓・後足・前足などの出来る様子をよく観察し、

1. 殿様蛙 2. ひきがへる 3. 雨蛙 4. 赤蛙 5. 土蛙 6. もりあをがへる





又、いつ頃から食物をたべ始めるかをも注意してみよ。

袋からかへつた幼生には、間もなく頭の外側に鰓が出来るのがよく見える。この鰓はやがてなくなり、別に新しい鰓がからだの内部に出来る。蛙の幼生は水中にすんでゐるので、魚のやうに鰓で呼吸をする。

おたまじやくしが十分に成長すると、足が大きくなり、からだの形も急に親蛙に似て来て、尾がなくなる。水中から地上にあがると、今まで鰓でしてゐた呼吸を急に肺でするやうになる。このやうに、幼生は十分育つと、からだの各部分の構造やはたらしに大きな変化が起つて變態をする。

〔研究〕

一、初めから煮た魚肉などの動物性食物ばかりで飼つたおたまじやくしと、煮た野菜などの植物性食物ばかりで飼つたものとを比べてみよ。からだのどの部分にどのやうな違いが見られるか。又、食物を十分與へない場合にはどのやうな變化が起るか。

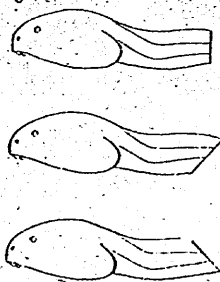
二、水の流れの中に、おたまじやくしを泳がせてみよ。

よ。頭をどの方向に向けるか。ガラスびんの中におたまじやくしを入れてよく栓をし、このびんを水の流れの中に置いてみよ。又、このびんに紐をつけて、流れない水の中を急に引つ張つてみよ。おたまじやくしはどの方向に向くか。

めだかのやうな小魚でも、同じ實驗を行なつて比べてみよ。

三、まだ前足の出来ないおたまじやくしの尾を、圖のやうにいろ／＼な方向に切り取つて、餌を十分に與へながら飼ひ續けてみよ。幾日かあとにどんな變化が起るか。

四、おたまじやくしが變態をして親蛙の形に似て來る時、尾がなくなる。そのなくなるのは、切れて落ちるのかどうかを觀察せよ。



(註一) この新しい鰓は見つけにくい。

(三) からだの形とはたらき

からだの形とはたらきを観察するために、蛙を飼つてみよう。そのためには、飼ふ容器の中の状態を、蛙がすんでゐた野外の状態となるべく似たやうにするがよい。特に、次のことに注意せよ。

- (一) 常に容器を清潔にすること。
- (二) 温度が高くなり過ぎないこと。
- (三) 湿度が十分なこと。
- (四) 餌を多く與へ過ぎないこと。

食 物

一、蠅・みみず・めだかなどの生きて動いてゐるものと、死んだものとを蛙の前に置いて、どちらをたべるかを見よ。又、死んだものに糸をつけて、蛙の眼の前で、うまく振つてみよ。食ひつくかどうか。

食用蛙を飼ふには、その餌にするために生きた動物を集めなければならなかつた。そのために多くの勞力がかかるので、飼ふ人も少かつた。しかし、死んだ餌でも動かせばたべるといふ習性を利用して、わが國ではよい飼ひ方を考へ出した。蛙は煮た蟹のさなぎをそのまゝではたべな

三、蛙の眼に水をかけて、その時のまぶたの閉ぢ方を見よ。

(一) 人や犬のまぶたの閉ぢ方とどう違ふか。

(二) 下まぶたの間から出て来る透明な膜の動き方を注意して見よ。

耳

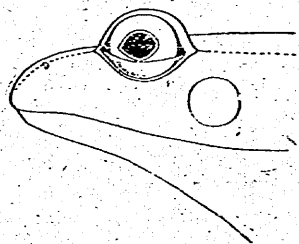
蛙の眼の後下方にある圓い平板状の部分が耳の鼓膜である。この耳を人や犬の耳と比べてみよ。

