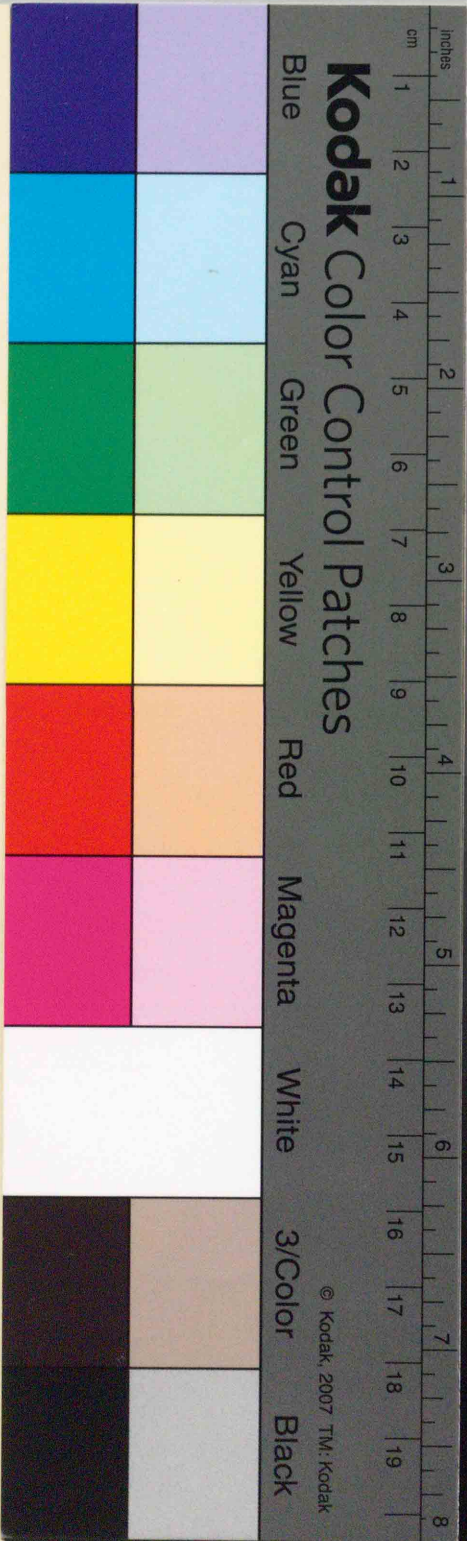


40377

教科書文庫

4
470
42-1943
2000.0 81644



Kodak Color Control Patches

Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black

© Kodak, 2007 TM: Kodak

Kodak Gray Scale

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



© Kodak, 2007 TM: Kodak



生物

1

高等女學校用

46  
460  
B18

資料室

文部省檢定済  
昭和十八年二月十二日 高等女學校理科用

# 生物

高等女學校用

1



中等學校教科書株式會社

## 目次

第一學年のはじめに .....	1
一 ナタネ .....	8
(一) 植物の形を観察するときには何 に眼をつけるか .....	8
(二) 観察するときを知つてみなければ ならないこと .....	10
二 種 .....	15
(一) 種から芽をださせる .....	15
(二) 発芽する種はどうかはつていくか .....	18
(三) 庭や野外での観察 .....	25
三 タンポポ .....	26
(一) 花の莖の成長 .....	26
(二) 花 .....	29
(三) 根 .....	30
四 マ ツ .....	31
(一) 花 .....	31

(二) まつかさ .....	33
(三) 葉 .....	35
五 植物は何をとつて育つか .....	36
六 ヒマハリとタウモロコシ .....	40
(一) 莖 .....	41
(二) 根 .....	49
(三) 水のゆくへ .....	51
(四) 葉のしくみ .....	53
七 アナムドロと珪藻 .....	56
(一) アナムドロ .....	56
(二) 珪藻 .....	58
八 ワラビとコケ .....	60
(一) ワラビ .....	60
(二) コケ .....	63
九 植物はいきをする .....	63
十 ワカメ,アサクサノリ,アヲサ .....	67
(一) ワカメ .....	67
(二) アサクサノリ .....	68

(三) アヲサ .....	70
十一 キノコ .....	71
十二 カビと酵母菌 .....	73
(一) カビ .....	73
(二) 酵母菌 .....	78
十三 細菌 .....	79
十四 幹 .....	86
(一) 芽 .....	86
(二) 幹の構造 .....	87
十五 植物の分類 .....	98

## 第一學年のはじめに

われわれは生まれてからだんだん大きくなつて、いよいよ女學生になつた。思へばあの小さなあか兒の状態から、よくもこんなに大きくなつてきたものである。それはわれわれが日本の國に生まれたからであるが、これまでの父母の容易ならぬ育ての苦心を考へなければならぬ。かうして、われわれは國の恩、父母の恩に浴しつつ大きくなつていく。しかし、われわれのからだは生きる力、のびる力をもつてゐる。さうしてわれわれもやがて父母や祖父母のやうに、だんだんおとなになり、老人になつていくのである。

われわれのまはりには、草木が生え、虫やけものが生きてゐる。われわれは今までに、これらの植物を育て、動物を飼つてきた。さうして、われわれはこれを利用し、またいつくし

んで生きてゐる。

植物や動物はなにから生まれ、どうして大きくなつていくのであらうか。われわれが祖先からのこされた子孫であるやうに、植物や動物もそれぞれ祖先をもつてゐる。

このやうに植物も動物も人と同じやうに生きてをり、自分のからだはなくなつても、あとにはかならず子孫がのこる。形や大きさや、そのほかさまざまな性質はもちろんちがつてゐるが、植物動物人がすべて生きものであることにはかはりはない。

われわれはこれから生きもの、すなはち生物の生きてゐる姿、ありさまをくはしく勉強したいのである。それには、生物のからだはどういふ形をし、どういふ構造をもつてゐるか、またその形や構造がどう變化していくか、生物のからだはどのやうなはたらきをするか、生物に對して外界がどう影響するか、また生物と生物とがどういふ關係を保つてゐる

かといふやうなことをしらべなければならぬ。それを通じて、生物が生きてゐるとは、どういふことであるかをはつきりと知り、同じく生物といつても植物・動物・人のそれぞれの特性を理解しよう。さうして植物や動物を立派に生かし、われわれのからだのもつてゐる生きる力を一層さかんにしていく道をきはめよう。

それには、自分のからだは今どのやうに發育してゐるか、よく知つておく必要がある。女學生としての最初の身體検査ももう終つたか、あるひはまもなく終るであらう。身長や胸圍はどのくらゐ増したか、體重はどのくらゐふえたか、むし齒が新しくできたやうなことはなかつたか。國民學校の通信簿には今までの毎年の身體検査の結果が記してあるから、これを今度の検査の結果とくらべてみよう。自分が小さなときからどのやうな育ちかたをしてきたかがよくわかるであら

う。

草も木もわかいものはどんどのびる。われわれも今さかんに成長してゐる。成長するのはからだだけでは、ものを理解する力も考へる力も、からだの成長とともに進む。これからさきも自分の育ち具合をたえず注意していかうではないか。

われわれのからだは氣候が寒すぎても暑すぎても調子がへんになる。すべて生物は自分のまはりに程よい溫度や水がないと健康に生きられない。しかし、生物に必要なことは單に溫度や水だけではない。そのほかどんなことが必要であらうか、考へてみよ。

われわれのからだは、寒さにならせば寒中でも水泳ができるやうになる。生物のからだはならせば、ある程度までは外界の狀態の變化に耐へられるやうにもなるものである。また、腕だけを特に強く働かせるやうな職業の人の腕が大きく強くなつてゐるやうに、か

らだを一つことにならすとだんだん強く働くやうにもなる。このやうな實例をいくつか思ひだしてみよ。

われわれは自分のからだをいろいろなことにならしきたへなければ、將來國のためにつくすことができなくなるであらう。からだはきたへよう。

さあ、これで生物のことを勉強していく準備ができた。ところで今年はず手はじめとして植物のことからしらべていくことにしよう。

實際の勉強にとりかかるまへに、あらかじめ注意しておかなければならない大切なことがいくつかあるから、これを書きとめておく。

第一に、「生物」や「物象」ではすべてさうなのであるが、本に書いてあることを讀んだだけではだめで、實物や實地についてしらべてみなければいけないことである。いや、どちらか

といへば、本はなくとも自分でみづからしらべて考へることの方が大切なのである。たとへば、この本にしても、ただ植物についてしらべるべきことの手びきにすぎないのである。本に書いてあることをおぼえただけで満足するやうなことではいけない。それでは本に書いてある程度以上に進歩することはできない。

第二に、植物のことをしらべるのには、ただ花のついた枝を手にとつてみるといふことだけでは不十分であつて、どういふところにどんな形や性質をもつた植物が生えてゐるか、四季のうつりかはりてそれらの植物がどううつりかはつていくかといふことなど、また種からをさない植物が出てくる様子、それがだんだん大きくなつていく様子、花が咲き実ができる様子、秋冬になつて葉が落ちたり枯れたりする様子などについてしらべたり、また葉・莖・根などのからだのくみたてをしら

べたり、また自然の状態とちがふ状態に植物をおいて、その形や大きさやはたらきなどがどうかはるかといふやうなことについても、しらべたりしなければならぬ。

それゆゑ植物のことを學ぶには、常に注意を自然に生育する姿にむけることを忘れてはならないし、また自分で植ゑて育てて實驗し観察することが大切である。

第三に、自分のみたことしらべたことは、すべて忘れないうちに書きとめておかなければならない。記憶といふものはあまりあてにならないもので、そのときにはよくおぼえたつもりであつても、ながい月日のたつあひだには忘れるものであるし、またまちがつておぼえてゐたりすることもあるものである。

さて、それではこのやうな心得をみにつけて勉強していくことにしよう。



## 一 ナ タ ネ

植物のからだは、葉といひ花といひ、じつにさまざまな形をしてゐる。この形をしらべるときは、植物を知るのに大切なばかりでなく、植物のはたらきをしらべたり、また種類をみわけたりするときにも必要であるが、われわれにはたくさんの植物をしらべる時間がない。そこで、今ここではこのやうなことをするときには、どういふしかたでするものかといふことを、一つの植物について學ぼうと思ふ。だからここで學んだ觀察のしかた、眼のつけかたは、これからいつでも生かしてつかふやうにしなければならぬ。

(一) 植物の形を觀察するときには  
何に眼をつけるか

今ナタネ・ダイコン・コマツナ・ナヅナそのほ

か菜の類の花が咲いてゐる。どれか一本ていねいにほりあげ、各部分を觀察して圖にかけ。圖は要點をつかんで正確にかかなければならぬ。

觀察はどこからはじめてもよいが、はじめのことであるから大體の順序を示しておかう。

(1) 根を靜かに水で洗ひ、形をよく觀察し、特に枝分れの様子に氣をつける。

(2) 莖については、かたさ、色、つや、毛のあるなし、枝分れの様子などをしらべる。

(3) 葉については、莖や枝に對するつきかた、形、色、つや、厚さ、かたさ、毛のあるなしなどを兩面についてしらべる。

(4) 花については、枝に對するつきかた、ならびかた、萼びら・花びらをしべめしべの數や大きさやならびかたなどをしらべる。

(5) 實については、形、色、かたいかやはらかいか、水を多くふくんでゐるかかわいてゐる

か、熟してからわかるかわれないか、わかるものならそのわれかた、種<sup>たね</sup>のつきかた、種の形、大きさ、色、つや、模様のあるなしなどをしらべる。

(二) 観察するときを知つてゐなければならぬこと

上のやうなことをしらべるのに大切なことを二三つけ加へておく。

1. 根について

ナタネなどにはふとい一本のおや根があり、それから細い多くのえだ根が出てゐる。さうしてえだ根からは、さらにこまかいえだ根が分れ出てゐる。この形<sup>かたち</sup>はちやうど莖の枝分れをさかさにみたのに似てゐる。

2. 葉について

葉には普通ひらたい部分と柄とがある。

サクラなどの葉では、柄のもとに小さな細い葉

りこの形式の根をもつ植物にはどんなものがあるか。

のやうなものがついてゐる。これをそへ葉といふ。そへ葉は植物によつて、あるものとないものがある。今みてゐる植物ではどうか。

葉には一定の形になつたすぢがある。葉のすぢは葉の各部へ水をはこび、また葉でできた養分をはこぶはたらきをする管の集まつた複雑な構造のたばである。莖のなかにも根のなかにも、このすぢと同じ性質の管のたばがある。それは莖や根を縦に切つたり横に切つたりして、その切口を虫めがねでみればわかる。

葉のすぢはナタネなどではどうならんでゐるか、観察せよ。

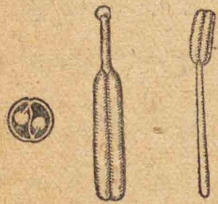
○ナタネなどは一年以上生きることのない草である。かういふ植物を一年生植物といひ、マツ・サクラ・キク・ススキなどは多年にわたつて生きる植物で、これを多年生植物といふ。

りわが國のやうな氣候のところでは秋から冬をして春まで生きる植物も、一年生植物といつてよいのである。

## 3. 花について

花には萼びら・花びらをしべめしべがある。

をしべ(圖1)は細い柱のやうな部分とその頂にある小さな俵のやうな花粉ぶくろとから成つてゐる。花が開くと花粉ぶくろはわれ、なかから黄色の花粉が出る。花粉ぶくろは種類によつてきまつたわれかたをするが、



