16.20

日本植物學會編

植物の世界

共立出版株式會社

植物の世界

日本植物学会編

共立出版株式会社

序

今年の夏、スウェーデン国ストックホルムに於いて第七回国際植物学会議の開催されるに当り、かねて我が国にも招聘状が到来した。この会議には、従来毎回我が植物学者が列席していたので、今回も我が国からの列席が内外から望まれていた。しかし戦後の国際上並びに経済上の事情は、多数の学者を列席せしめることが困難なので、日本植物学会は日本学術会議を通じて数名の代表者の派遣を政府に申請し、また主要論文の提出を立案した。最近に至り同会議の努力により中井猛之進、田宮博、松浦一の三氏の派遣が決定したが、目下の経済事情により、三氏に与えられる政府支出金は切りつめられた旅費だけが計上せられる情勢にあった。

本会は、かねて植物学の発達と普及のため各種の植物学書の出版を企画し、本会々員の努力によって既に数篇の原稿がほぼ準備されるに至った。たまたま本会広島支部会員の有志は、かねて準備せられていた「植物の世界」を本会に提出せられ、その出

版の印税を右国際会議の諸準備金にあてるよう申出でられたのは、本会の最も感謝に堪えぬ処で、本会はその好意に従って右の費用にあてることにした。

本書は植物界に於けるいろいろの事項を、解りやすく且つ興味深く解説したもので、この種の植物学書としては余り例のないものに属し、一般知識人の教養書として、また若い学徒諸君の参考書として適わしいものと信じ、敢えて本書を座右に備えんことを奨めたい。

ここに本書の上梓にあたり、その編集の趣旨を記して編者の努力と好意とに対し、また本書の出版を引受けられた共立出版株式会社に対し感謝の意を表すると共に、植物を愛する多くの人々にこれを推奨して序に代えたい。

昭和二十五年九月

日本植物学会々長　小倉　謙

はしがき

この本は、新制中学校に通っておられる少年少女の皆さんのために、植物学の課外読物として書かれたものであります。

私共のまわりには、いろいろな植物が沢山生えております。それらの植物は、私達の衣食住の資として役立つばかりでなく、空気を清め、水源を養い、薬になり、また美しい花を咲かせて私達の心を慰めてくれます。まことに、いろいろな意味で、植物なしには私達は生きていくことも出来ません。この本は、かように私達の生活と深く結びついた植物のさまざまな形、はたらき、生活について、皆さんにいろいろ物語ってくれるでしょう。植物の生きている本当の姿を知ることが、植物をますます愛し、うまく利用し、私達の心を清め、生活を高めていくことになると思います。皆さんの年頃に、注意深く正しく得られた知識は、深く心にきざみこまれ、何時までも豊かな教養として残り、ひいてはわが国の文化を高めることになります。

この本が、少しでも、そうした役に立つことが出来たならば、私共は非常に嬉しく思います。

昭和二十五年九月

編者しるす

目次

一、面白い植物の話……一
1. 大きい花、小さな花……一
2. 巻ひげととげ……三
3. 虫を食う植物……六
4. 光る植物……一〇
5. 地をはいまわる植物……一四
6. 胎生植物……一七
7. 植物にも電気がある……一八
二、植物のからだとはたらき……二
1. 細胞……二

2. 生長と からだ の完成……二四
3. 花……三三
漫画「僕の見学記」……三五
三、植物の遺伝と品種の改良……三九
1. 私たちの作る良い作物の種類はどうして出来るのでしょう……三九
2. メンデルのエンドウの研究……四〇
3. アサガオの雑種の作り方……四四
4. 二つ以上の違った性質の かけ合わせ をした時はどうなるでしょう……四八
5. 親にない性質が子に現われることがある……五〇
6. 人間の遺伝……五一
7. 親の性質を子に伝える遺伝子は染色体の中にある……五三
8. 染色体の数をふやすことによって良い作物が作られる……五三
四、バーバンクの一生……五六
五、高山植物の話……六一

目次

1. どんな植物を高山植物というか …… 六一
2. わが国では、垂直分布はどのようになっているか …… 六三
3. 高山植物が極地植物に似ているのはなぜでしょうか …… 六八
4. 高山植物は平地の植物とどんな点で違っているか …… 七〇
5. 短かい生長期間と高山植物 …… 七〇
6. 乾燥と高山植物 …… 七三
7. 高山植物の同化作用 …… 七四
8. 高山植物はなぜ小さいか …… 七六
9. 高山植物はなぜ美しいか …… 七六
漫画「ペニシリンの発見」 …… 七七

六、植物の実験研究の仕方 …… 七八

1. 研究問題はどんなにしてとらえるか …… 七九
2. 解決のための予想と計画 …… 八〇
3. 計画にしたがう実験 …… 八一

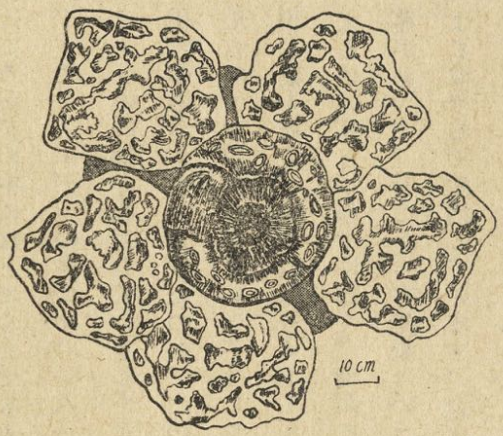
目次

4. 観察の結果をまとめる……八一
七、植物とことわざ……八八

一、面白い植物の話

1. 大きな花、小さな花

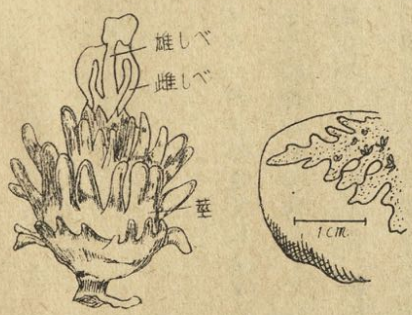
皆さんの知っている大きい花といったら、せいぜいハスの花か、タイサンボクの花でしょうね。ところが花の中にはとてもとても大きなものがあります。それはスマトラの森の中に咲くラフレシア・アーノルディの花です。一八一八年イギリスのラッフルズ卿は、親友のアーノルドと一緒にスマトラの内地を旅行していました。ある日のこと、案内の土人が顔色を変えて大きな恐ろしい花の化物のあることを告げたのが、この植物の発見となりました。名前はこの二人にちなんでつけられたものです。このラフレシアはヒレブドウの類の植物の根に寄生する寄生植物で、普通の形をした根も葉もなく、花は直径一メートル位、重さも二〇キログラムもありますので、とてもそれをささえる長い茎どころではなく、地面にドカンと座ったまま咲いているわけです。花の下にはごく短い茎があって、そこから寄生根という特別な形の根をヒレブドウの根の中にさしこんで、水や養分をよこ取りして生活しています。花には毒どくしい朱色の地に黄白色のはん点が沢山ある五枚の花びらのようなものがあり、花のまん中は壺みたいになって、中は紫色で、雄花には雄しべ、雌花