鼻

蛙は水の中にもぐつてゐても、時々浮かびあがつて来て、鼻先を水面上に出す。これは、あたまたしくしと違ひ、空気を呼吸するからである。

一、蛙の鼻の孔と、のどに當る部分との動く様子を觀察せよ。

二、鼻の孔からさぐりの毛を入れてみよ。どこへ出るか。



蛙の眼

いが、これを斜めにした板の上からころがすと跳びついてたべる。だんだん馴れて来ると味を覚えて、動かさないさなぎでもたべるやうになる。わが國の養蛙事業が盛んになつて、年々多くの肉を海外へ輸出してゐたのも、この方法が発見されてからである。

このやうに、その習性をよく研究してこれを利用すれば、ほかの動物でも人に役立てることが出来る。

二、口を無理にあけて、肉や死んだみみず・蠅などを押し込んでみよ。又、食物にならない布や紙を押し込んで、のみ込むかどうかをためしてみよ。

足

殿様蛙のやうに、指の間にみづかきのあるものと、雨蛙のやうに、指の先に吸盤のあるものとに就いて、運動の仕方を比べてみよ。

眼

一、蛙のそばに生きたみみずか昆虫を置いて、左右の眼を別々に動かすか、同時に動かすかを觀察せよ。

二、眼のひとみを見よ。又、明かるくしたり暗くしたりして、ひとみの變化を調べよ。人ぬ眼の場合と比べてみよ。ひとみの大きさがなぜ變るか。

これで空氣も鼻の孔から口の中へはいることがわかるであらう。

三、人が空氣を吸ひ込む時には、胸や腹が運動する。蛙にもこのやうな運動があるかどうかを觀察して、人と蛙との呼吸の仕方を比べてみよ。

聲 囊

一、鳴いてゐる蛙を見ると、皆聲囊をふくらませてゐる。聲囊のあるのは雄で、ないのは雌である。雌も鳴くかどうか。

二、雄が鳴いてゐる時、聲囊のふくれ方を觀察し、又、これに針で穴をあけて、その鳴き方を調べよ。

次に、聲囊の一部分を破つてさぐりの毛を入れてみよ。その先はどこに出るか。これらのことから、聲囊は何の役に立つてゐるかを考へてみよ。

皮 膚

飼つてゐるうちに誰でも気づいたであらうが、健康な蛙は口から水を飲まない。蛙のからだには水はいらないのであらうか。

一、蛙を乾いた土の上に置いて、一、二日後に皮膚

がどう變るかを見よ。又、このやうにして、乾いて死にかけた蛙の皮膚に、再び濕氣を十分與へてみよ。元氣になるであらうか。

蛙は體內の水が足りなくなると、皮膚を通してこれを吸収する。その時には、水の中からばかりでなく、地上にゐても空氣中の濕氣を吸収する。又、體內の水が多過ぎると、これを尿として肛門から出すばかりでなく、皮膚からも外へ發散させる。

二、元氣な蛙の皮膚についた水をよく拭つてみるがよい。蛙の皮膚にはつやがあつて、僅かな濕り氣もある。これは粘液が絶えず少しづつ分泌されてゐるからである。この粘液は何の役に立つものであらうか。

皮膚は水の出し入ればかりでなく、呼吸のはたらきもする。

細胞

蛙の皮膚とよく似たものゝ皮膚の顯微鏡用標本を観察してみよう。

植物の葉と同じやうに、おもりの皮膚にも多くの細

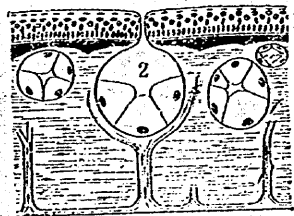
胞が見えるであらう。その中にはいろいろな種類の細胞があり、たとへその形は違つてゐても、どの細胞も原形質から出来てゐて、核は區別できるが、細胞と細胞との境は、はつきりしない。