子房の  
輪ぎり。

めしべ。をしべ。  
圖1

われわれのみてゐる植物ではどういふわれかたをするであらうか。

めしべ(圖1)はナタネなどでは花の中央に一本ある。めしべの頭を虫めが

ねてみると、そこは決してたひらではなく、なにかねばねばした液が出てゐる。開いた花粉ぶくろの柄をつまんで花粉をめしべの頭につけると、花粉ははなれなくなる。

り種類によつては、二本以上多数のものもあり、一本が数本に分れてゐるものもある。それぞれ例をさがしてみよ。

めしべの頭に花粉がつくことを受粉といふ。

十分に開いたナタネの花をいくつかとつて、そのめしべの頭を虫めがねでしらべてみよう。花粉のついてゐるのがみつかるであらう。この花粉はどうやつてそこについたのであらうか。畠や野原などに生えてゐるナタネやそのほか二三の草の花を、その場所で観察して考へよ。

## 4. 實について

花びらなどが散つてからのち、めしべはだんだん大きくなり、形もかはり、つひに實ができる。それとめしべとをくらべながらよくしらべてみよ。實はめしべのどこが大きくなつてできたものであるか。

めしべのふくれたところを子房(圖1)といふ。子房を輪ぎりにして虫めがねでみると、子房は一枚のうすい膜で縦に二つにしきられてゐて、そのおのおのにこまかい粒がはいつてゐるのがみえるであらう。

一方、十分に熟さない緑色の實をとり、輪ざりにして、子房の輪ざりとくらべてみよ。子房のなかのこまかい粒は、實のなかの種のもとであることがわかる。この粒を胚珠といふ。受粉がすんでから、胚珠が種になる。

以上の観察で花をくみだしてある諸部分がわかった。花はこのやうにして、實をむすび、種をつくるはたらきをする。このやうに一定の形をもち、あるきまつたはたらきをする部分を器官といふ。莖も葉も根もそれぞれ器官である。また、花にある萼びらも花びらも、をしべもめしべも、それぞれ花をつくつてゐる器官である。

花びらやしべなどには、みなそれぞれ特徴があつて別のもののやうではあるが、元來は葉と同じ性質を具へてゐるものなのである。たとへばサクラやヤマブキやツバキの八重の花には、をしべがほとんどなくて花びらばかりであるが、これはをしべになるべきものが、花びらにかはつたか

らである。そのほか、萼びらが花びらにかはつてゐる例もあれば、めしべが花びらにかはつてゐる例もある。また花びらやしべやめしべが葉のやうな形にかはつてゐる例もある。

## 二 種


### (一) 種から芽をださせる

種を土にまいておくと發芽する。これはあたりまへのことのやうではあるが、しかし實際はそんなに簡単なことではない。よく考へてみようではないか。

種はただまかれたといふことだけで發芽するのであらうか、土に養分があつてもなくても發芽するのであらうか、砂や水のなかでは發芽しないであらうか、日光が照つても照らなくてもそれには關係なしに發芽するのであらうか、空氣のあるなしは關係しないであらうか。次のやうな實驗をしてしらべてみよう。

まづ材料としてヒマハリ・アサガホ・タウモ  
ロコシ・マメ<sup>1)</sup>・ムギ・ソバの種を用意する。

(1) 紙に包んだままにしておく。

(2) 普通のこえた土にまく、

芽が出てきたら、十分に世話<sup>2)</sup>をするとともに、いろいろな點について十分観察<sup>3)</sup>し、また實驗の材料をこれからとるやうにする。實ができて種が熟したら、とり入れて保存しておく。

(3) かわいた砂と土<sup>4)</sup>とにべつべつに埋めておく。

(4) しめつた砂と土<sup>4)</sup>とにべつべつに埋め、毎日適當に水をかけてやる。これを(ア)暗室か光のはいらぬ箱か<sup>5)</sup>にをさめておく。(イ)戸外にだしておく。(ウ)0°から10°ぐらゐまでの温度のところにおく。

1) ソラマメでもインゲンマメでもアヅキでもよい。

2) どんな世話をしたらよいか。

3) どんなことを観察したらよいか。

4) どんな工夫をすればよいか。

(5) 酸素のない場所におく(圖2)。

これには適當な入れものの底に綿か紙をうすくしき、これに水を十分にしみこませておき、その上にいろいろな種をとりまぜてならべる。このい

れものの中に小さな蠟燭<sup>6)</sup>を立て、これに火をつけてから口をふさぎ、目ばりをしておく。また同じやうな入れもので、蓋をはづしたままで實驗して比較することが必要である。

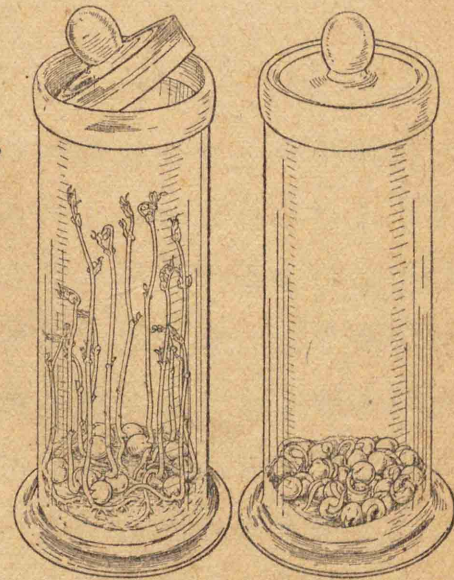


圖2 發芽の實驗。  
右 酸素の乏しいところ。  
左 酸素の十分にあるところ。

同じことを、蠟燭に火をつけずにしてみよ。

(6) 試験管のなかの水に入れておく。い

1) かうするのはどういふわけか。

ろいろな深さに沈めておく工夫をする。

以上の実験(1-6)の結果によつて、種の發芽に對して水・溫度・光・酸素などがどういふ影響を與へるかを考へてみよ。

## (二) 發芽する種はどうかはつていくか

發芽するときには種の形と大きさとはどうかはつていくであらうか、種の皮はどうなるであらうか、また種から出てくるをさない植物はどんな形をしてゐるであらうか。また種が發芽するとき、そのなかにふくまれてゐるものがどう變化するであらうか、これもしらべてみよう。

### 1. 外部のかはりかた

數種類の種を砂にまき、それがだんだんかはつていく様子を觀察して圖にかけ。

種が芽をだすのはなかにある小さな植物すなはち胚がのびるのである。アサガホ・マメ・ヒマハリなどの胚にはなみの葉とは形のちがふ二枚の

子葉しふを具へてゐる。そのあひだから新しく莖がのび、これに葉がつく。このやうに發芽したばかりの植物に二枚の子葉が具はつてゐるものを雙子葉植物さうしふといふ。これに對してムギやタウモロコシなどのやうな、子葉が一枚しかない植物を單子葉植物たんしふといふ。

アサガホ・マメ・ヒマハリなどではこの二枚の子葉が厚くて、發芽しないまへには種の内部をみたしてゐる。

發芽したタウモロコシ・イネ・ムギなどの種をみると、種のなかにはまだなにかが残つてゐる。それは胚乳はいじゆうといふ部分である。をさない植物がだんだん大きくなるにしたがつて、この胚乳がどういふ變化をしていくかを觀察し、その理由を考へよ。

ヒマハリ・マメ・アサガホなどの種が發芽して子葉が出そろつたら、子葉をそのつけねから切りとつてしまひ、切りとらないものとならべて育て、そののちの成長を觀察せよ。その結果どういふことがわかるか。

また、胚乳のある植物で、発芽したばかりの小さな植物から胚乳をとり除いてしまつたらどういふことになるか、實驗してみよ。

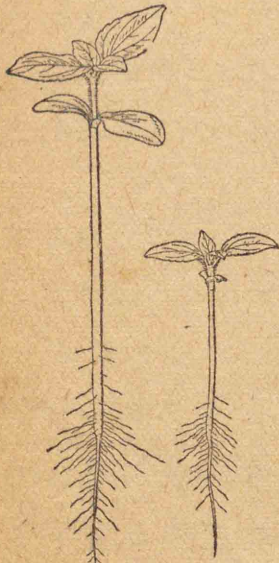


圖3 ヒマハリのをささない植物。子葉を切りとつたものと切りとらないものとの比較。

これらの種が発芽しないまへには胚乳と胚とはどうなつてゐるかを、水にふやかした種でよく觀察せよ。

次に、発芽したばかりの小さな植物のからだを觀察しよう。



圖4 タウモロコシの種の縦ぎり。

(1) 種から最初に出てくるものは莖であるか、葉であるか、根であるか。それはどんな形、どんな色をしてどの方向<sup>2)</sup>へのびていくか、よ

1) 普通の植物で胚乳をもつものをしらべてみよ。  
2) 莖が地上に立つのは背地性・向光性があるからであり、根が地中にのびていくのは向地性・背光性があるからである。

く觀察せよ。

(2) 皿に綿か紙をしいて、水を十分にしみこませ、その上にナタネかアサガホかソラマメの種を、適当なあひだをおいてならべる。水が蒸發してしまはないやうに、ガラス板か裏がへしにした皿をかぶせておくのがよい。かういふものを二そろひ用意する。

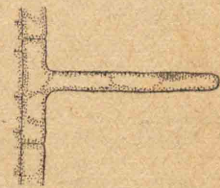


圖5 一本の根毛。

(ア) まづ、根の形をよく觀察せよ。

わかい根に白い細い毛が出てゐれば、それは根毛である。これは水を吸ふはたらきをするものである。根毛の生える場所が根の全體にわたつてゐるか、一部にだけあるかも觀察せよ。根毛が生えるためには、どういふことが必要であらうか。水のなかで發芽させた場合の根、土や砂のなかで發芽させた場合の根とくらべて考へよ。

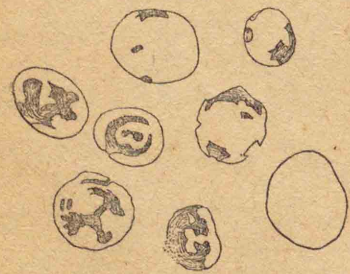
次に、單子葉植物と雙子葉植物とで、根の全

形がどちらがふかを観察せよ。

(1) 根が1cmほどにのびたころ、先端から約1mmごとに根に墨で細いすぢを横につける。かわかないやうに注意してさらに数日おくと根はかなりのびるから、その成長を全長及び各区分ごとに測れ。さうしてどの区分がもつともよくのび、それについてはどの区分がよくのびたかをしらべよ。

2. 内部のかはりかた

(1) タウモロコシやムギの種から出たを



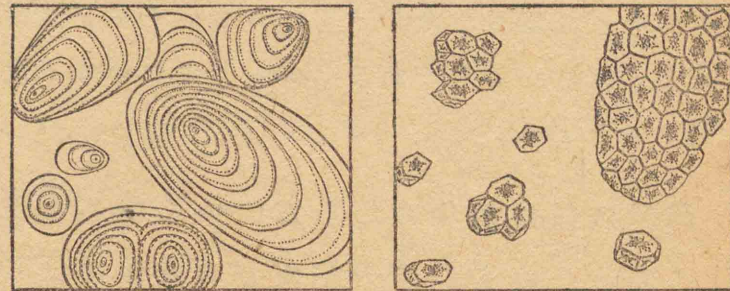
0.1 mm

圖6 オホムギの澱粉の粒が發芽のときに變化するありさま。

どうしたらよいか、工夫せよ。

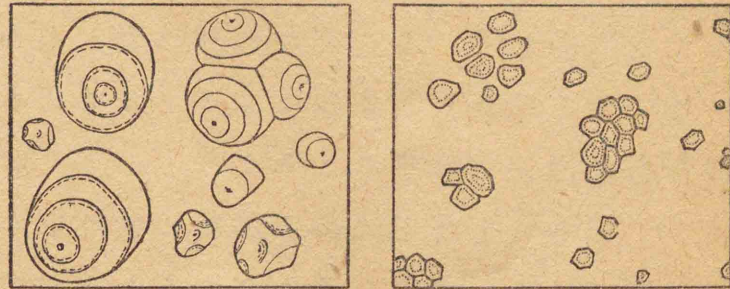
さない植物がだんだん育つていくにつれて、胚乳がどうかはつていくかをみよ。また胚乳のなかにある澱粉の粒がどうかはつていくかをもみよ。これを観察するには

圖7 いろいろな植物の澱粉。



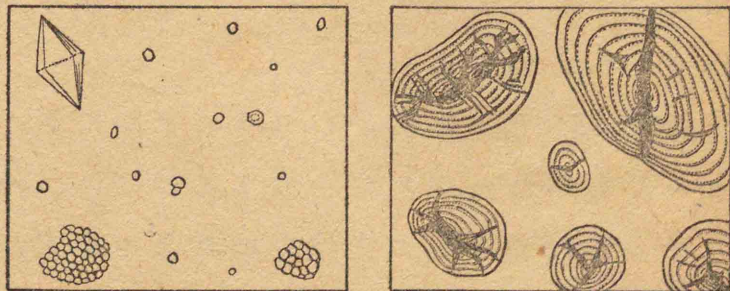
ジャガイモ

イネ



サツマイモ

ソバ



サトイモ

ソラマメ

0.05 mm



タウモロコシの種がだんだん熟していく途中、そのなかの澱粉の粒がどうなっていくかを観察せよ。田畠に植えてあるイネ・ムギについても観察するとよい。

澱粉の粒は植物のからだのいろいろな部分にある。いもの類や種などのなかには特に多い。澱粉の粒は植物の種類によつてきまつた形をしてゐる。われわれの食べものになつてゐるおもな植物にふくまれてゐる澱粉を顕微鏡で観察してみよう。