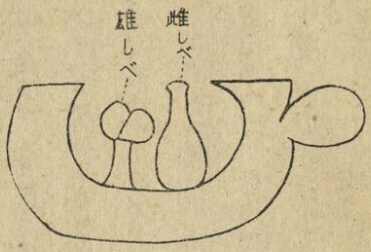
第1図　ラフレシアの花

には雌しべがあります。つぼみは大きなキャベツのような形をしていて、花が開くと肉のくさったような臭(におい)を出しますので、ハエが沢山むらがって来ます。そのために自然雄花と雌花の間をハエがいききしているうちに、雄花の花粉が雌花について実を結びます。これは世界で一番大きな花であります。

反対に小さな花にもいろいろのものがありますが、九州の南、鹿児島県のある川には、流れがきつく水がはげしく動いているような所の岩の上にカワゴケソウという珍らしい植物が生えています。この植物は昭和二年に発見されたのですが、面白いことにこの植物の根は、普通の植物の根と違っていくつにも枝分かれした平べったい形をしていて、苔(こけ)のように水中の岩の上にぺったりとくっつき、しかも全体緑色をしております。根からは上の方へ短い茎が出て、小さ



茎たけつその花をつけたカワゴケソウとその花　第2図



第3図　ミジンコウキクサ

な細い葉をつけていますが、秋になるとその茎の上に小さな小さな花が咲きます。この花はがくも花びらもなく雄しべ一本雌しべ一本という簡単な花です。しかし、何といっても世界一の小さな花はミジンコウキクサの花でしょう。このミジンコウキクサは大きさ一―一・五ミリ位の小さな舟のような形をした植物で、池の水に浮んで波の間に間にただよっている植物ですが、その花はがくも花びらもなく、ただ小さな雄しべと雌しべが一本ずつあるというかわいらしい花です。

2. 巻ひげととげ

葉は普通平べったい形をしていて、元の方には細い柄がありますが、植物によってはとても面白い形になり、普通私達がこれは葉ではないと思っているものが、思いがけなく葉であったり、葉と思っていたものが葉ではなかったりします。例えば、エンドウ・スズメノエンドウなどの葉は普通の葉と違って、まん中の柄から左右に沢山の小さな葉が出ていて、葉柄の元のところには二枚の葉のようなものがありますが、これを托葉（たくよう）といいます。何枚かの小葉から出来ている葉を複葉といいますが、エンドウでは小葉のつきぐあいが羽のようになっているので、羽状複葉といいます。その



第4図　エンドウ

葉の先の方は巻ひげになり、他のものに巻きついて体をささえていることは、よく見て知っていますね。この巻ひげは小葉がつるのように細長くのびて変ったもので、時に完全な巻ひげにならずに、一部が小さな葉のようになっているものがあります。また、五月の節句にかしわもちを包むカシワの葉の代りに用いるサルトリイバラの巻ひげも、葉の托葉の変化したものです。植物によっては巻ひげが葉からでなく、茎の変化して出来たものもあります。例えば、キュウリやブドウ・ビンボウカズラの巻ひげがそうです。

メギ・ヘビノボラズ・サボテンなどには、体の表面にとげが沢山あって、動物から食われないように体の保護に役立っていますが、このとげも葉が変って出来たものなのです。特にサボテンでは葉は全部とげになっています。そこで、葉はもともと炭



第5図　サルトリイバラの葉



第6図　ビンボウカズラ



第7図　サボテン

素同化作用をして殿粉などの養分をつくる場所ですが、葉がとげになると、それが出来なくなるので、茎が形を変えて葉のような形になり、葉の代用をしています。それで、サボテンの葉のように見える緑色の部分は、葉ではなく茎で、葉は全部とげになっているのです。また、ハリエンジュの葉のつけ根にある二本のとげは、葉の一部である托葉の変化したものです。また、グミ・ザクロ・サンザシなどのとげは、枝の変形して出来たもので、バラ・タラノキなどのとげは茎の表面の一部がとびだして出来たものです。このようにとげも巻ひげと同じように、葉から出来たものと、茎から出来たものとがあることがわかったでしょう。



第8図　ハリエンジュ



第9図　ノイバラ



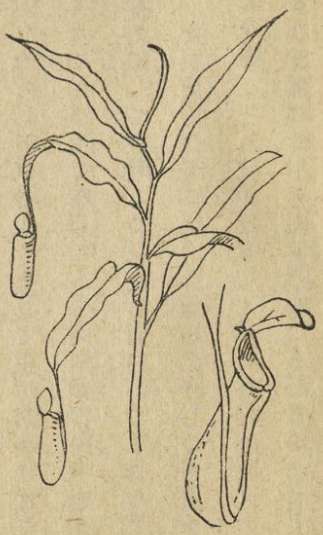
第10図　ナギイカダ

ナギイカダといって、もとはヨーロッパ原産の植物ですが、今ではときどき人家に植えてあるのを見かける常緑の小さな灌木があります。この植物で緑色をした葉のように見えるものは、実は枝の変化したもので、仮葉枝と呼ばれています。それが枝である証拠には、夏になるとその上に小さな白い花が咲きます。葉は春に新芽の出る時、うろこ形の小さな形をして茎に着いていますが、後には落ちてしまいます。

3. 虫を食う植物

動物が植物を食うのはあたりまえのことですが、植物でありながら虫を捕えて食べる珍らしいものがあります。わが国でごく普通に見られるものは、モウセンゴケ・イシモチソウ・タヌキモ・ミミカキグサなどですが、アメリカにはハエジゴク・サラセニアがあり、またマレー・ボルネオなどの南洋地方にはウツボカズラがあります。

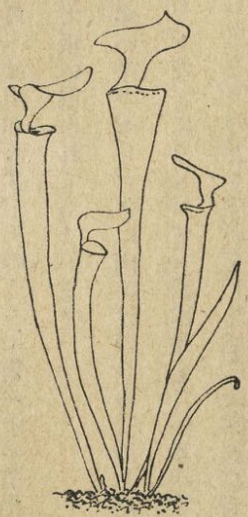
ウツボカズラは図で見る通り、実にすばらしい形の袋が葉の先に着いていて、これが自然に生えているところは、まるで毒ヘビが今にもとびつくようなかっこうで、森の中にたれ下っています。この袋の形が、昔の武士の持っていた矢を入れる うつぼ に似ているところから、ウツボカズラと