組織

一、からだの表面に近い部分には、同じ種類の細胞が集り、協力

して皮膚の内部を保護する組織が出来てゐる。これが表皮組織である。

二、表皮組織の下に見えるまばらな組織は結合組織であつて、



おもりの皮膚
1. 表皮組織 2. 分泌腺
3. 結合組織

柔かい表皮組織の裏打ちをして、これを支へてゐる。

三、結合組織の中には、ところどころに小さい腺が見つかるとあらう。皮膚の表面に出る分泌物は、こゝで作られる。ひきがへるが出す白い毒液も、このやうな腺で作られる。

このやうに、皮膚には幾つかの組織があつて、どの組織もそれ／＼の務めを果たしながら、互に助け合つて、皮膚全體としてのはたらきをなし遂げる。

器官

動物にも植物と同じやうに、数種類の組織が集り、協力して一つのまとまつたはたらきをする器官がある。例へば、皮膚などがそれである。動物には、そのほか眼・耳・舌・胃・腸・心臓など、いろいろな器官がある。

「研究」

一、蛙は水の中にもぐつてゐる時、眼をどのやうにしてゐるかを調べてみよ。

二、いろいろな種類の蛙に就いて、その體重と、は

ねる距離とを測定して、自分の體重と幅跳びの記録とに比較してみよ。又、よくはねる蛙ほど早く疲れることはないかを調べてみよ。

三、蛙は音をどの程度にきくことができるか。實驗の方法を工夫して調べてみよ。

四、雄でも聲囊のない蛙の種類がある。郷土にゐる蛙のうち、どの種類が聲囊をもつてゐるかを調べてみよ。

五、二、三日間明かるい所に置いた蛙と、暗い所に置いた蛙との皮膚の色を比べてみよ。

六、蛙を白い物の上に置いた場合と、黒い物の上に置いた場合とで、蛙の皮膚の色がどう違ふかを比べてみよ。

七、蛙の飼つてある水槽の水をよく見ると、薄い膜の浮いてゐることがある。これは蛙が脱皮したものである。元氣なひきがへるで皮膚のつやの悪いものを選んで、アドレナリンを注射するか、三十度ぐらゐの溫度に保つておくと、脱皮することがよくある。その脱皮の仕方を、蟬などの脱皮の仕方と比べてみよ。