(2) 種やいもなどにある澱粉の粒はほかの場所にはないであらうか、これをしらべてみよ。これをしらべるにはどんな方法をつかつたらよいであらうか。

[実験1] なべに湯をいれ、そのなかにアルコールをいれたコップを立て、このアルコールのなかにつみとつた葉をいれ、なべを火にかけて熱する。アルコールの温度を約  $60^{\circ}$  にして葉の緑色が大体アルコールにとけ出

てしまふまで保つておく。白くなつた葉を皿の水にいれ、ヨードチンキをすこしたらして葉の色がどうかはるか、観察せよ。

この実験で葉のなかにも澱粉があることがわかる。

[実験2] 次に、日光にまつたくあてないで12時間ほどおいた枝の葉をとつて上のことをしてみよ。その枝を日光にあてて二三時間たつたら葉をとつて澱粉があるかないか、ためせ。

### (三) 庭や野外での観察

種、特に發芽についていろいろなことがわかつた。さてからいふことのわかつた眼で運動場のまはりや、庭畠・野原などで土から芽をだしてくる植物を観察しよう。どんな植物がどんなところでどういふふうに芽をだすか、種以外の部分から芽が出てくるものがあるかどうか、季節がうつりかはるにつれてちがふ植物が生えてくるかどうか、といふやうなことについて観察せよ。

### 三 タンポポ

#### (一) 花の莖の成長

タンポポを鉢に植ゑて花の莖の成長をしらべてみよう。

日光のよくあたらないところにおいたらどうなるであらうか。その結果と、タンポポが野原に生えてゐる状態とを考へあはせてどういふことがわかるか。

そのうちむらがつた葉のあひだから小さなつぼみが出てくるから、その莖に、つぼみのすぐ下から地上 1cm ぐらゐのところまで、さきの細い筆をつかつて、墨で 5mm おきに細い線を横につける。この線が消えるといけないから、雨にうたれないところにおかなければならない。一日に一回一定の時刻に莖の全體の長さを測り、次に線と線との距離を測る。②また氣温や天氣をも記録しておく。

同時に、うちの庭や校庭に生えてゐるタンポポについても花の莖の全長を測るとよい。このときにも氣温や天氣をも記録しておく。

莖は毎日のびていつて、しまひにその頂に花が咲く。花が咲くまでに得られた結果をひとまづ整理しておく。

次に、花が咲き終つてからのちの莖の成長をしらべる。このときまへにつけた墨の線が消えさうになつてゐたら、その上を墨でなぞつておく。花がだんだん變化してつひに白い毛のたまのやうになるまで觀察をつづける。

上の觀察の結果を圖表にあらはすことをしてみよう。まづ莖の全體の成長を圖表にあらはす。さうすると、大體圖 8 のやうなものになるであらう。圖表にあらはしてみても、どのやうなことがわかるか。

次に、毎日の成長、すなはちある一日にのびた長さをつかつて曲線をかけ。これによつ

て莖の毎日の成長の割合が變化する模様が

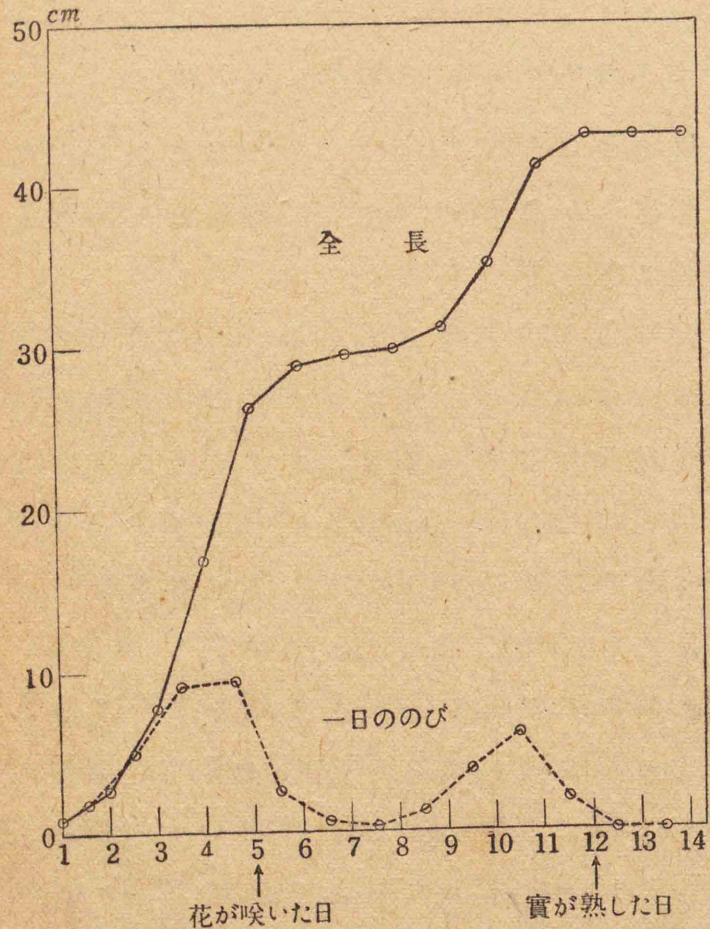


圖8 タンポポの花の莖の成長の圖表。

わかる。また氣温と晴雨とがどのやうに影響したかを考へてみよ。

(二) 花

タンポポの花はじつは多數の花の集まつた頭狀花であるので、實も多數にできる。白い毛を具へた小さなかたい粒が實である。

タンポポの花をとつて縦に切つてみよ。莖の頭がふくれてゐて、そこに多數の花がついてゐるの

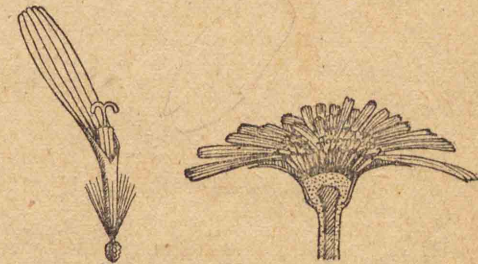


圖9 タンポポの花。左は一箇の花、右は頭狀花を縦に切つたところ。

がわかるであらう。その一つをとつて虫めがねで觀察せよ。

タンポポの花をナタネやコマツナなどの花とくらべてみると、いちじるしくちがふ。そのちがひの點を述べてみよ。

タンポポのやうに多くの花の集まつた花をもつ植物にはキク・ヨメナなどがある。手

ちかなものでほかに例をあげよ。

タンポポは夜になるとつぼんでしまふ。暗くなるからつぼむのであろうか、温度がさがるからつぼむのであろうか。咲いてゐるタンポポの上に光のはいらない箱をかぶせてしばらくおき、花がつぼむかどうかをみよ、鉢植ゑにしたもの、または莖を切つて水にさしたものを、まともに日光のささない室内におき、その花がつぼむかどうかをみよ。

また、つぼんでゐる花を暗いところと日光のあたるところとにおき、どちらで花が開くかをみよ。

タンポポのほかに、花が開いたり閉ぢたりする植物があつたら、その開閉の原因が何であるかを實驗してみよ。

### (三) 根

實驗が終つたら、鉢をさかさにして根をとりだし、はじめ植ゑるときに切つた部分がど

うかはつたかをみよ。おそらく、その切口のへりから細い根が二三本は出てゐるであらう。タンポポの根はこのやうに再生の力が強い。

この根を長さ2cmぐらゐに輪ざりにし、皿に盛つたしめつた砂に縦にしておき、かわかないやうにときどき水をかけてやる。一週間二週間とたつにしたがひ、この根にどんなことがおこるか、觀察せよ。

## 四 マ ツ

### (一) 花

マツの花はわれわれの地方では何月ごろ咲くであらうか。<sup>1)</sup> またどこについてゐるであらうか。その形がナタネなどの花とちがつてゐるおもな點を考へてみよう。

葉の十分にのびきらない枝の先端に一つ

<sup>1)</sup> アカマツとクロマツとどちらがさきに咲くか。

<sup>2)</sup> マツのみどりといふ。

か二つ、時によると數箇の小さな赤紫色のたまがあるが、これが雌の花である。このわかい枝の下部をむらがつてとりまいてゐる雄の花は、黄色の米俵のやうな小さな粒である。

(1) 花びらや萼びらなどがあるかどうか。

(2) をしべやめしべがナタネのやうに同じ花のなかにあるかどうか。

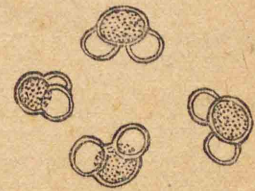
(3) をしべやめしべの形はどうなつてゐるか、さうしてそれはナタネなどとどうちがふか。

マツのめしべがナタネなどのめしべとちがふ大きな點は、それにナタネなどのめしべのやうな子房がなく、胚珠が露出してめしべの一部についてゐることである。このことからマツなどを裸子植物といふ。これに對してナタネ・サクラ・タンポポ・イネ・ムギなどは、めしべに子房があり、胚珠はその内部にあつて外部に露出してゐないので、被子植物といはれる。裸子植物は被子植物にくらべるとはるかに種類がすくない。日本にはマツのほかヒノキ・サハラ・アスナロ・スギ・モミツガト

ドマツ・エゾマツなどがある。イチャウソツテツなども裸子植物である。

マツのをしべはナタネのをしべと形はすこしちがつてゐるが、重要な部分である花粉ぶくろはちやんとあつて、そ

のなかに花粉がたくさんはいつてゐる。花粉は軽くて



さらさらしてをり、風に吹かれて遠くへ飛散する。その様子を觀察し、さらに花粉をとつて顯微鏡で觀察せよ。

雌花のそばで雄花をゆすぶつて花粉をかけ、虫めがねでめしべの頭を觀察せよ。

## (二) まつかさ

雌花や雄花がついてゐる枝のねもとをさ

1) これらの植物がわれわれにどのやうな関係をもつてゐるか考へてみよう。

2) マツのやうに花粉が風に散らされてめしべの頭につくことを風媒といひ、ナタネなどのやうに昆虫によつて花粉のはこぼれることを虫媒といふ。

がすと、緑色の小さなまつかさがある。これは昨年の今ごろには、葉の十分にのびきらないわかい枝の先端にあつた雌花であつたもので、またさらにもう一段下をみると、そこに褐色になつてかわいた古い大きなまつかさがある。これは一昨年の今ごろ小さな雌花であつたものである。

このことからわかるやうに、マツの花はナタネやサクラとちがつて花が終つてもすぐには實にならず、一年たつてもまだ熟しきらない。さらに半年たつた十一月ごろになつて熟し、また種も熟するのである。ずるぶんながくかかるものではないか。

熟した實は、それをつくつてゐる多くの鱗のやうなものが開いて、種を散らすのであるが、それについて次のことをしらべてみよ。

(1) 雌花からまつかさになるあひだの全形及び枝についてゐるむきの變化。

(2) 熟したまつかさにある鱗のやうなものは、雌花にあるどの部分が變化したものであるか。

(3) 種が散るころ、まつかさがぬれてゐるときとかわいてゐるときとで、鱗のやうなものはどうなるか。

(4) 種の落ち散る様子。

(5) 種が発芽するときの様子。

### (三) 葉

マツスギなどは葉が細くて針のやうになつてゐるので、針葉樹といはれてゐる。葉ノヒロイモノ (闊葉樹)

マツの葉のものは二本づつ一しよになり、褐色のさやのやうなものにはまつて枝についてゐる。さやのやうな部分を小刀で縦に切つてみよ。このさやのやうな部分のなかに短い枝がかくれてゐることがわかるであらう。

マツの葉は一年中あをあをとしてゐるが、この葉は何年も落ちないでゐるのではない。はやいものは一年で落ちるのであるが、なかには二三年も保つものがある。いづれにし

マツの葉を横ざりにして切口の形を観察せよ。

でも、落ちるときにはすでに新しいわかい葉が出てゐるから、葉が落ちるのがめだたないだけなのである。

マツの葉は、おもにいつ落ちるか、また一年で落ちる葉と二三年保つ葉とがあることは、どうしてしらべたらわかるであらうか。

このやうに、葉がいつでもあをあをとしてゐる植物を常緑の植物といつてゐるが、葉の寿命がながくて十年以上も保つといふことはまれである。

常緑の木と秋になつて葉が全部落ちてしまふ木とをくらべて、葉にどんなちがひがあるか、しらべてみよ。

## 五 植物は何をとつて育つか

次のやうな実験をやつてみよう。きれいな植木鉢にかわいたきれいな砂をいれ、次のやうに混合してつくつた液を砂にかけてしみこませ、種から發芽したばかりの小さな植

物を植ゑる。一週一回この液を砂にかけてやる。もし

非常に砂が	蒸溜水	1ℓ
かわくやう	硝酸カリウム	0.25g
なら、普通の	硝酸カルシウム	1g
水をかけて	硫酸マグネシウム	0.25g
やる。ただ	酸性燐酸カリウム	0.25g
	鹽化第二鐵	ごくわづか