第11図　ウツボカズラ

いうのです。この袋の入口のふちはろうですべりやすくなっていますので、ここに止った虫が誤って袋の中に落ちこむと、袋の底にたまっている液におぼれ、やがて溶かされて、吸い取られてしまいます。この液は、ちょうど人の胃の消化液に似たもので、蛋白質をよく溶かしますから、小さな虫は一たまりもありません。この類には袋の形にいろいろあって、世界に約六〇種も知られ、袋の長さは一〇センチから三〇センチ位のものまであり、この地方にすむこん虫などの小動物にとっては、まさに恐ろしい落し穴といえます。

サラセニアはアメリカ合衆国が原産ですが、今ではウツボカズラと共にわが国の温室にも栽培されています。サラセニアの葉は三〇センチあまりの細長くて元の方が細くなった筒状の袋になっており、袋の入口には蜜を出していて、筒の内面にはあらい逆毛が一面に生えています。蜜をなめに来た虫が、一度袋の中にはいると、逆毛のために妨げられ



第12図　サラセニア



第 13 図　モウセンゴケ

てなかなか外へは出られず、そのうちに袋の中の消化液で溶かされて吸い取られてしまいます。

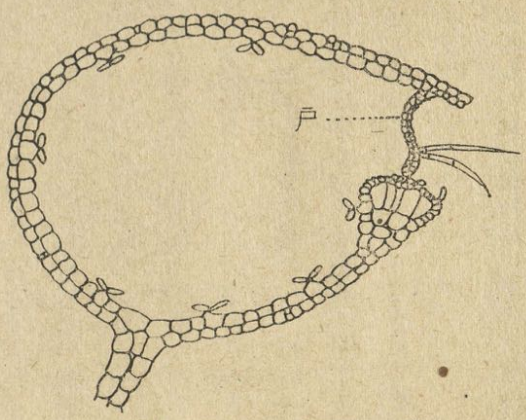
わが国に多いモウセンゴケは山かげのじめじめしたような所に、コケなどにまじって一面に生えている小さな草ですが、しゃもじのような形をした葉には無数の毛が生え、その毛の先から鳥もちのようにねばつく無色の液を出して水玉のようになっているので、それが光を反射してキラキラ光ります。これにカやアリのような小さな虫が来て止まると、ハエ取り紙についたハエのように逃げられなくなり、やがて毛は虫をめがけて四方から曲って来て虫を押さえつけ、消化液を出して溶かして吸い取ってしまうという珍らしい草です。そして虫が溶かされてしまうと、毛はまた元通りに開いて次の獲物を待ちます。これは虫でなくても牛肉や卵の白身を与えても同じように消化しますから、皆さんもこれを鉢植えにして実験して見たら面白いでしょう。

食虫植物の中には、もっとすばしこく虫をつかまえるものがあります。それはやはりアメリカ合衆国原産のハエジゴクで、この葉の表面には左右両半部に、それぞれ三本ずつの小さなとげが



第 14 図
ハエジゴクの葉

生えていて、ハエなどが飛んで来てこの とげ にさわると、葉はピタリと左右からたたまり、葉のふち には とげ のようなぎざぎざがあるので、これが手を組み合わせたように左右組み合ってハエが逃げられないようになり、やがて消化液が出てそれを消化してしまいます。この葉の感覚の鋭い とげ に人が指でさわっても、すぐ葉が閉じて指をはさみますが、ちょうどネコにやんわり指をかまれたような感じがします。また一度虫を捕えて閉じた葉は、人が無理に開けようとしてもなかなかむずかしく、結局その葉を破るより仕方がないようです。



第15図　タヌキモの虫を捕える袋

これまで述べたものは、皆陸上の虫をとって食べる植物ですが、食虫植物の中には水中にあって、水の中にすむ小動物を捕えて食用にしているものがあります。ムジナモ・タヌキモ・ミミカキグサなどがその例です。ムジナモは非常に珍らしい植物で、その産地は世界に七カ所あって、日本・朝鮮・満洲・シベリア・ヨーロッパ・印度・オーストラリアのそれぞれ一部地方に見られます。

ムジナモの虫の捕え方は、ハエジゴクのそれに似ていま

すが、タヌキモやミミカキグサは小さな袋の落し穴をこしらえて、虫をその中に閉じこめて捕えます。タヌキモの虫を捕える袋の構造は、ここに示すように、袋の入口には内側へだけ開く戸が一つあって、戸口には数本の細長い毛が生えています。袋の中の水は、袋の壁を通して外の方へ少しずつはき出されているので、袋はその一部がえくぼのようにへこんでいますが、今ミジンコなどの小さな動物がこの入口の毛にさわると、戸がすつと内側へ開くので、外から吸いこまれる水と一緒に、そのミジンコも袋の中へはいって来ます。一たん、中に捕えられた虫は外へ出ようとしても、入口の戸は外の方へは絶対に開きませんから、袋の中でぐるぐる泳いでいるうちに、虫は疲れて死んでしまいます。そして、やがて腐ってくると、袋の内面に生えている毛がそれを吸い取り、養分にするのです。

これらの食虫植物は、やはり緑色をした葉を持っていますから、炭素同化作用を営んで殿粉を作っているのですが、しかもその上に、動物のように肉を食うという珍らしい植物です。

4. 光る植物

ホタルが光ることは皆さんもよく知っていますが、動物にはこのほかにヤコウチュウ・ウミボタル・ホタルイカ・ヒカリエビなど光るものが沢山あり、また深海の暗いところにすむ魚には、良く

発達した発光器をそなえて光るものが沢山あります。

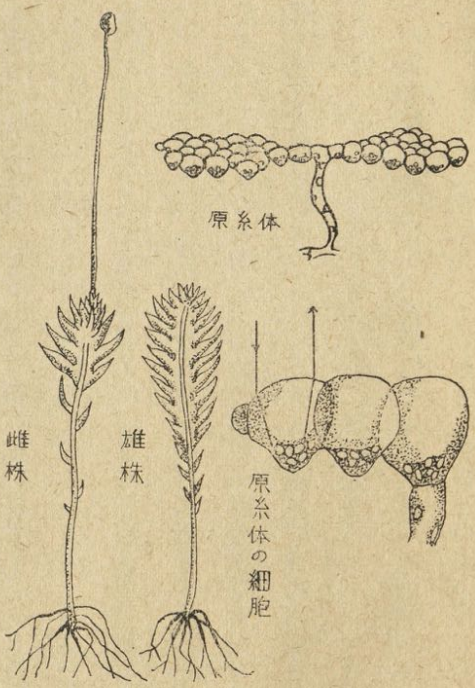
植物でも光を出すものがありますが、それは主としてキノコとバクテリアです。光るキノコは現在六〇種ほど知られていますが、多くは南洋に産します。ツキヨダケはわが国特産の光るキノコで、ブナやイヌブナの枯木に着いています。形は半月形またはじんぞう形で、短い柄が横についています。色は若いうちはうす紅色ですが、古くなると紫がかった褐色になります。このキノコは夜暗いところで見ると、裏側のひだのところが白く光って見える無気味なキノコです。そして、このツキヨダケはつよい毒を持っているので、食べると死ぬことがあります。このキノコは形がヒラタケに大変似ているので、ときどき間違って食べる人があるのです。また、小笠原諸島や南洋にはヤコウダケといって、高さ二―三センチばかりの白い小さなキノコがあります。これは枯木の上に沢山群生していて、夜見るとキノコ全体が一面にうす青緑色に光っており、また菌糸も光ります。これはツキヨダケに比べると光が強いので、日中でも少し周囲を暗くすれば光っているのがわかる位です。南洋地方は気温が高く湿度も高いので、キノコの発育も盛んで、この菌糸が枯葉や枯木の表面にはびこって、夜それが青白く光り、中には胞子の光るのもあるそうです。