〔註一〕 人・犬・馬・とかけ・魚ではどうか。

〔註二〕 蛙の細胞は小さくて見にくいから、細胞の大きなものりの皮膚を見るのである。

〔註三〕 人の器官を考へてみよう。

〔四〕 からだの構造とはたらき

一、麻酔させた蛙の背面を下にして、腹面の皮膚を縦に切り開いて、皮膚の下にある筋肉を見よ。

皮膚と筋肉との間にあるすきまに注意せよ。

二、腹部の正中線に沿つて股から頭の方に筋肉を切り開いてみよう。両側の前足の間には、筋肉の中に小さな骨が埋つてゐる。これも切り開いて内臓の見えるやうにせよ。

心臓

心臓を捜して、鼓動をする様子を見よ。

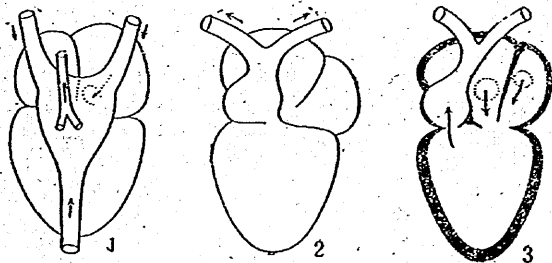
（一） 毎分何回鼓動をするか。

（二） 人の心臓も似たものであるが、大きさ・鼓動の数はどう違ふか。

心臓は心室と心房との二つの部分から成り、鼓動を

蛙の心臓

1. 背面から見る心臓
2. 腹面から見る心臓
3. 内部の血液の方向



肝臓

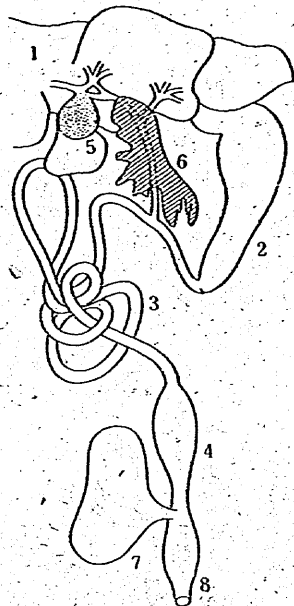
一、心臓の左右から後方にかけて、暗赤色又は黄褐色の肝臓を見つめよ。

二、左右の肝臓の間で、心臓の後端近くに當る所を捜し、暗緑色の小さな袋の膽嚢を見よ。

肝臓から分泌された膽汁は膽嚢にたくはへられ、必ず

蛙の消化器

1. 肝臓
2. 胃
3. 小腸
4. 大腸
5. 膽嚢
6. 脾臓
7. 膀胱
8. 排出腔



要な時、腸へ送られる。

肺

肝臓と心臓とを傷つけないやうに持ちあげて、肝臓の前方背側にある暗紫色の海綿状をした左右一對の肺を見よ。

胃と腸

一、肝臓を前方に折り返し、その背側や後方にある白色の胃と腸とを見よ。胃はからだの左右どちらの側に片寄つてゐるか。

二、口・食道・胃・小腸・大腸の順に續いてゐる様子を見よ。

胃が小腸に近く附近には膽嚢があるが、小さくて観察にくい。

三、以上の観察を終つたら、肝臓を丁寧に切り取れ。

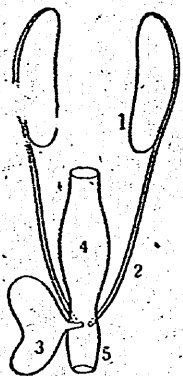
この時多量の出血があるのは、多くの太い血管がこゝに來てゐるからである。そのほかの器官にも、同じやうに多くの血管が分布してゐる。

卵巣と精巣

卵を産む前の雌では、黒い大きな卵巣が腹一ぱいに廣がつてゐるが、卵を産んだ後には小さくなつてゐる。雄では卵巣の代りに黄色の豆粒大の精巣がある。

蛙の泌尿器

1. 腎臓
2. 尿管
3. 膀胱
4. 大腸
5. 排出腔



今調べてゐる蛙は雄か雌か。

膀胱

腹の後端にある一對の膀胱を見よ。

膀胱は尿がたまつてゐる時には、大きなすき通つた袋であるが、尿がなければ、しぼんで白く見える。

一、食道から大腸までを切り取り、これを縦に切り開いて、各部分にはいつてゐる食物の消化の様子を見よ。

二、卵巣や精巣を取り去り、暗赤色の一對の腎臓を見よ。

観察しにくいのが、腎臓と膀胱との間には尿管が続いてゐる。尿管は尿を運ぶ役をする。

三、腎臓を切り取れ。

これで腹の中の内臓は全部除かれたことになる。そのあとには、からだの正中線に沿つて、一列に並んだ椎骨の腹面が見えるであらう。

〔研究〕

一、卵を産んで小さくなつた卵巣は、再び大きくなり始める。その大きさの變化を、一年間毎月調べてみよ。

て、アルコールがホルマリンに入れて保存しておく。

〔註三〕 魚の「まこ」は卵巣であり、「しろこ」は精巣である。

〔註四〕 これを切り開いて、何か小さな虫はゐないか、捜して見よ。

もしゐたら、肺の時と同じやうにして保存しておく。

〔五〕 器官のはたらき

解剖してみて、蛙の体内には多くの種類の器官のあることがわかつたであらう。これらの器官はそれ／＼のはたらきをもつてゐるが、お互の間にどんな關係があるのだらうか。

運動器

蛙は胴と足との筋肉と骨格とを働かせて運動する。

呼吸器

蛙は主に肺で呼吸をするが、皮膚でも少しはする。どちらで呼吸をしても、空氣中の酸素を血液中に取り入れ、血液中の炭酸ガスを空氣中に出す。このやうに、一つのはたらきを二種類以上の器官がすることがある。肺による呼吸は鼻・口・氣管・肺が協力して行なふ。

消化器

口からはいつた食物は、胃液・唾液・腸液で順次に

よ。

蛙の 腸

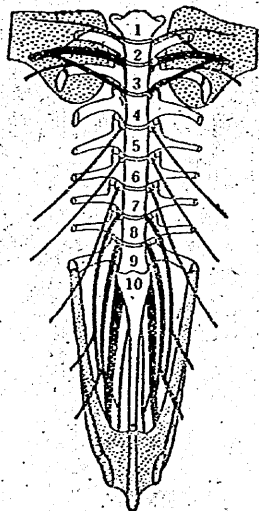
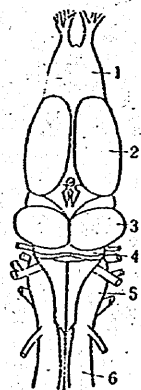
二、蛙の 咽・脊髄・