し植木鉢の

底の孔から水がたれるほど多量に與へてはいけない。

これとならべて洗つた砂に發芽したばかりの小さな植物を植ゑ、水ばかりをかけておく。

この二つの植物の育ちかたを觀察し、そのちがひがなにに基づくものかを考へよ。

りこの植物として胚乳のあるものを用ひる場合には、發芽して數日たつてから葉や莖や根を傷つけないやうに、ていねいにピンセットで胚乳をとり除いておかなければならない。なぜそのやうなことをしなければならぬのであらうか。

もう一步進んで、砂を用ひずにガラスびんにまへの混合液をいれ、これに芽をだしたばかりの植物の根をたらすやうにして支へ、液

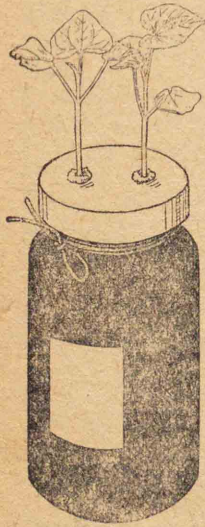


圖11 ソバの水づくり。

はときどき新しいものととりかへる。かうして植物を育て、その結果をみよ。

以上の實驗で、普通の綠色をした植物は、あるさだまつたいくつかの種類物質が與へられれば、土のなかに根をおろさなくても十分に育つていくことがわかるであらう。さうして、土のなかにふくまれてゐて植物が大きくなるのにつかはれるものが、最初の實驗で水にとかしたものと同じやうなものだらうといふこともわかる。

このやうな實驗で、花を開き實を結ぶところまで達するのはなかなかむづかしい。しかし非常に注意して實驗すれば、そこまで達することがで

きる。

今、まへの表のうちから硝酸カリウムだけ除いて液をつくり、これで植物を育ててみよ。どういふことになるであらうか。

土のなかにふくまれてゐるものや、最初の實驗で與へたいろいろなものは、植物のからだの養分になつたのである。

普通の土には、植物の養分になるものがふくまれてゐるのであるが、虫などではそれがだんだん吸はれて缺乏するので、肥料を加へてこれを補ふ必要がある。肥料には上の實驗でつかつたやうなものはいつてゐるものと思へばよい。

ところが、このやうに十分な水と養分とを與へておいても、綠色の植物を密閉できる容器のなかで栽培し、これに炭酸ガスを除いた空氣を絶えず流しこんでやると、水にとけた養分は根からどんどんはいつていくのかかはらず、植物は大きくならない。それゆゑ炭酸ガスも植物に必要なものの一つである



にちがひない。とすると、炭酸ガスはどこから緑色の植物のからだにはいり、どうかはつていくのであらうか。

上のやうにして水中に根をたれさせて培養することを水づくりといひ、砂に根をおろさせて培養することを砂づくりといふ。これらの方法は植物に関するいろいろな実験をするときには大切なものである。

## 六 ヒマハリとタウモロコシ

植ゑておいたヒマハリとタウモロコシとはかなり大きくなつたであらう。この二つの草について、莖と根との構造をしらべよう。

り 莖の一番下のところ、すなはち地面に接しようとしてゐるところをみると、根ができてゐて地中へはいつてゐる。この根は種が発芽したときにはなく、そののち出たものである。このやうに植物のからだが大きくなつてから莖から出る根を不定根といふ。枝や莖を土にさして根をださせるさし木の方法はこの性質を利用したものである。

われわれはすでにこの二つの草がいろいろな點でちがふことに気がついてゐる。たとへば種が芽をだすとき最初に出てくる子葉がヒマハリでは二枚であるのに、タウモロコシでは一枚しかなかった。またタウモロコシの葉は細長く、そのすぢは縦にならんでゐるのに、ヒマハリでは中央の一本のすぢから左右に枝分れをだしてゐて、縦にならんでゐない。

このやうなちがひは單子葉植物と雙子葉植物とのちがひなのであるが、莖の構造にもこの二つの植物のちがひがあらはれてゐる。

### (一) 莖

よく切れる小刀などでヒマハリの莖とタウモロコシの莖とを上下中ほどの三箇所て横ぎりにしてみよう。

どの横ぎりの面でも、タウモロコシの莖では小さなまるいぼつぼつしたものが莖全體にわたつて一樣にあるし、ヒマハリの莖では、やや大きなまるい形が莖のまはりの内がは

にまるくならんでみえる。このやうに莖の構造は上でも下でも、どこでも大體同じであるといつてよい。タウモロコシのこのぼつ

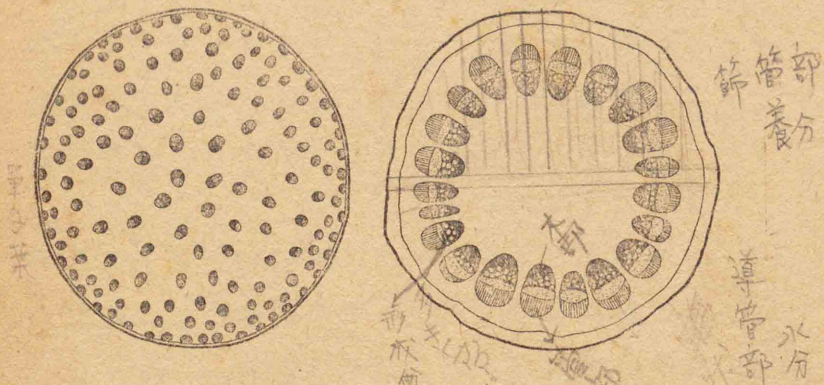


圖12 左はタウモロコシ、右はヒマハリの莖の横ぎり。

ぼつしたもの、ヒマハリの莖の周圍にならんだまるい形のものくわんそくは管束で、葉や莖や根のなかを通つてゐるこまかい管の集まりである。

今みたヒマハリとタウモロコシとの莖の横ぎりの面のちがひは、單子葉植物と雙子葉植物とにかならずみられるものであらうか、ほかの二三の植物でしらべてみよ。

次に虫めがねでみよう。莖の横ぎりの面には、非常に小さなぶつぶつしたものがみえ

るであらう。その一つ一つが細胞さいぼうである。

植物のからだはすべて細胞からできてゐる。植物の細胞は普通  $0.01-0.1\text{mm}$  ぐらゐの大きさである。この程度の大きさのものは、われわれの眼ではつきりとみることはできない。細胞の数はからだの小さなものほどすくなく、小さな植物になると一箇の細胞で生活してゐるものもある。たとへば細菌とか酵母菌とか、そのほか水中に生活してゐる藻の類などである。このやうな一箇の細胞からできてゐる植物は單細胞植物といはれ、たくさんの細胞からできてゐる植物は多細胞植物といはれる。

ネギの莖の白い部分の皮をうすくはがして顕微鏡で觀察しよう。大體六角形のくぎりがたくさんみえるであらう。このくぎりが細胞である。

り 動物のからだも人のからだも細胞からできてゐる。



細胞のまはりのふちは細胞膜である。その内部を細胞質がみたしてゐる。植物の細胞では細胞がわかいうちは細胞質が細胞の内部に一ぱいはいつてゐるが(圖13の一番上の細胞), だんだん細胞が大きくなるにつれて細胞質内に空所ができ、この空所に細胞液がたまる(圖13の二番目から下の細胞)。

細胞質は諸種のものが水にとけた複雑などろどろした液である。細胞には細胞質や核といふ細胞内

- 1) 動物や人の細胞には多くは細胞膜がない。
- 2) ムラサキツユクサのをしべの毛の細胞では細胞質が動いてゐるのがよくわかる。また、わかひ細胞と古い細胞との區別もよくわかる。まへにみた胞子も花粉もそれぞれ一箇の細胞である。

圖13 ムラサキツユクサのをしべの毛。

に一つしかないまるいものをはじめとして、微小な物體がある。

植物體をつくつてゐる細胞は、どの部分でも形や大きさが同じであるとは限らない。部分によりいろいろとかはつてゐる。

細胞は二つに分れ四つに分れて、だんだん數がふえる。このやうに細胞が分れることを細胞分裂といふ。

細胞分裂はどの細胞でも常に行はれてゐるとは限らず、植物では普通には莖・根などの先端、そのほかさかんに成長してゐる部分の細胞で行はれる。

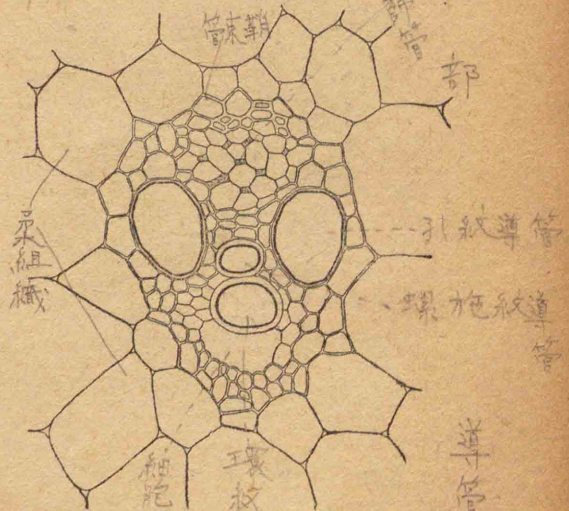


圖14 タウモロコシの一つの管束。(約200倍)

さて、またヒマハリとタウモロコシの莖に

もどらう。莖の大部分をつくつてゐるのは膜のうすいみづみづしい細胞である。管束がこの細胞の集まりのなかにならんでゐる。

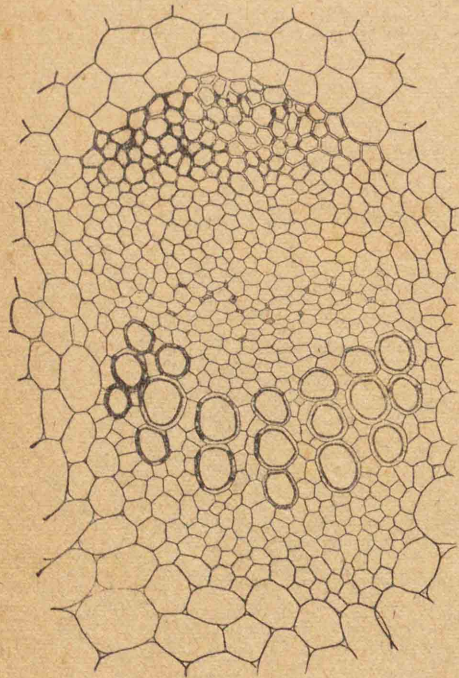


圖15 ヒマハリの一つの管束。  
(約200倍)

管束をよくみると、大體二つの部分に分れてゐる。外がはは膜のうすい小さな細胞から成り、内がははそれよりも大きな膜の厚い細胞から成つてゐるのがわかるであらう。外が

はの部分をつるひ管部といひ、内がはの部分

りすべて大きさや形が似よつた細胞の集まりを組織といふ。このやうなみづみづしい細胞からできた組織を柔組織といふ。

を木部といふ。ふるひ管部はおもにふるひ管から、木部は道管からできてゐる。

ヒマハリ・タウモロコシの莖を葉のついたまま切つて、赤インクを水で五六倍にうすめた液にさし、適當なときに莖を横ぎりにして虫めがねか顯微鏡かで見ると、どの部分が赤くそまつてゐるかをみよ。

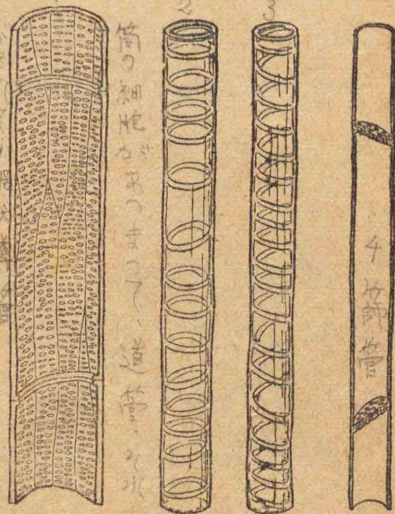


圖16 左の三つはいろいろな道管、右の一つはふるひ管。

赤インクの通つてきたところは道管である。この實驗でわかるやうに、道管は植物のからだのなかでの

1) ふるひ管はなかみのある生きた細胞の縦につらなつたものであるが、道管はなかみのなくなつた死んだ細胞の縦につらなつたものである。

2) やはらかい、ややすき透つてみえる莖をもつ草を赤インクにさし、赤色があがってくるところを外から觀察せよ。

管状導管、螺旋状導管

水の通路である。それではふるひ管はなにをする管であらうか。これは葉でできた養分をはこぶはたらきをするのであるが、簡単な実験でしらべることはできない。<sup>1)</sup>

今度は莖を縦に切つてしらべてみよう。縦ぎりの面では、ふるひ管も道管も長い細胞からできてゐることがはつきりわかる。ふるひ管はその細胞の上下両端にちやんと膜があるのに、道管の細胞ではそれが無い。道管でもできはじめには完全な膜があつたのであるが、大きくなる途中でなくなつたのである。

ふるひ管部と木部とからできた管束が莖<sup>2)</sup>のなかを上下に通つてゐることがこれで明らかになつた。管束を除いた莖の部分は、横ぎりにした面でも縦ぎりにした面でも、あま

1) 十四「幹」を参照。

2) 莖に限らず、根にも同じやうに管束がある。葉にもある。葉のすぢはすなはち葉の管束である。

り長くない細胞からできた柔組織である。このやうに莖の内部は柔組織と管束とからできてゐるといつてよい。

莖のまはりを表皮<sup>3)</sup>が包んでゐる。表皮は莖ばかりでなく葉の上下の両面をも、またそのほかすべての部分の外がはを包んでゐる。しかし、古くなつた莖や根では表皮が残つてゐないのが普通である。