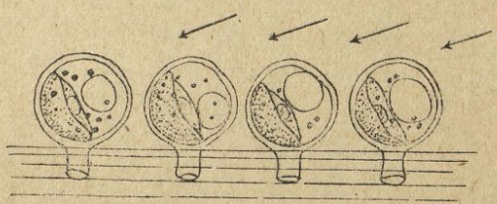
第16図　ヤコウダケ

また、発光バクテリアといって、バクテリアの中にも光るものがあります。この類にも四〇種位ありますが、いずれも青白い光を出します。このバクテリアは大抵の魚類に着いているので、死んだ魚が暗い所で光って見えることのあるのは、この発光バクテリアが自然に殖えたためで、時にはかまぼこや竹輪が光って見えるのも、この発光バクテリアのためです。発光バクテリアは人体には全く害がなく、また、このバクテリアはくさっていない新鮮なものにだけつきますから、発光バクテリアがついていることが、その食品が腐っていないことを証明する位です。この発光バクテリアを簡単に見ようと思えば、一―二月の寒い頃魚屋からイカを買ってきて皿に入れ、三パーセントの食塩水をふりかけて暗い所に二―三日置くと、イカの体がキラ〳〵光って見えて来ます。それはこの発光バクテリアがイカの皮膚の上でふえたためです。また、海にすむ光るイカやウオの中にこの発光バクテリアを体の一部にたくわえているために光るものもあります。また、発光バクは、この発光バクテリアが、こん虫に寄生すると、光り病という病気になり、その虫が光るようになりますが、光りテリアがこん虫に寄生すると、光り病という病気になり、その虫が光るようになりますが、光り病にかかったこん虫が沢山群をなして飛ぶ時には、青白く光った塊りに見えますから、人魂など病にかかったこん虫が沢山群をなして飛ぶ時には、青白く光った塊りに見えますから、人魂などというのも案外こんなものかもしれません。またツキヨダケや発光バクテリアの光は、写真の乾板を感光させる力がありますから、乾板の上に木の葉でも置いてこの光をあてると、木の葉の影がうつります。またこの光の著るしい特徴は、熱がほとんどないということです。

次に植物の中には、ツキヨダケや発光バクテリアのように自分で光るのでなく、ちょうど月が太陽の光を反射して光って見えるように、外からの光を反射して光って見えるものがあります。例えば、ヒカリゴケは山中のほら穴の中などに生えているコケの一種ですが、その胞子が芽を出して出来た細い糸状の原糸体の細胞は、レンズ状をなしていて、中に葉緑体を含んでいます。外から来る光はこの葉緑体に反射されて、うす緑色に光って見えます。また、同じく山中のほら穴などの水溜りに、ヒカリモという細胞一つから出来た簡単な藻を生ずることがありますが、これは金色に光ります。これもやはり外からの光を反射して光るのです。



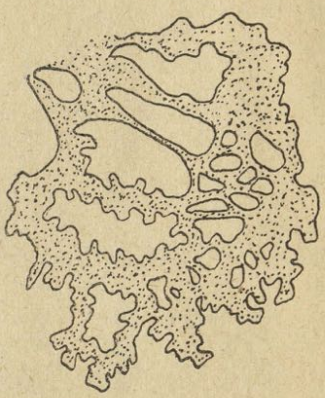
第17図　ヒカリゴケ



第18図　ヒカリモ

5. 地をはいまわる植物

生物の中で動くものが動物で、動かないものが植物だというぐあいに、はっきり区別することは出来ないということは、皆さんは既に学校で教わって知っていますね。なるほど、庭に植えてある草や木は、勝手にノコノコ向うへ歩いて行くということはありませんけれども、枝は日光の方へ向くように曲り、葉は良く光を受けるために、互いに重なり合わないように横へずれる運動をし、根は地球の中心に向って下の方へ伸びていきます。タンポポの花は、昼は開き夜は閉じるし、サギゴケの雌しべの唇状に開いた柱頭は、その下唇にちょっとさわると、たちまち上唇に向って閉じる運動を起します。またオジギソウは葉にさわると、見るみるうちに葉を閉じて下にたれるし、キュウリやカボチャの巻ひげはささえの柱に巻きつき、ハエジゴクの葉はすばしこく動いてハエを捕えます。これらの運動は、植物の体の一部分だけで見られるものですが、池や溜り水の一滴を顕微鏡でのぞいて見ればいろいろな小さな藻が、自由に動きまわっているのを見るでしょうし、また夏ならばコップの水の中に、二―三粒の煮たエンドウマメを入れておくと、一晩で水の中にはバクテリアが無数に繁殖して、顕微鏡で見ると盛んに活潑に泳ぎまわっているのがわかります。もうこうなると運動の有無は、完全に動物と植物との違いにはなりません。

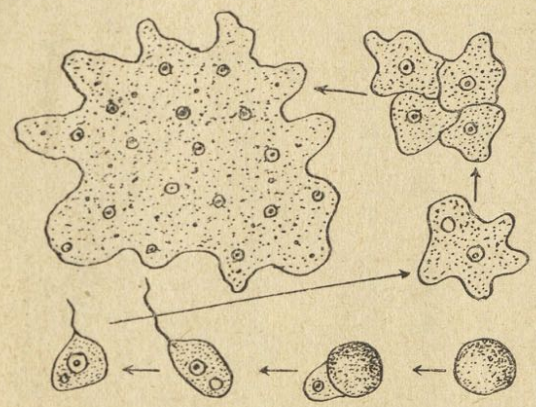


第19図　変形菌の変形体

さて、私達の天皇陛下は生物学者としても有名でありますが、その御研究の中でも特に力をそそがれたのは変形菌に関するものであります。この変形菌というのは、日かげの湿り気をおびた朽木や、あるいは地面に積っている枯葉の上などに、黄色いクリームのような大きな塊りになって静かに動いているもので、昔は動物だといった人もある位です。世界の各地で採集せられ、熱帯地方は、もちろん、温帯に属する日本でも至るところで見られます。このクリーム状の塊りを変形体といいますが、これには普通どの植物にもある細胞膜がなく、全く原形質だけの塊りなのです。かように、変形体では多量の純粋な原形質が得られるために、原形質はどんな化学物質から出来ているかということを研究する際の材料に使われます。この変形体の運動を静かに落ちついてよく見ていますと、この塊りの中にある沢山の小さな粒が、先の方へどんどん流れていきます。そして、これにつれて体を前進させると、その後一瞬間運動を止め、今度は体中の粒が逆に流れだし、それと共に体も後へ退ります。この様子を見ていますと、ちょうど顕微鏡下にアミーバーの運動を見た時によく似ています。それではどうして前進するのでしょう。それはこの変形体の前へ流れる長さの方が、後退する長さよりも大きいのです。その前進の速さは、早いもの