1. 喉 2. 大腸 3. 中腸 4. 小腸 5. 延髄 6. 脊髄

神経・骨格を解剖して、詳しく調べ

てみよ。

蛙の 腎臓神経



〔註一〕 心臓は大部分筋肉から出来てゐるが、絶えず鼓動をしてゐても容易に疲れない。これに反して、後足の筋肉などは、一時に大きな運動力を出すことができるが、疲れやすい。

〔註二〕 肺を切り開いて中を見る時、小さな細長い白い虫はゐないか、注意するがよい。もしゐたら、生きたまゝの形をよく見

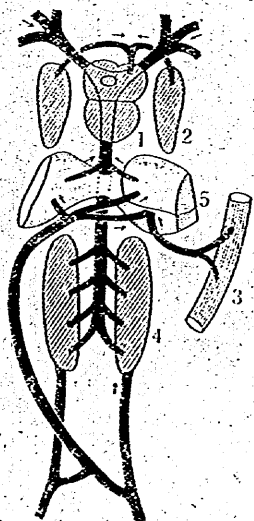
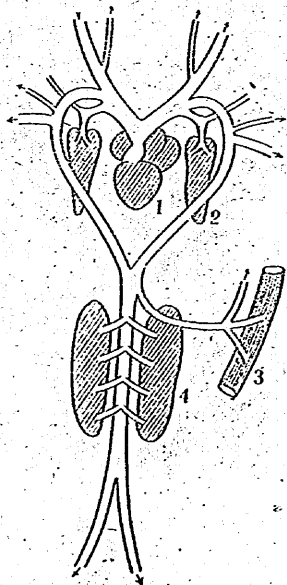
消化される。胆汁は腸での消化を助ける。消化されて

出来た栄養分は、主に腸で吸収される。蛙には齒はあ

るが、嚙まずにのみ込む習性がある。そのまゝのみ込

蛙の動脈(右)と静脈(左)

1. 心臓 2. 肺 3. 腸 4. 腎臓 5. 肝臓



んだ食物は、胃や腸で消化されるが、これがぬひしの羽や貝殻のやうな不消化物は、そのまゝ糞に混つて出る。人の消化器の構造とはたゞとは、大體蛙に似てゐるが、食物の種類が違ふから消化の仕方もある。

循環器

心臓の心室から送り出された血液は、動脈を流れてからだの各部分の血管に送られる。こゝで血液中の酸素と栄養分とは細胞に取り入れられ、又、細胞内に出來た炭酸ガスと、その他の不_{（ふ）}用な物とは血液中にはいり込む。かうして、血液は静脈を通じて心房に歸る。

排出器

からだの各部分の細胞で出來た不_{（ふ）}用な物質は、血液にはいつて體內を循環する。血液が腎臓を通る時、このやうな物質は水と共に尿となる。尿は尿管を通じて膀胱に送られ、こゝから肛門を経て體外に出される。即ち、蛙の肛門は糞のほかに尿も出すのである。

感覚器と神經

蛙の眼の前で虫が動いてゐると、蛙の眼は一種の刺激を受ける。眼の中で、刺激で起つた作用は神經を傳

はつて腦に送られる。腦ではそのために、虫を捕らへてたべようといふはたらきが起り、これによつて別の神經にこのはたらきが傳はつて、顎や舌に行つてこれを働かせる。その結果、蛙は口を開き、舌を前方に出して虫をのみ込むのである。眼・耳・鼻などは外界の刺激を受け取る器官で感覚器といひ、これによつて感じを起し、外界の事物を認めるものは腦である。神經・脊髄・腦を神經系統といふ。