## (二) 根

莖の構造をみたついでに、根の構造をも観察しておかう。

ヒマハリ・タウモロコシの根を横ぎりにして、その切口を虫めがねでみよ。莖の切口とどちらがつてゐるか。

根では管束は割合に中心に近いところにならび、その周囲にも内がはにも柔組織がある。内がはの柔組織は莖のと同じものであるが、外がはのは莖のどちがつて割合に厚い

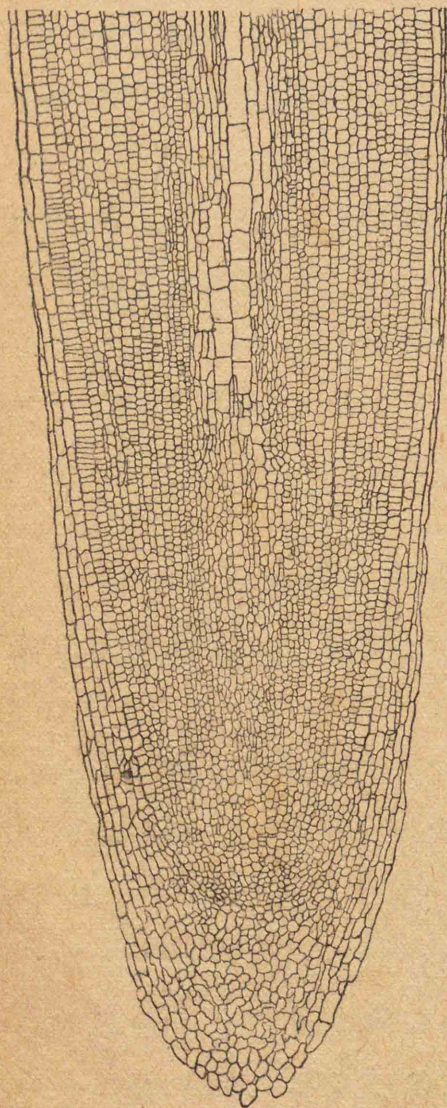


圖17 タマネギの根のさきの  
縦ぎり。

層になつてゐる。

根のさきには特別な細胞の層があつて保護のはたらきをしてゐる(圖17)。これを根冠こんくわんといふ。

[實驗] 根を莖についたままほりあげて水で洗ひ、すこし水でうすめた赤インクにさし、赤インクが相當あがつたころをみはからひ、根を横ぎりにして、どの部分を赤インクがあがつてきたかを見、

またそれが莖へつづいてあがつていくことをみよ。

### (三) 水のゆくへ

植物のからだのなかを水があがつていくことはわかつたが、この水はどうなつてしまふのであらうか、しらべてみよう。

[實驗1] ヒマハリ・タウモロコシの枝についたままの葉の上面及び下面に、小さな時計皿をほしものばさみで圖18のやうにはさんでしつかりと密著させておき、時計皿の内面にどんな變化がおこるか、觀察せよ。この變化はなにによつておこるのであらうか。

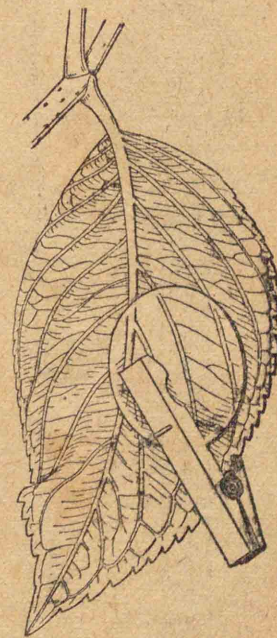


圖18

[實驗2] なるべく同じ大きさのびんか試

験管を用意し、水をそれぞれ等量づつ入れ、第一のものには葉をつけた枝をさし、第二のものには葉をとつた同じぐらゐの大きさの枝

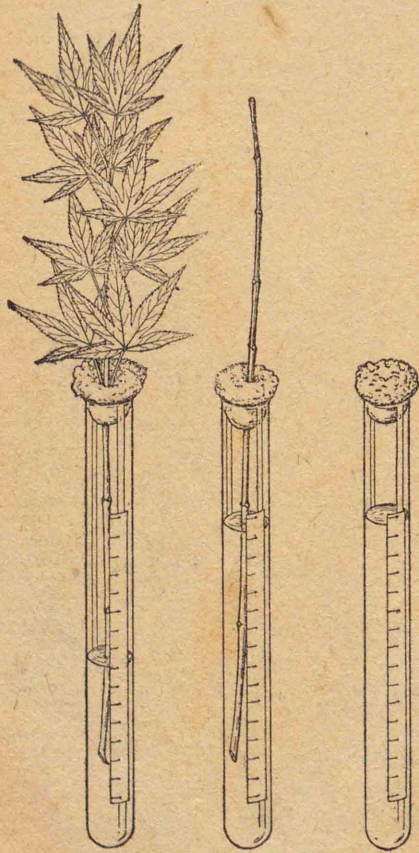


圖19 蒸散の實驗。

さうしておもに葉の下面から水蒸氣になつ

をさし、第三のものにはなにもささずにおく。これらと同じ場所において水がどのくらゐへるか、しらべよ。水のへりは試験管の場合には圖のやうにして測れるが、普通のびんの場合にはどうしたらよいか。

上の二つの實驗で水は葉から、

て出ていくことが大體わかるであらう。このやうに植物のからだの表面から水蒸氣となつて水が出ていく現象を蒸散といふのである。また根ばかりでなく、枝や莖の切口からでも水が吸はれてあがつていくこともわかる。

根からあがる水と葉から出ていく水とのつりあひが保たれることは植物にとって大切なことである。どんな場合につりあひがわるくなるか、またそのときには植物がどうなるか、考へてみよ。

#### (四) 葉のしくみ

葉の下面から水が蒸散していくのには、葉脈を通るのであらう。これをしらべてみる。

葉をうすく切つて顕微鏡でみると、たくさん細胞がならんでゐる。外がはには一層にならんだ細胞がある。これは表皮である。

上面の表皮はすべて一樣な大きさと形との細胞でできてゐるが、下面の表皮にはところどころに形の大へんかはつた細胞がむきあつてゐるのがみえる。その内がはにはかなり大きな空所がある。むきあつた細胞のあひだはほんのわづかあいてゐる。このあなを氣孔といふ。水蒸氣が出ていくのはこのあなである。

葉を靜かにひきさくと、さけたはしのところに表皮がはがれてついてゐる。これを顯微鏡でみよ。表皮の細胞はみな同じやうな形をしてゐるが、ところどころに曲玉狀の細胞が二つむきあつてできた孔がみえるであらう。これが氣孔である。

葉を切つたついでに、澱粉が葉のなかのどこでできるかをみよう。

葉の内部の上がはには細長い細胞が二層か三層かになつてぎつしりならんでゐるが、下がはにはまるこい細胞がすこしまばらに

ならんでゐる。これらの細胞にはみな綠色の小さな粒すなはち葉綠體がはいつてゐる。葉綠體が綠色にみえるのは、そのなかに葉綠がふくまれてゐるからである。

日光によくあたつた葉をうすく切り、うすいヨードチンキをかけてから、顯微鏡でみよ。葉のなかの澱粉の粒のある場所がはつきりわかるであらう。アルコールであらかじめ葉綠をとり除いた葉をつかへば、澱粉のある場所はなほはつきりとわかるであらう。

以上の觀察や實驗で、日光のあたつた葉の葉綠體のなかに澱粉ができることがわかつた。

この澱粉ができるには原料として炭酸ガスと水とが必要であるが、その上に日光に葉があたることが必要である。このはたらきを炭酸同化といふ。このとき酸素ができるのであるが、これはからだの外に出ていく。

葉綠體のなかにできた澱粉から植物のか



からだをつくつてゐる多くの物質がつくられていくので、炭酸同化のはたらきは植物にとつて大切なものなのである。種やいもなどのなかの澱粉も、葉のなかにできた澱粉が特別なしかたで移つていつてできたものである。

## 七 アヲミドロと珪藻

### (一) アヲミドロ

田の水、池の水などに浮いてゐるうすい緑色の毛のかたまりのやうなものとつて顕微鏡でみよ。これはアヲミドロである。<sup>1)</sup>

アヲミドロのからだは細胞が縦に一列につながつた糸のやうなものである。細胞のなかにねぢれた帯のやうな葉緑體がはいつてゐるが、この葉緑體の緑色も陸上の植物の葉緑と同じである。アヲミドロも炭酸同化

<sup>1)</sup> アヲミドロにはいろいろな種類がある。

を行つてゐる。

秋になつて十一月ごろ、池からアヲミドロをとつてきて顕微鏡でみよ。ならんだ二本の糸の細胞と細胞とが突起でつながり(圖20)その突起のなかを通つて一方の細胞のなかみが他の細胞のなかへ流れこむのがみられるであらう。かういふのがみつかつたら、その附近をさがし、突起の出かかつたもの、細胞のなかみが動きはじめてゐるもの、すでに大部分はいつてしまつたものなどをみよ。アヲミドロ。



圖20

かうやつて一方の細胞のなかみが他方の細胞のなかに流れこんでしまふと、兩方のなかみはまつたく一つに合はさつてしまふ。かういふことを接合といふ。

一つになつた兩細胞のなかみは、そこでまるこいたまとなる。このたまは厚い膜をかむつてゐて秋冬をこし、來年の春になつてから發育してアヲミドロの糸となる。

## (二) 珪藻

金魚鉢の水が古くなると鉢の内面に褐色のよごれ(水あか)ができる。これを顕微鏡



で見ると圖のやうなものがみえるであらう。また水たまり・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被はれてゐることがある。これをすこしはがし

て顕微鏡でみよう。金魚鉢のときと同じやうな褐色のものがみえるであらう。これは珪藻である。

珪藻のからだは動くか動かないかよく注意してみよ。

珪藻は海・川・湖・池・溝・水たまりなどに広く分布する単細胞の植物である。からだの色は褐色であるが、陸上の植物と同じ葉緑をもふくんでゐて炭酸同化を行つて生活する。細胞膜の表面には非常にこまかい規則正しい

模様があつて、これは種類によつてそれぞれきちんときまつてゐる。

珪藻は細胞が二つにわけて數がふえていく。

珪藻の細胞膜は厚くてかたいから、死んでなかみが腐つてもあとに残り、水底にだんだんたまる。何十萬年、何百萬年の昔かうして水中にたまりたまつた珪藻のからが相當の厚さになることがある。しかもそのながい年月のあひだに地球の表面が變動を受けて、以前の水底が普通の陸地になつたり、またはなほだしい場合には山になつたりすることがある。われわれ現代の人間がそれをほりつつていろいろなことに利用してゐる。珪藻土といふのがそれである。

珪藻はこのやうに水のなかでめだたない生活をしてゐるが、魚の餌として非常に大切なのである。珪藻のほかにも海や湖や沼などの水には単細胞のこまかい藻類がたくさん繁殖してゐて、魚など水中の動物の食物となつてゐる。かういふ藻類を浮遊植物とい

ふ。一方これらの水にはこまかい動物もたくさんある。これを浮遊動物といひ、この両方をあはせて浮遊生物といふ。

## 八 ワラビとコケ

### (一) ワラビ

五月ごろ、にぎつたあか兒の手のやうな形をしたワラビのわか葉が野山に出るのを、知らない人はあるまい。あのわか葉は今はずつかり成長して、約 1m ほどの長さの複雑な形の葉になつてしまつてゐる。今度はこのワラビについてしらべよう。

まづワラビがどんなところに生えてゐるかを観察し、次に葉につづいた部分を葉とともに土からほりあげ、次のことをみよ。

(1) 地上に莖があるかどうか。(2) 地下にある葉につづいた部分はどんな形をしてゐるか。(3) 葉の形を簡単に線であらはしてみ

よ。(4) 葉のふちの裏がはにはどんなものがみられるか。

ワラビの葉の出てゐるところをほると横につづいてゐる地下莖<sup>ちかき</sup>がある。これは横に地中をはしり、ところどころに節<sup>ふし</sup>があつて、そこから地上へ葉が出てゐる。地下莖からはまた細い多くの根が出てゐる。葉は毎年秋になつて枯れるが、地下莖は枯れずに残り、春になつてどんだんのびて、さきの方から葉をだす<sup>り</sup>。つまりワラビは地下の部分が多年にわたつて生きる多年生の植物である。

ワラビの葉ははねがたに分れて、たくさんの葉からできてゐるやうであるが、じつは全體が一枚の葉なのであつて、一つ一つの小さな葉の部分は小葉<sup>せうは</sup>である。このやうに一枚の葉がいくつかの部分にわかれてゐるときは、これを複葉<sup>くふは</sup>といひ、ナタネやサクラなどのやうに、一枚の葉でできた單葉<sup>たんは</sup>と區別する。さうしてワラビの葉ははねがたに分れてゐるからはねがた複葉といふのである。

り 地下莖のある植物にはほかにどんなものがあるか。

葉のふちの裏がはは折れかへつて二重になつてゐる。その内部に褐色の小さなふくろ

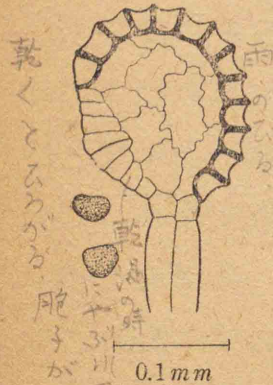


図22 ワラビの胞子とそれのはいつてゐるふくろ。

ろがたくさんついてゐる。このふくろのなかには胞子がたくさんはいつてゐる。ふくろがかわいて破れると、胞子は飛びだし風に吹かれてあたりに散る。散つて地上に落ちた胞子は發育して小さなひらたい前葉體となる。前葉體は綠色をしてをり數箇月のあひだ炭