では一分間に八一ミリ、遅いものでは一時間に僅かに二〇ミリ位のものもあります。またこの変形体は日あたりの良い所よりも、日かげへ向って動いていき、乾いた所よりも湿った方へ、また雨が降って、それがはっている枯葉の上にゆるやかな水の流れが起きた場合は、流れに逆らって動いていく性質があります。

変形体の色は変形菌の種類によって違い、黄色の外に赤・褐・白などさまざまなものがあります。面白いことにこの変形体は、雨が上り良い天気になって、あたりが乾いてくるにつれて運動を止め、胞子嚢というものを作り、これに沢山の胞子が出来ます。この胞子嚢の形や色も、変形菌の種類によっていろいろで、また美しく珍らしいものもあって、ちょっとスケッチでもしたくなります。



第 20 図　変形菌の胞子が芽を出してから変形体になるまで

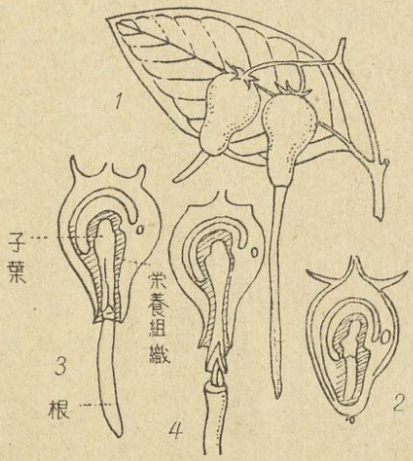
枯葉や朽木の上に落ちた胞子は、雨の日など水を吸って芽を出します。出て来たものは一本の しっぽ を持った游走子と呼ばれるもので、しきりに動きまわっていますが、やがて尾がなくなってアミーバ状のものに変ります。間も

なく、附近に落ちた沢山の胞子からのアミーバは互いに集って来て、一つの大きな塊りになりますが、これがいわゆる変形体なのです。皆さんも雨上りの日など、その辺の落葉や朽木の上を探してごらんなさい。

6. 胎生植物

ナツミカンを食べている時、中から根が二センチも伸びている種子が幾つも出てくることがありますね。種子は何も地面にまかなくても、まだ実の中にはいっている時に芽を出すものがあるのです。マンリョウやイヌマキなども普通そういうことをやります。動物では卵を産むものを卵生、親の体内で卵が発育してちゃんと子供の形をしたものを胎生といいますが、植物でもこんな風に親の体内、つまり果実の中で発芽して出てくるものを胎生といっています。

胎生で著るしいのは、熱帯地方の川口や海岸の満潮の時には海水が来ても、干潮の時には底の泥土が見えてくるような所に良く発達した森林がありますが、それを紅樹林といい、オヒルギ・メヒルギ・ヤエヤマヒルギなどの植物から成り立っています。この果実は木からぶら下っていますが、種はその中にただ一つしかはいっていません。これは果実が木に着いている時にちゃんと芽を出して、長い幼根をぶら下げています。種子の中には烏帽子状になった子葉があって、これが胚乳内に



第21図　ヤエヤマヒルギの類の胎生　1. 果実をつけた枝　2. 果実を縦切りにしたもの　3. 結実後2カ月たったもの　4. 8カ月たったもの

長く残っていてその養分を吸収しては胚に与えます。胚軸はその養分をもらって生長し、殊に下の部分は大へんふとって こん棒状になっています。これは長いのになると一メートルからあるものがあります。後この胚軸は幼芽と一緒に果実から離れて落ちますが、胚軸の下の部分がふくれて、重いためにまっ直ぐに落ちます。下はいつも海や川の柔らかい泥ですから、深くその中に突きささります。落ちた時が満潮で海の水が深く、うまく泥にささらない場合は、そのまま立ち泳ぎのようなかたちで潮に流されていって、どこか適当な所で地につき新たに根づいて独立の株になります。そうした幼植物が沢山泥の中に突きささって生えているのは、なかなか壮観なものです。その際、子葉は幼芽と幼軸の間の所から離れて、そのまま木についている果実の中に残るのです。

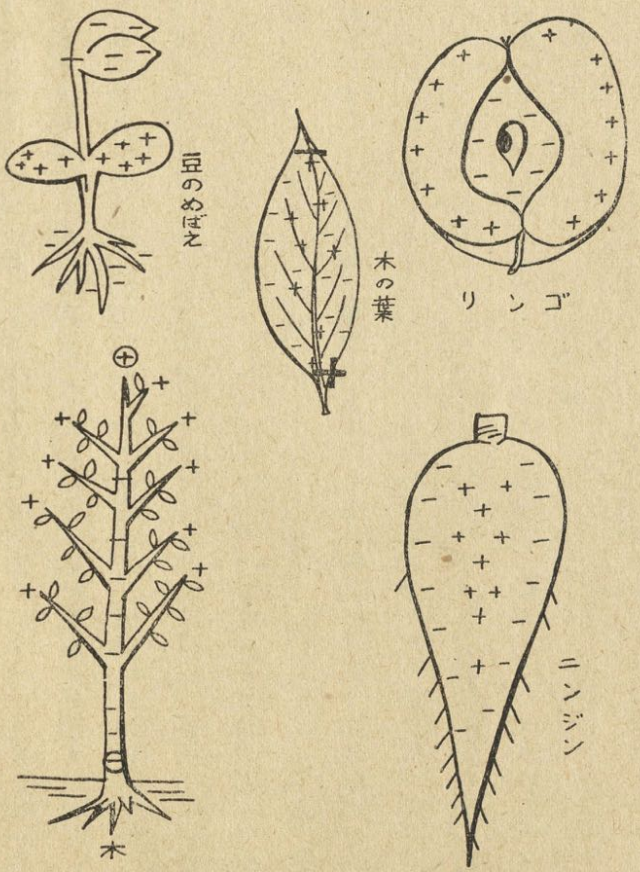
7. 植物にも電氣がある

今から約一六〇年前、イタリヤのガルバアニという人が、一生懸命電気の実験をしていた時、ふ

としたことから、そこに置いてあったカエルの足の標本に金属が当って、足が急に動くのを見ました。大変驚いたガルバアニは、そのわけを調べようとして、カエルの足を銅のかぎにつり下げ、庭の境の鉄格子にかけて置きました。すると風が吹いて来て、それが格子にふれると、そのたびに足の筋肉がピクピク動くのが見られました。このことをもとにしていろいろ実験した結果、違った金属がふれ合うと電気が起ることがわかり、後に電池が発明されるもとになりました。