器官と器官との關係

どの種類の器官でも、これを形づくつてゐる一つの細胞は、血液に溶けてゐる酸素と栄養分とを取り入れる。又一方、細胞内で出來た炭酸ガスと不_{（ふ）}用な物とは血液中にはいり込む。このやうにして、細胞の内外の物質が交代して、細胞は生きて行く。この大切なはたらきが止れば、動物は死んでしまふ。

蛙が生きて行くために、運動・呼吸・消化・循環・排出・感覚・神經系などの器官は、お互にどのやうに協力して働いてゐるかを考へてみよう。

(註一) 體内の水分が多くなり過ぎると、皮膚・肺などからも發散

させるが、一方、腎臓からも出す。これもその例である。

(註二) 鹿が野鼠を丸のみにした時は、消化したあとで、骨や毛などの不消化物だけを吐き出す。

(註三) このやうな物質を老廢物といふこともある。

(註四) 人の心臓・血管・血液のはたらきを考へてみよう。

(註五) この關係は植物ではどうか。

(六) 寄生虫

蛙を解剖してゐる時、豆粒大の白い袋が内臓のところどところについてゐるのを見た者があらう。その中には淡黄色の細長い虫が丸くなつてゐる。又、肺や膀胱の中に、小さな細長い虫を見つけた者があらう。これらは人のくわいぢゆうやさなだむしに似た一種の寄生虫である。

蛙のほかの動物にも、いろいろな寄生虫の寄生することがあるが、寄生虫は自分で食物を捜さないで、他の動物が消化した栄養分や、體內に出來た栄養分を吸ひ取つて生きてゐる。寄生された動物は、自分の栄養分をほゞ多量に吸ひ取られると、だん／＼衰弱する。

二 小 鳥

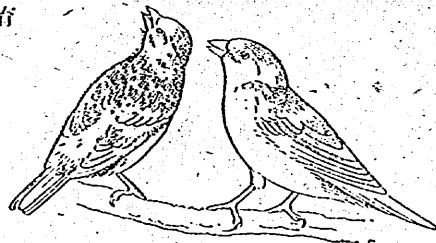
多くの魚や蛙は、卵を産んでも子供を育てることを知らない。しかし、燕や雀は巢を作つて雛を育てる。動物の中には、かうした習性をもつものも多い。これをよく観察するために、じふしまつを飼つてみよう。

じふしまつは江戸時代からわが

國でよく飼はれて來た小鳥で、狭い箱の中にたくさん飼つても、けんくわをしない。仲のよいことはちやうど十人の姉妹のやうなので、十姉妹の名をもつたと傳へられてゐる。じふしまつはよく卵を産み、又それをかへすことや、雛を育てることが巧みで、紅雀などのやうな、ほかの小鳥の卵をかへさせるのにも使はれる。

(一) 飼 育

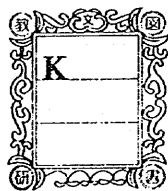
一、じふしまつを飼ふ箱の準備から始めよう。昔か



中等生物一

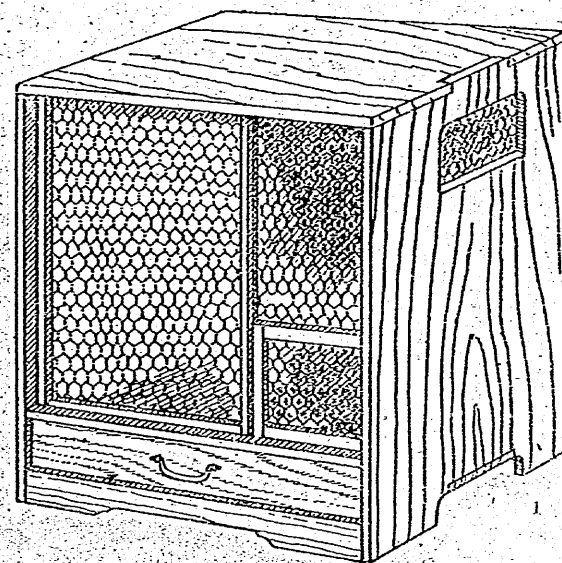
文部省

文部省調



[後] ¥ .70

(92)



1. 扉開 2. 二層 3. 水入れ 4. 骨立 5. 水櫃

二小鳥

五十八