酸同化をやつて生活し、その上にをさないワラビが出てくる。

ワラビのやうな形式の葉をもち、葉の裏に胞子のはいつたふくろをつくる植物をシダ類といふ。種類は大へん多い。手ぢかなところをさがしてみよ。

シダ類にはノキシノブのやうに複葉でなく單葉のものもある。春さき野原や堤などにつくし

をだすスギナも、だいぶん様子がかはつてゐるがシダ類に屬する。また夏になつて田や池や沼などの水面にしげる桃色のアカウキクサや、綠色のサンセウモなどのやうに水に浮いて生活するかはつたものもある。

## (二) コケ

しめつた、あまり日光のよくあたらないところにコケが生えてゐる。どういふコケが手ぢかなところにあるか、生えてゐる様子を觀察し、二三とつてきて形を觀察せよ。

## 九 植物はいきをする

綠色の植物は日光のあたつてゐるあひだだけ、その綠色の葉で炭酸同化をやつて酸素をだすことをすでに學んだ。

では綠色の葉から、日光のあたらないときに、なにが出るかをしらべてみよう。

[実験1] 圖23のやうに注射器の外の筒のなかに小さな葉を二三十枚いれ、そのそばに濃い苛性カリ<sup>1)</sup>または苛性ソーダの液をいれた小さな浅い器をさし入れて内の筒をはめ、最後に注射器のさきにつないだゴム管をしめてしまふ。これを光のあたらない場所



圖23

にたひらにおく。24時間ほどたつたらこれをだして観察せよ。

[実験2] 上と同じやうにして、ただ苛性カリのかはりに普通の水をいれておく。これをやはり光のあたらない場所におき、24時間ののち観察せよ。

実験1では注射器内の空気は最初にくら

<sup>1)</sup> 苛性カリや苛性ソーダは炭酸ガスをよく吸ふものである。

<sup>2)</sup> なぜ光のあたらない場所におくのであらうか。

べてはるかにへつてゐる。日光があたらなかつたから、炭酸同化は行はれなかつたはずである。したがつて炭酸同化に基づく炭酸ガスの消失、酸素の生成はおこらなかつたはずである。ところが、注射器のなかの空気は明らかにへつてゐる。これは葉が呼吸を行つたために、最初の空気の中の酸素がなくなり、そのかはりにできた炭酸ガスが苛性カリ液に吸収されたからである。

[実験3] 葉のかはりに、水を十分に吸つて發芽しかかつたマメ<sup>1)</sup>の種を約30箇ほどつかつて、実験1と同じやうにする。24時間ののちの變化をみよ。

この実験の結果、緑色でない部分でも酸素が消費されて炭酸ガスができることがわか

<sup>1)</sup> エンドウがよからう。

呼吸はからだの生きてゐる部分ならどこでも行はれてゐるが特にさかんに大きくなる部分、たとへば發芽しかかつた種とか、開きかかつたつぼみとかいふところでさかんに行はれる。

る。

実験 1, 2, 3 の結果から考へると、植物のからだは緑色であるとないとにかかはらず、酸素を消費して炭酸ガスをつくるはたらきを営むことがわかる。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いくには是非とも必要なもので、日光の照る照らないにかかはらず、また緑色の部分でも緑色でない部分でもいつでも行はれてゐる。

呼吸のために必要な酸素は空気中からとりいれられるが、その空気も呼吸の結果できた炭酸ガスも、すべて陸上の植物ではおもに氣孔を通じて出入してゐるのである<sup>1)</sup>。したがつて氣孔は蒸散にも炭酸同化にも呼吸にも大切なものである。

1) 水中の植物はすべて水にとけた酸素や炭酸ガスをからだの表面からとりいれる。

## 十 ワカメ、アサクサノリ、アヲサ

### (一) ワカメ

ワカメは海底の岩について生活する植物である。そのからだはひらたく、莖と葉との區別が明瞭でない。岩についてゐる部分は根のやうな形をしてゐるが、ここから養分が吸はれるのではない。ワカメは養分を葉のやうなひらたい部分の表面からとりいれるのである。

莖のやうな部分に胞子のはいつたふくろがたくさんでき、そのなかの胞子が海水中に出て、岩石などについてだんだん發育して新しいワカメのからだになる。

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、胞子で繁殖する植物を藻類<sup>あゝるゝ</sup>といふ。そのうち海水中に生活するものを海藻<sup>あゝるゝ</sup>といひ、ワカメのやうにから

だの色が褐色なのは褐藻類<sup>こくそうるい</sup>と呼ばれる。褐藻類は海のやや深いところに生え、どちらかといへばつめたい海すなはち北地の海に多い。なかなか大きくなるものがある。たとへば北海道の沿海にある一種のコンブは長さ約20mにも達する。

褐藻類のからだの色は褐色であるが、よくしらべてみるとその葉緑體には褐色のほか、陸上の植物と同じ葉緑もふくまれてゐるから、海水中でも炭酸同化をやつて生活していくことができるのである。

ワカメ・コンブ・ヒジキなどは食用になるが、そのほか肥料になつたり、焼いてから沃素や臭素をとる原料にもなつたり、海中の小さな魚類のすみかになつたり、褐藻類はなかなか有用である。

## (二) アサクサノリ

食べるのりをとり水に入れてしめらし、そ

の一部を顕微鏡でみよ。

この製品はアサクサノリといふ海藻からつくる。アサクサノリのからだはひらたい紅紫色の葉のやうなものであるが、製品ではこれをこまかにきざんであるから、全形はみることができない。

アサクサノリなどの類には寒天をつくる原料になるテングサや、壁を塗るとき土にまぜる糊の原料になるツノマタや、布をはるとき糊の原料になるフノリなど、そのほかたくさん種類がある。みな色が紅色か紅紫色なので、これらを紅藻類<sup>こうそうるい</sup>と呼ぶ。

色が紅いのは葉緑體に紅色があるからであるが、そのほか陸上の植物と同じ葉緑もちやんとふくまれてゐて、炭酸同化を行ふ。

紅藻は海<sup>1)</sup>の深いところに生え、またあたたかい地方の海に多い。

<sup>1)</sup> 淡水に産するものもすこしはある。

アサクサノリの類は紅藻としてはめづらしく浅い海で育つ。淡水のまじるところ、すなはち川の水のそそぐ沿海で人工的に育て、これを取りいれて食用にする。

### (三) アヲサ

海岸の波をかぶる岩の表面にひらたい緑色の海藻が生えてゐる。その一つにアヲサといふのがある。アヲサの緑色は葉緑があるからで、アヲサも炭酸同化を行つて生活する。このやうな緑色の藻類を緑藻類りくそうるいといふ。緑藻には海水中に生ずるものと淡水中に生ずるものとある。海では緑藻は浅いところに生える。

淡水産の緑藻もなかなか種類が多い。大がいは糸のやうな形をしてゐるが、なかには少数の細胞が集まつてできたひらたいもの、または単細胞のものもある。

## 十一 キノコ

もうキノコがさかんに生える季節である。庭の隅、路ばた、林のなかなどにいろいろな形や色のキノコが出てゐるであらうから、その生えてゐる様子を観察し、一般にキノコがどんなところに生えるかを考へよ。

それがすんだら、キノコのからだをしらべることにならう。食べられるマツタケやシメジでもよいし、食べられるか食べられないかわからない、名のわからないキノコでもよい。

大抵のキノコのからだは柄とその上にながる傘とからできてゐる。静かに土からほりつつ柄の下部を観察せよ。

この部分はどのくらゐの深さに土にはいつてゐるか、またそこにどんなものがついてゐるか。ついてゐるものを顕微鏡でしらべ



てみよう。細い細胞のつながった菌絲きんしがもつれあつてあるのがみえるであらう。キノコのからだはこの菌絲が無數に集まつてからみあつてできたものである。

傘の裏をみると、普通なくさんのひだが放射状にならんである。しかしひだがなく、針でさしたやうなこまかい孔があいてゐたり、ふとい針のやうな突起がさがつてゐたりするキノコもある。

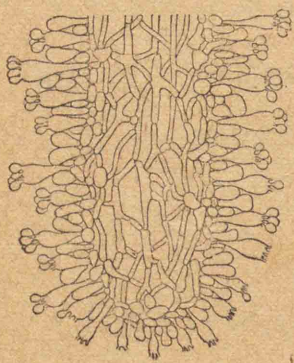


圖24 キノコのひだを横に切つたところ。

キノコの類には種類が非常に多い。形にも大きさにも色にも非常な變化がある。食用になるものも多いが、他方毒をもつたもの

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のがみえる。この胞子が地上に落ちてだんだん發育し、翌年キノコになるのである。

もすくなくない。食べられるものと毒のあるものとのみわけはむづかしいことであるから、かるがるしくすべきでない。みなれないキノコは食べないのが安全である。

キノコのうちには生きてゐる木について枯らしたり、家屋その他の用材について腐らせるものもある。どういふキノコがかういふことをするか、常に氣をつけてゐて觀察するやうにせよ。

## 十二 カビと酵母菌

### (一) カビ

餅をながくしまつておくと、その表面に青・赤・黄などさまざまな色の模様ができる。さらにながくそのままにしておくと、餅の表面は完全にこれらの色のものにおほはれてしまつて白い肌が見えなくなつてしまふ。餅のこのやうな變化をはじめからよく觀察し、

そのあとで餅を切ってみよ。餅の内部はどのやうに變化してゐるか。また青い部分、赤い部分、黄色の部分、ピンセットで一つまみとつて顕微鏡でしらべてみよ。

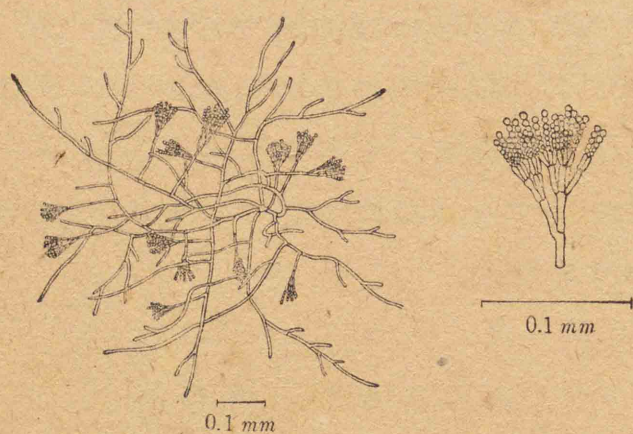


圖25 アヲカビ。右は胞子のつく部分。

餅の表面にできた模様はカビである。カビのからだは細い細胞のつながつた菌絲である。カビのからだはこのやうに簡単なもので、養分になるやうなものの表面や内部にはびこつて生活する。この菌絲には色が無いのが普通である。餅についた青・赤・黄などの色は菌絲の色ではなくて、菌絲のところど

青  
赤  
黄

ころにかたまつてできた胞子の色なのである。

胞子は菌絲に直接つくのではなく、特別な形の柄が菌絲にできて、その上にたくさん縦にならんでできる。餅に生えたカビでこれを観察せよ。

まへに植物の緑色の部分で炭酸同化が行はれるといふことを知つたが、カビのからだには緑色のところはないから炭酸同化は行はれない。したがつて、カビは自分で養分をつくることのできないから、養分となるもののふくまれたものについて生活しなければ<sup>1)</sup>ならないのである。

どういふものにどのやうについてどういふ變化を與へるか。

[實驗] 餅に生えたカビの胞子をとつて餅の新しい切口にまいて、一つは日あたりのよ

<sup>1)</sup> このやうに自分の力で澱粉などの養分をつくらず、それらをふくんであるものについて生活する植物を寄生植物といふ。

いかわいたところにおき、もう一つは暗いしめつたところにおいて、胞子からカビが生えてくるかどうか、またこの二つがどのやうにちがつた發育を示すかをみよ。

一般にカビはつめたいところよりもあたたかいところに、日光のあたるところよりも暗いところに、かわいたところよりもしめつたところによく發育する性質がある。<sup>1)</sup>

カビはわれわれのつくつた食べもの、その材料、動物や植物のからだでつくつた製品についてこれを變化させる。いろいろな臭氣が出たり、味や色や質がかはつたりするのはその結果である。

カビはなほそのほか生きた植物や動物や人のからだにまでつくことがある。

たとへば農作物や森林の樹木について病氣をおこさせる。<sup>2)</sup> つく場所はいろいろであつて、葉に

1) 一年のうちもつともよくカビの生えるのはいつか。

2) かういふカビをしらべるとは非常に大切である。

つくこと、實につくこと、莖につくこと、根につくことなどがあるが、カビにつかれた場所は形や色がかはつたりして枯れる。さらに病氣がひどくなるとその植物は枯れてしまふ。田畠や野外に出てどんな植物にどんなカビがついてゐるかを觀察せよ。カビにつかれた植物をみつけるにはどんな點に著目すればよいか。