その後多くの人が生物電気について研究して、植物にも動物にもまた人間の体にも、電気があることがわかりました。ブドウ・トマト・リンゴなどでは、図のように外側はプラス(＋)、内側はマイナス(－)の電気があり、ニンジン・カブラなどの根では反対に外側がマイナスです。植物の普通の葉は、葉脈の太い部分が最もプラスが強く、細いすじほど弱くなって、すじでないところはマイナスです。種から芽を出して間もない植物は、先の部分に比べて根元の方がプラスです。マメのように子葉のあるものでは、子葉はほかの葉や茎や根に比べてプラスです。木では幹の先はプラスで、幹の下の方はマイナスです。電気といっても植物の体の中の電気は、電燈に使う電気とは比較にならないほど小さくて、その二萬分の一位の大きさですから、それを測るには特別な機械が必要です。

ハエジゴクやムシトリスミレのような食虫植物や、オジギソウ・マイハギのように動く植物でも



第22図 植物の電気

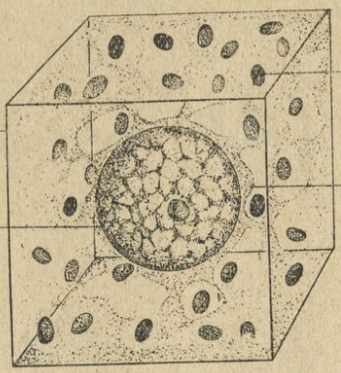
面白い研究があって、それが動く時電気の變化があることがわかりました。さらに、動物や人間の神経も、ものを見たり聞いたりすると電気が起ります。また最近は脳波といって人間の大脳から出る電気の波が、眠っている時と起きている時、あるいは物を考えている時などで違うことがわかって、研究が進められています。

二、植物のからだとはたらき

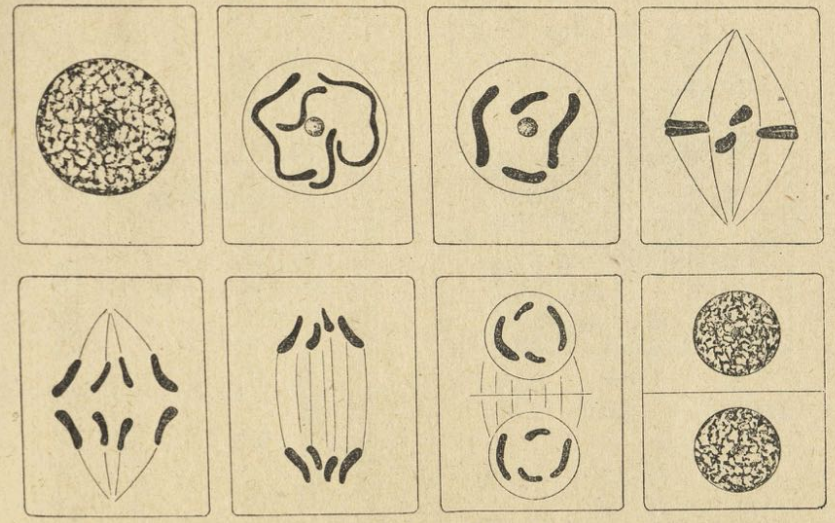
1. 細胞

問 細胞とはどんなものですか。

答 細胞は植物や動物のからだを作っている大変小さい室です。植物のからだを作っている細胞にはいろいろの形のものがあり、大きさもさまざまですが、長さが一ミリメートルの百分の一から十分の一位の大きさのものが多いようです。若い細胞の外側は薄い膜で包まれています。その中に粘液状の細胞質があり、一つの核があります。葉の細胞の中には葉緑体といわれる粒状のものがありますが、この中には葉緑素という緑色の色素が含まれていて、植物として最も大切な殿粉などを作るはたらきをします。植物の生きているのは細胞が生きて活動しているからで、細胞のはたらきこそは本当に不思議なものです。



第23図　マ 細胞膜　カ 核　シ 細胞質　ヨ 葉緑体



第24図　細胞分裂の模式

問　細胞はどんなぐあいにしてふえますか。

答　新しい細胞は、細胞の分裂によって出来るもので、決して勝手に作られるものではありません。細胞分裂はいつも規則正しいきまった順序で分裂して、一つの細胞から新しい二つの細胞になります。核の中にはその植物にきまった数の染色体がはいっています。染色体は核が休んでいる時は、その形がよくわかりませんが、細胞が分裂しようとすると紐状になって現われ、次第に太い棒状になり細胞の中央に並びます。棒状の染色体は縦に二つに割れて、半分ずつに反対の方向に動いていきます。そして二つの新しい核を作りますが、これが出来るとその核と核の間に新しい細胞膜が出来て二つの細胞になります。

問　染色体はどんな役目をしますか。



第 25 図
シュンギクの染色体

答　染色体には遺伝のもとになる遺伝子というものがはいっています。例えば、エンドウの花の色が赤いか白いか、種子が丸いか角ばっているかなどという性質の違いは、遺伝子の違いによるものです。染色体はエンドウでは一四本、ソラマメでは一二本、シュンギクは一八本というように、一つの植物では一定の数だけ含まれています。染色体の数がふえるとか減るとかすると、植物のからだの出来ぐあいが違ってきます。

問　染色体はどのようにすると見ることが出来ますか。

答　四―五月の頃ムラサキツユクサの花のごく若いつぼみをとり、雄しべの葯という小さな袋をつぶして、中から出た細胞を酢酸カーミン液で染めると染色体が見えます。また、同じ花の雄しべの毛を染めても見えます。また、ソラマメやタマネギの若い太い根の先端を薄く切って染めても見ることが出来ます。

問　植物のからだを作っている細胞は、みな同じような出来ぐあいですか。

答　アオミドロのようなものではからだのどの細胞も同じようですが、草や木のように複雑な組立てのものではいろいろの種類の細胞から出来ています。膜の薄いものもあれば、膜の厚いものもありますが、膜が特別に厚く細長く丈夫なもの、太く短く端の膜が抜け、水を沢山通すことが出来

るようになったものなどもあって、いろいろな種類の細胞が集って、葉とか茎とかいろいろなはたらきをする道具を作ります。

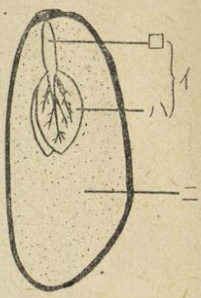
2. 生長とからだの完成

問 植物の子供はどのようにして生長しますか。

答 植物の子供は種子の中に眠っています。いまエンドウやソラマメやカキなどの種子の皮をはいで見ると、中に子供の植物が入っています。この子供は胚と呼ばれますが、小さいながらも子葉という葉と、幼根という短い根を持っています。エンドウやソラマメの子葉は養分をたくわえているので、厚くなっています。コケやシダのような植物では種子を作りませんが、普通の草や木は、ほとんどみな種子を作ります。胚は種子の中で、永い間乾燥や寒さに耐えて、次の発芽の時まで休眠しながら生きております。

問 種子は何時、どのようにして発芽しますか。

答 種子が芽を出すにはそれに都合のよい温度があり、その温度は植物によって違っています。例えば、ムギのように零度から五度位の低温でも発芽するものもあり、マクワウリのように一五度以下では発芽しないものもあるといったぐあいです。けれども、種子が発芽するには温度が適当であ



第26図
カキの種の縦断図、ハ幼根、ロ胚乳、ニ胚、イ子葉

るだけでは十分ではありません。水分も酸素も必要なのです。種子は水分を吸収して、種子の皮が柔らかくなり、次に中にある胚が水分を吸います。この時温度が適当ですと、今まで眠っていた胚の細胞が活動を始め、同時に酸素を吸って呼吸を始めます。すると、まず幼根が伸び出し、皮を破って出て来ます。根の先端は地球の引力の方向に伸びる性質を持っていますから、地中にだんだんはいっていきます。次に子葉が種皮を破って上方に出て来ます。

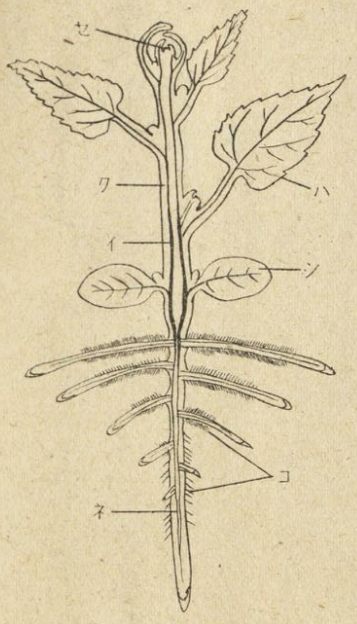
問 子葉はどんな役目をしますか。

答 子葉は幼植物の葉ですが、種子の中の狭い所にはいっているため特別にぐあいよく簡単に出来ています。子葉の数は植物の種類により一枚の場合、二枚の場合、数枚の場合とあります。ムギのように子葉一枚を持つ植物を単子葉植物、ダイコンのように二枚持っているものを双子葉植物といい、数枚の子葉を持っている場合はマツなどの裡子植物で見られます。子葉が種子から現われ出て日光に当ると、今まで白かったものが緑になりますが、これは子葉の細胞の中の白色体の中に葉緑素が出来たためで、葉緑素は日光を受けて同化作用を始めます。

問 種子が発芽する時養分はいらないのでしょうか。

答 種子が発芽し幼植物が伸びる時にはまだ根が養分吸収のはたらきをしませんから、他から養分

を供給しなくてはなりません。この養分は種の中にはいっている胚乳と呼ばれる所から供給されます。米を見てごらんなさい。普通胚芽（はいが）といわれる所が胚であり、われ〳〵が食べるところの大部分が胚乳であります。胚乳も細胞から出来ていますが、その中には殿粉がつまっています。これは胚の発芽の時に養分にするために特別にたくわえられたものです。発芽する場合は、まず殿粉が變化してブドウ糖となり、水にとけて運ばれ、細胞が分裂して数をふやし、からだを大きくしてゆくために使われます。エンドウ・ソラマメやダイコンなどの種子のように胚乳の出来ないものでは、子葉が大きく厚くなってその中に養分をたくわえるようになっております。



第 27 図　若い双子葉植物
ネ根、コ根毛、シ子葉、イ茎の維管束、ク茎、ハ葉、セ生長点

問　植物はどのようにして大きくなりますか。

答　芽に生長点という特別な部分があって、ここで細胞がどんどんふえますから、芽は上へ上へと伸びていきます。また、根の先でも同じように伸びますから、根は土の中に深くはいっていきます。植物の地上の部分を見ますと、植物によって同じで



第 28 図　根の先端附近の構造を示す
コ　根毛

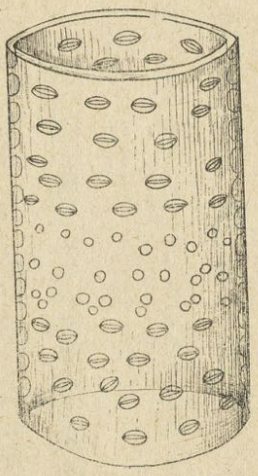
はありませんが、多くのものには茎があってそれに葉がついています。茎がだんだん伸びて高く、また太くなり、次第に枝が出来ます。木ではふつう茎といわず幹といいますが、太く固く丈夫なものになり、それに沢山の枝が出来ます。枝には葉がつきます。根も太くなり枝分れして地中に広くひろがります。

問　根はどんな役目をしますか。

答　根の第一の役目は水や養分を吸い上げることです。これはおもに根毛という細い細胞によってなされるのです。今ダイコンの種子を小鉢などにまいて発芽したものを取り出して、根の部分を調べてみますと、まっ白い毛のように細いものが根のまわりに出来ているのがわかるでしょう。これが根毛です。根毛は土の中で水や養分を吸ってその細胞の中に取り入れ、これを根の内部に送ります。

問　根で吸い上げられた水や養分はそれからどこへいきますか。

答　根毛からはいった水や養分は根の中心を通り、それから茎や幹の中を上って葉に達します。水

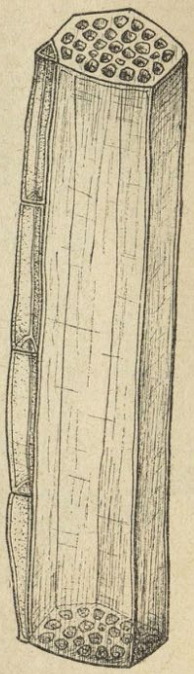


第29図 導管

は導管といわれる管を通りますが、導管はちょうど水道の鉄管のような構造のもので、太く短く、そして両端の膜がつき抜けている円筒状の細胞ですが、この細胞が多数縦につながって長い管になっていますから、水はこの管をぐあいよく通ります。草や多くの木には導管がありますが、マツやスギなどには導管の代りに仮導管というものがあります。仮導管は導管と同じように水を通す役目をしますが、端の膜に小さな孔があるだけで、つき抜けになっていませんから、導管より能率の悪いものです。蛋白質や糖類などいろいろな養分を運ぶために篩管という細胞があります。この細胞の両端の膜にはちょうど篩の目のような小さい穴がたくさんあいています。数本の導管と篩管とは常に一緒にあって、そのまわりを膜が特別に厚くなった細長い繊維細胞が取りまいて丈夫な束が出来ています。これを維管束と呼びますが、トウモロコシの茎やタケの若い茎を切ってみますと、その中にかたい丈夫なすじのようなものが多数縦に通っているのを見ることが出来ます。これが維管束ですが、維管束の横断面を虫めがねで見ますと大きな丸い穴が見