動物では魚や昆虫につくものがあるし、人や高等の獸類につくものにはシラクモ・タムシなどの病氣をおこさせるものがある。

しかしカビにも有用なものがないではない。たとへばカウヂカビといふものがある。これは餅の表面に自然について繁殖することもある。このカビの菌絲は澱粉を糖にかへるはたらきが強い。そこでカウヂカビをむした米につけて繁殖させるとかうぢができる。かうぢは米粒のかたちはしてゐるが、これをわつて虫めがねでみるとわかるとほり、その内部にはカウヂカビの菌絲がはびこつてゐて、

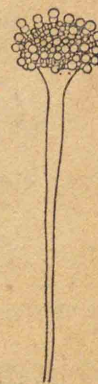


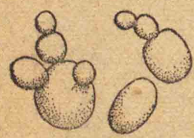
圖26 カウヂカビの胞子が柄の頭についてゐる。

ちやうど餅にカビが生えたときにみられた変化と同じやうな状態になつてゐる。

## (二) 酵 母 菌

酒のかすかビール酵母をすこしとつて顕微鏡でみよ。そこにみえる微小なまるい粒が酵母菌である。

酵母菌のからだは一箇の細胞である。カビが孢子で繁殖していくのに対し、酵母菌は



まれに孢子で繁殖することもあるが、普通には、この細胞から小さな細胞が突起のやうにな

つて出て、これがだんだん大きくなつてもとの細胞から切れて分れる方法で繁殖する。

酵母菌も葉緑がないので、炭酸同化をしない。しかし酵母菌はカビとちがつていろいろなものを養分としてとる性質がない。酵母菌が養分とすることのできるのは糖であ

る。さうして酵母菌は糖をとり入れ、これをアルコールと炭酸ガスとに分解して生活する。それで酵母菌は酒をつくるのに利用されてゐる。

日本の酒をつくるには、まづむした米にかうちをまぜてこの米の澱粉を糖にかへ、ここに酵母菌をいれて、この糖からアルコールをつくらせるのである。ビールも葡萄酒もそれぞれオホムギの種、ブドウの實の汁が原料となつてつくられるのである。しかし日本の酒・ビール・葡萄酒と酒の種類がちがふと酵母菌の種類もすこしづつちがふ。

キノコの類やカビの類をまとめて菌類といふ。酵母菌はこれらとだいぶん形がちがふが、やはり菌類のなかにいれられる。

## 十三 細 菌

けづつた鰹ぶし10-20gを水500cm<sup>3</sup>にいれ、よくにだしてからペプトン5gをいれ、よくかきまぜる。とけないものを濾してから、寒

天を約 10-15g 入れ、よくにて寒天をとかし、蓋つきの四つの皿にわけてそれぞれ蓋をする。これを御飯むしに<sup>1)</sup>入れ、一時間ほどふかしてからそのままとりだしてひやすとこの液はかたまる<sup>1)</sup>。一つはそのままにしておき、もう一つは蓋をとつて内容を二三分間空気にさらしてからふたたび蓋をする。もう二つは蓋をとつて一二分間空気にさらしてから、一つに石炭酸水をすこしたらす。一つにはなにも加へずに蓋をして日光の直射するところにおく。この最後のもののほかは全部まつくらくて、しかもあたたかいところに二三日おく。さうしてそれぞれの皿の寒天培養基の表面の變化をみよ。

蓋をはづさなかつたものを標準として他の三つの培養基をくらべるのがよい。一旦あけてから、蓋をしておいただけのものには

1) このやうにしてつくつた養分のはいつた寒天のかたまりを寒天培養基といふ。

一番ひどい變化がみられるであらう。

そこにみられる白色あるひは黄色のまるいかたまりを針でちよつととつて顕微鏡でみると、やはり細菌



がたくさんみえる。このまるいかたまりは無數に繁殖した細菌のかたまりである。



細菌は非常に小さな一箇の細胞で生活する植物で、葉



圖28 いろいろな形の細菌。

緑をもたないから寄生生活をしないと生きられない。短い棒状・球状・曲玉状・ねぢ状などいろいろな形のものがあるが、普通の大きさは幅 0.001 mm, 長さ 0.005 mm 程度であるから、よほどよい顕微鏡で強く擴大してみないと、その形ははつきりとはわからない。細菌はからだを簡単に横に二つに切れてふえる。

かういふ細菌のむらがり<sup>い</sup>を集落といふ。集落の形や色は細菌の種類によつてそれぞれきまつてゐるものである。

次に、一旦蓋をあけたのち日光の直射するところにおいたもので、細菌の集落が多いかすくないかをみよ。それによつてどういふことが考へられるか。

さらに、石炭酸水をたらしたものでは細菌の集落ができてゐるかゐらないか。これによつてどういふことが考へられるか。

上の四種類の實驗には皿をそれぞれ一つしかつかはなかつたが、これでは實驗としては不完全で、ほんたうは各種類の實驗は二つ以上の皿で行はなければならない。

以上のことから、空気中にはいろいろな細菌<sup>1)</sup>が浮かんでゐること、細菌は養分があつても直射日光のもとでは繁殖できないこと、石炭酸水によつて死んでしまふことがわかる。

1) いろいろなカビの胞子も空気中に浮かんでゐる。

最初培養基のはいつた皿を御飯むしのなかにいれて熱したのはなぜであらうか。その理由は、上と同じやうにして培養基をいれた皿を、一つは御飯むして熱しないで、また一つは上の實驗のやうに熱したのち、それぞれ暗いあたたかいところにおいて二三日のち様子を見ればわかる。このやうに細菌は100°以上にながく熱せられると死<sup>1)</sup>に、また日光にながく照らされても繁殖を妨げられたり死んだりするのである。また石炭酸水のやうな毒によつても死んでしまふ。細菌を諸種の方法で殺すことを殺菌といふ。

細菌はからだ<sup>1)</sup>が二つに切れ、切れた半分はそれぞれ獨立の細菌となる簡単な方法で頻繁に分裂をくりかへすから、一箇の細菌は短時間におどろくほどの數にふえる。しかしこのやうにふえるには適當な養分・溫度・水な

1) 特に水蒸氣のなかで熱するのが効果がある。

どがなければならぬ。細菌は炭酸同化をせず、寄生生活をするから、動植物の死んだからだや動物の排出物などについて生活する。もし生きた人・動物・植物のからだにつくと、そのためにつかれた生物のからだは病氣をおこして弱つてきたり、死んだりすることがある。かういふ場合にこれらの細菌を病原菌といふ。人につく病原菌だけでもかなり多い。動物や植物につくものを合はせるとなかなかの多數にのぼる。

このやうな病氣は病原菌がついておこるので、傳染病といふ。病原菌による人の傳染病には結核症・チフス・赤痢・コレラ・ペスト・癩病・ヂフテリア・丹毒などがあるし、家畜・家禽・蠶・農作物などの傳染病も多い。

他方、細菌は有害なものばかりでなく、まったく無害なものもたくさんある。たとへばだれの口や腸のなかにも常にゐる細菌などがそれである。

またわれわれにとつて有益な細菌もすくなくない。まづ第一にあげなければならぬのは腐敗菌である。この細菌は空气中・水中・土中あらゆるところにゐて、死んだ動物や植物のからだについて生活し、それをどんどん分解して自分の養分としてつかつてしまふ。これはいはゆる腐敗といふ現象である。われわれの食べようとする牛肉や魚肉や牛乳などを腐らすのもこれらの腐敗菌であるから、それだけはわれわれにとつて困つたことである。しかし、自然に死んだり枯れたりした動物や植物のからだはいつの間になくなつてしまふのは、これらの腐敗菌のはたらきであるから、この細菌には隠れた功績があるといはなければならぬ。なほ酒についてこれを酢にかへる醋酸菌、ふかした大豆について納豆にする納豆菌、糠みそのすつばい原因である乳酸をつくる乳酸菌、地中にあつてアンモニアを硝酸にかへる硝化菌など

もそれぞれ有用な細菌である。

## 十四 幹

### (一) 芽

すっかり葉のおちてしまつた木、たとへばサクラなどの枝をみると芽がところどころについてゐる。この芽はだいぶんはやくからできてゐて、來年の春になつて開き、それから葉が出たり花が出たりするのである。このやうな冬ごしをして春になつてから開く芽を冬芽といふ。

いろいろな木で、芽の位置や様子などをよく観察したのち、これを縦や横に切つてなかがどうなつてゐるかをみよ。また芽の外がはをおほつてゐる鱗のやうなものを外から順にはがしていき、その大きさ・形・色つや・かたさなどがどうかはつていくかをみよ。

かうしてしらべていくと、たとへばサクラには

芽が二種類あることがわかるであらう。これらの芽にはどのやうなちがひがあるか、考へてみよ。

これで、木が冬ごしをするときには來年の葉や花が芽のなかに準備されてゐることがわかつた。しかし、冬ごしをするのは木ばかりではなく、草にも冬ごしをするものがある。冬ごしの様子をいろいろな植物で観察せよ。

### (二) 幹の構造

草の莖についてはすでにヒマハリとタウモロコシとのところで學んだが、木の幹や枝についてはまだなにもみてゐない。これらはどんな構造をしてゐるであらうか、クハの枝についてしらべてみよう。

よく切れる小刀で枝を横ぎりにして虫めがねでその切口をみよ。なかみのかたいところと外がはの皮の部分とがたやすく區別できるであらう。まんなかにならぬ白い小さなまあるい部分があるが、それは髓である。それな



らヒマハリの管束にあたる部分はどこであらうか。なかのかたいところが木部で、皮としてははがれる部分のうち内がはの部分かふるひ管部なのである。

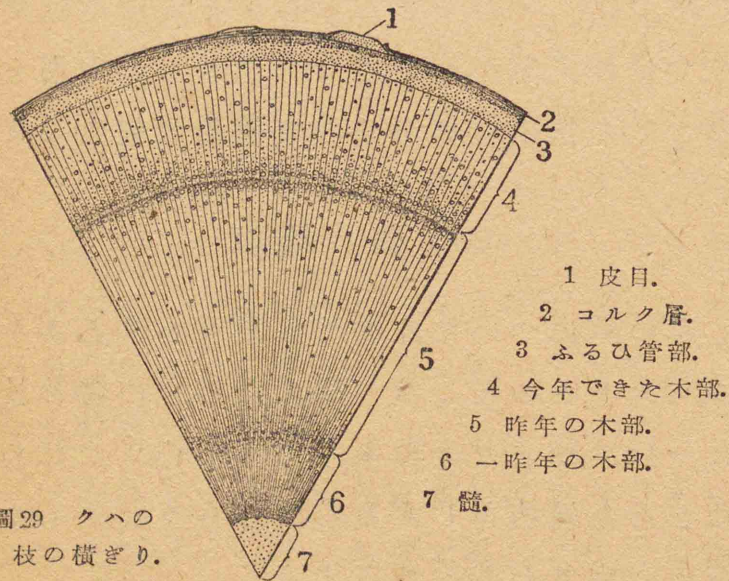


圖29 クハの枝の横ぎり。

木でも種から芽ばえたばかりのわかいたきには、草のやうに柔組織のなかにいくつかの管束があるのであるが、やがてその一つ一つが大きくなり、つひに管束が輪のやうにまわくつづいたものになつてしまふ。そのた

めに中央にあつた柔組織は、この輪のやうになつた管束に包まれてしまふ。この包まれた部分がすなはち髓である。

數年たつた幹や枝と一二年のものときくらべると、古い方が明らかにふとい。しかしよく注意してみると、これはなかのかたい部分の厚みがましたためであつて、皮のすぐ下の部分は大きく厚くなつてゐないことがわかる。またわか枝では表面が緑色であるのに、このやうな木の幹は褐色をしてゐる。表面に小さなぼつぼつがあつて、皮が破れたやうに見えるが、これは莖の内部と外氣との連絡をつかさどる皮目である。

次に、もつとふとい木の幹や枝をみよう。中心の部分は黄色や褐色にそまつてゐることもあるが、まはりの部分と同じく白い色をしてゐるのも多い。色がついてゐるのはその細胞のなかや細胞膜に色がたまつたためである。まはりの部分は色が白くて、何と

なくみづみづしてゐるが、ここははたらきの  
さかんな細胞からできてゐる。

中心の部分を<sup>しん</sup>心材といひ、丈夫なので材木  
としてはまはりの<sup>へん</sup>邊材よりも普通よいとさ  
れてゐる。

わかい幹や枝にあつた小さなぼつぼつしたも  
のは、ふとくなつた幹や枝では大きくなり、その上  
形のかはる場合もある。手ぢかなところにある  
二三の木について観察せよ。観察した結果から  
もわかるやうに木の皮の色や皮目などは木の特  
徴となるものである。

春になると、今まで衰へてゐた生活のはた  
らきがさかんになるので、前年できた木部の  
外がはへ新しい部分がどんどんできていく。  
そのうち夏がすぎて秋になると、生活のはた  
らきがまた衰へる。さうしていつしか木部  
ができることもとまる。春できる木部は質  
が割合にあらいが、夏の終ごころにできる木部  
は割合に緻密であるので、春できる部分のす

ぐ内がは(秋できた部分のすぐ外がは)のところ  
に、眼でみてすぐわかるやうなすぢ(兩部の境  
界線)ができる。春の初から夏の終までにで  
きた木部、つまりその年にできた木部の部分  
を<sup>ねん</sup>年輪といふ。去年できた枝には年輪が二  
つ、をととの枝には年輪が三つある。だか  
ら年輪をかぞへればその幹や枝の年齢がわ  
かるはずであるが、普通は年輪の境界線の數  
をかぞへ、それに1を加へて年數をだす。

もつとも年輪のできるのは温帯や寒帯の木だ  
けであつて熱帯の木には普通できない。たとへ  
なにかの原因で年輪のやうなものができたにし  
ても、はつきりしたものはできない。これはどう  
いふわけであらうか。

春できる木部の質はあらく、夏の終ごころに  
できる木部は緻密なのはなぜであらうか。  
ここの境目のところをうすく横にきつて顯  
微鏡でしらべてみよう。

たくさんの細胞がならんでゐるが、そのう

ちにほかの細胞よりもずつと大きな細胞がみられる。それがヒマハリやタウモロコシでみた道管である。木でも幹や枝を水があがつてくる時の通路はやはりこの道管である。春できた部分にはふとい道管が割合にたくさんあり、夏から秋にかけてできた部分には道管はすくなく、しかも細い。

次に、木部を縦ぎりにして顕微鏡でしらべよう。木部は縦に長い細胞からできてゐるが、そのうちふとくて膜にぼちぼちした小さなたくさんの紋をもち、上下に長くつながつた管がみえる。これが道管である。

マツの木部をうすく横に切つてしらべてみよう。やはり年輪があり、その境界線がはつきりわかる。ただこれらの裸子植物では道管がなく、そのかはりににせ道管といふものがある。

裸子植物の木部の縦ぎりの面では、にせ道

管の横の様子がわかる。にせ道管は内容がなくなつた細長い細胞であるが、道管とちがつて上下の膜はそのまま残つてゐる。裸子植物の木部はほとんどにせ道管ばかりからできてゐる。<sup>1)</sup>

クハのやうな被子植物の場合と非常にちがふのは、にせ道管の横の膜には蛇の目のやうな大きな紋があることである。さうしてこの紋は裸子植物の一つの特徴といつてもよいものである。スギ・ヒノキなど二三の裸子植物の<sup>2)</sup>枝で観察せよ。

われわれはふとくなつた木を四角の柱に切つたり、うすい板にしたりして材木としてつかふ。木は材木としてつかはれるほか、北



図30  
にせ道管。

<sup>1)</sup> マツでは横ぎりでみると、ところどころに大きなまるといふ孔がある。これはやにの通る管である。

<sup>2)</sup> うすいかんな屑かきようぎをつかふとよい。きようぎはやはらかい裸子植物の材木を機械でうすくけづつたものである。

海道や樺太に産するエゾマツ・トドマツなどの木部からは製紙用や人絹・スフ製造用のパルプをもつくる。

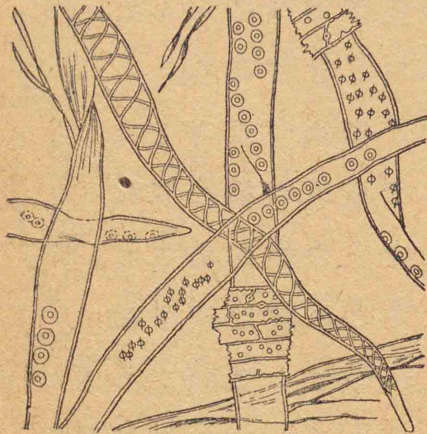


図31 新聞紙を水でほぐして顕微鏡でみたところ。

細胞のからもみえるが、これも木部にある細胞の一種である。

材木をあつかふとき、横ぎりにした面を木口といひ、縦に切つた面のうち中心を通つて切つたものをまさ目といひ、中心をはづれて切つたものを板目といふ。まさ目では年輪の境界線が縦にほとんど平行して通つてゐ

新聞紙か普通のざら紙をちぎつて水にひたし、ピンセットでほぐしたものを顕微鏡でみよ。ばらばらになつたにせ道管がみえるであらう。なほそのほかににせ道管とちがふ細長い細

るが、板目では曲つたすぢになつてゐる。

次に、幹の皮をしらべてみよう。

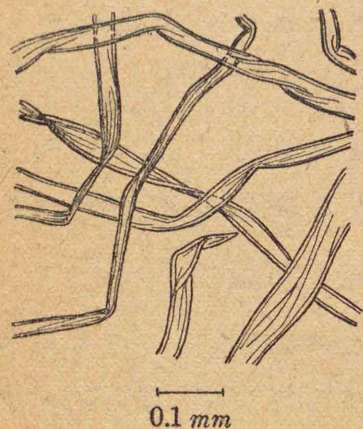
木の皮に傷をつけてはがすと、大抵の木では皮がうまくはがれるものである。この皮の内がはの部分がふるひ管部である。ふるひ管部はうすいけれども、構造は複雑である。ここでおもなものはふるひ管である。

古い木では中心の部分が朽ちて、そこがうつろになつてゐることがしばしばある。ほとんど皮ばかりのやうになつた幹でありながら、上の方にたくさんの葉をつけてゐるのは、いかにも不思議である。これはどういふわけであらうか。

ふるひ管部にはほかに<sup>じんぎせん</sup>靱皮纖維といふ特殊の細胞がたばになつてある。靱皮纖維は長い細胞で両端がとがり、膜が厚くて丈夫である。

靱皮纖維がよく發達してゐる植物とさうでない植物とがある。發達してゐるものに

はカデノキ・カウゾ・ミツマタなどがある。これらの植物の靱皮繊維を精製して紙にしたものが、古來からの日本紙である。



上等の日本紙をすこしほぐして顕微鏡でみよ。

また紙のほか靱皮繊維を<sup>1)</sup>糸・綱などにすることも多い。たとへばアサ・マヲ・アマなどである。

圖32 ほぐしてみた日本紙。

皮の一番外がはには、幹がきはめてわかいときには表皮があるが、すこしふとくなつてくると、膜にコルク質のたまつてゐる細胞の層が表皮の下にできてくる。このコルク質の膜は水を通さないから、この層がだんだん

<sup>1)</sup> 繭や木綿糸の原料となるワタの種の毛は普通には纖維といはれてゐるが、これは靱皮繊維ではなく、ただ種の皮に出てゐる單細胞の毛にすぎない。顕微鏡で觀察せよ。

厚くなるにしたがひ、その層自身の外がはの部分は幹の内部からの水の供給を絶たれて枯れてくる。木の枝や幹の皮がだんだんはがれてくるのはこの理による。それであるから、ややふとい枝や幹では表皮はないといつてよい。

このコルク質の層には木によつて厚いものうすいものがある。われわれがつかつてゐるコルクは、おもにエスパニアなどにできるコルクガシのこの部分であるが、アベマキのものもつかはれる。

またクハの枝を切ると乳のやうな液が出てくる。クハのほかにも乳のやうな液をもつた植物は多い。この液は大抵は役にたたないが、なかにはわれわれの必要とする物資の原料となるものもある。たとへばパラゴ<sup>1)</sup>ムノキの皮に傷をつけて得られる液に加工

<sup>1)</sup> 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・ジャワ・ボルネオ・タイなどに植ゑられてゐる。

してゴムをとることができるし、ウルシの幹から出る液汁は漆塗の原料となる。

## 十五 植物の分類

いろいろな植物を合はせると、地球上にある植物には二十数万もの種類があるといふことである。わが大日本帝國の版圖<sup>1)</sup>に昔からひとりてに生えてゐた植物の種類の数はおよそ二萬である。

植物には木あり、草あり、花をつけるものつけないもの、陸上にあるもの水中にあるもの、大きいもの小さいものといふやうに千差萬別である。これら多數の植物を形やはたらきを考へあはせて、縁の近いもの同士をほかのものから區別して、一定のしかたにしたがつて分けることを分類するといふ。分類を

1) 大東亞戦争によつて新しくわが國の領土となつたところの植物は入れてない。

するときになにを標準にしたらよいかといふことはなかなかむづかしい問題である。たとへば花を開いて實をむすび種をつくる植物について、花びらの數だけに注目して分類したらどうなるであらうか。またをしべの數だけで分類したとしたらどうなるであらうか。

ただ單にこのやうな一つの點だけに注目して分類したとすれば、おそらくほんたうの縁をあらはさない結果になるであらう。ちやうど人を髪のちぢれた人とまつすぐな人、またはやせてゐる人とふとつてゐる人といふやうな點だけで、縁の遠い近いを分けることができないのと同じやうなものである。このやうなわけで、植物を分類するときには主要ないくつかの性質をくみあはせて、縁の遠い近いをきめなければならぬのである。したがつて、分類は簡単なやうでなかなかむづかしいことである。

植物を分類して配列するしかたは標準にとる性質のとりかた、くみあはせかたによつておのづからちがつてくる。それで昔から植物の分類のしかたはいくつもあり、そのしかたも昔と今とではちがふ。また將來はさらにかはつていくかも知れない。次に、その一つを例としてあげておく。今までに採集した植物が下のどの類にはいるかしらべて分類してみよ。

種子植物

被子植物

雙子葉植物  
 單子葉植物

裸子植物

シダ類

コケ類

藻類

紅藻類  
 褐藻類  
 綠藻類

菌類

細菌類

(英進)  
 中に樹木 (3-18) 枚  
 檜 (5) 枚

生 物  
(高等女學校用)

1

昭和18年1月22日印刷  
 昭和18年1月26日發行  
 定價54錢

著作権所有

著者兼  
發行者

東京市神田區岩本町三番地  
 中等學校教科書株式會社  
 代表者 山本慶治

印刷者

東京市小石川區西江戸川町廿一番地  
 富士印刷株式會社  
 (東東二〇三) 代表者 佐藤精亮

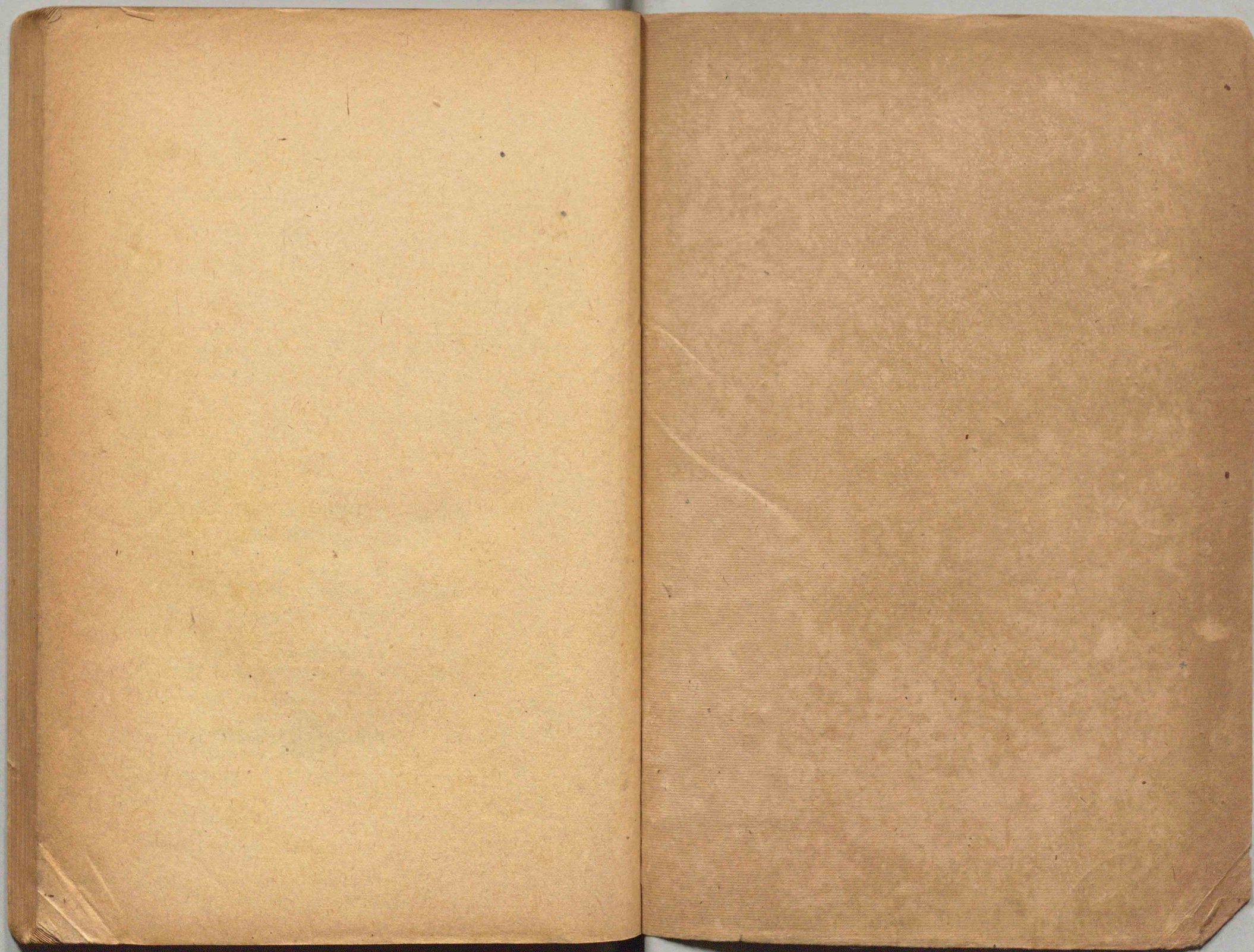
配給元

東京市神田區淡路町二丁目九番地  
 日本出版配給株式會社

發行所

東京市神田區岩本町三番地  
 中等學校教科書株式會社  
 日本出版文化協會會員番號 117522

(略名) 高女生物1





予一  
辰澤喜代子

中等學校教科書株式會