第30図 維管束の横断面



第31図　篩管

えます。これが導管です。篩管は導管より小さく、横断面では角ばって見えます。

問　草や木の茎や幹はどんなぐあいに出来ていますか。そしてどんな役目をしますか。

答　草の茎を見ますと、維管束が茎の中を幾本か縦に通っています。茎がトウモロコシやタケのように太いと、数百本という多数の維管束が通っています。また茎には節があって、そこに葉がつきます。トウモロコシの茎をごらんなさい。沢山の節がありましょう。節から葉が出ております。また節から枝も出ています。

木が高くなるとともに、木の幹は太くそして丈夫なものになります。幹の内部はかたくなっていますが、かたいのは導管や繊維細胞やその他の細胞の膜がかたく丈夫なものになり、それらが組み合わさっているからです。これを材といいます。外側にはやや柔らかい部分があります。これを靱皮といいます

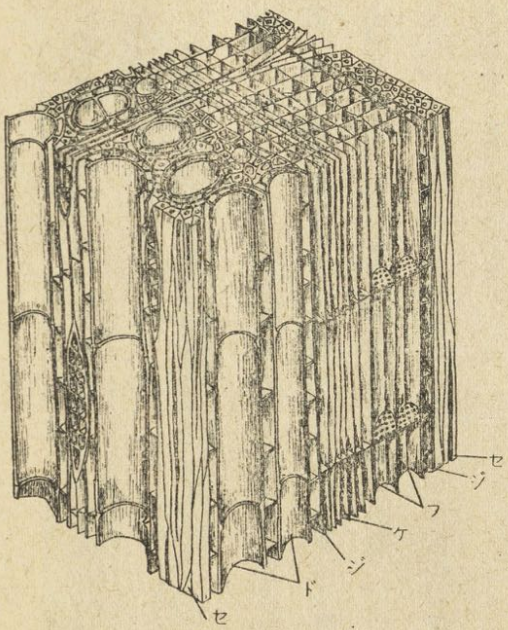


第32図　タケの茎
イ　維管束

が、ここに篩管や繊維細胞があります。幹は枝をささえるとともに、根から上って来た水や養分を枝や葉に送る役目をします。

問 トウモロコシやタケなどの茎は、きまった太さになるとそれからは太くなりませんが、マツやスギなどのような木はいつまでも太くなるのは何故でしょう。

答 木の幹や枝や根などには、いつまでも若くて活動して細胞をふやす特別な細胞があります。その細胞は形成層といわれるものですが、そのはたらきによってつぎつぎに新しい導管や篩管が作られますから、幹や枝はいつまでも太くなります。形成層は沢山の細胞から出来ているもので、材と靱皮の間にあります。マツやスギやサクラなどの幹や枝を切って調べて見ましょう。外側の厚い皮は、力を入れますと材からはがすことが出来ます。厚い皮は靱皮ですが、靱皮と材との間に形成層があるのです。形成層は柔らかいので、ここが

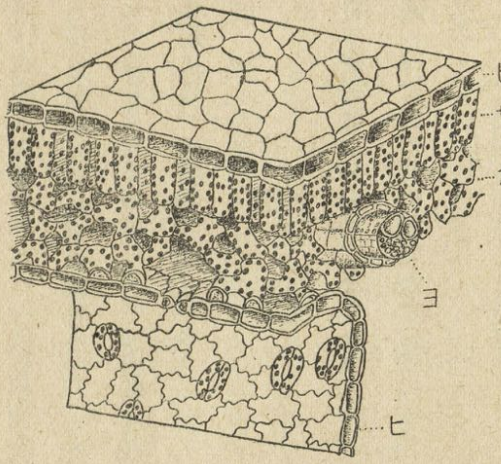


第 33 図　アオギリの材及び靱皮の構造
ド 導管、ジ 柔細胞、ケ 形成層、フ 篩管、
セ 繊維細胞

破れてはがれるのです。木では形成層のはたらきで新しい導管や篩管がつぎつぎに出来ますから、木はながい間生きることが出来ます。

問 葉はどういうぐあいに作られていますか。またどんなはたらきをしますか。

答 サクラの葉を調べて見ましょう。葉は平たく出来ていますが、これはなるべく日光の当る面積を広くするためです。葉脈は中央のものが太く、それが多数に分れ、終りには細いものが網状になりますが、葉脈には導管と篩管がはいっています。



第 34 図　葉の断面（下の表皮が2/3ほどめくってある）
ヒ　表皮、サ　柵状組織、カ　海綿組織、ヨ　葉脈

葉の表面は表皮という一層の細胞でおおわれています。葉の裏側の表皮には気孔（きこう）がありますが、孔辺細胞と呼ばれる二つのくの字形の細胞の間にすき間があって、そこから空気や水蒸気などが出入することが出来るようになっています。孔辺細胞はすき間を開いたり閉じたりするはたらきをするもので、孔辺細胞内に水が沢山はいってふくれると、すき間が開き、水が減ると閉じます。

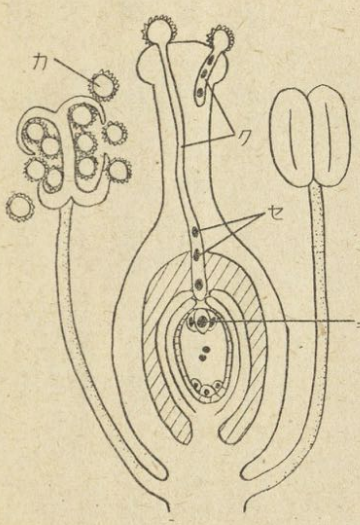
葉の細胞の中で大切な役目をするのは、中にある

柵状組織と海綿組織といわれる組織を作っている細胞で、これらの細胞には葉緑体がはいっています。葉脈からこれらの細胞に送られた水と、気孔からはいった空気中の炭酸ガスが葉緑体にはいり、ここで日光の力によって殿粉などの炭水化物を作ります。これを同化作用といいますが、この作用によって植物の生きるエネルギーが出来ます。

3. 花

問 植物は十分大きくなりますと花が咲きますが、花は何のために出来るのでしょうか。

答 花は次の代の植物となる子供を作るもので、きわめて大切なはたらきをします。今アサガオやユリなどの花を調べてみましょう。美しい色の花びらの中に雄しべと雌しべがありますが、雌しべがまん中にあってそのまわりに雄しべがあります。雄しべには先の方に葯と呼ばれる小さな袋がついていますが、この中に黄色または赤色の粉がはいっています。この粉を顕微鏡で大きくして見ますと、丸い厚い膜をも



第35図 雌しべと雄しべ及び受精
カ 花粉、ク 花粉管、セ 精核、
ラ 卵細胞

った細胞で、これを花粉といいます。雌しべでは下の部分がふくれ、これに卵を入れる袋が作られます。

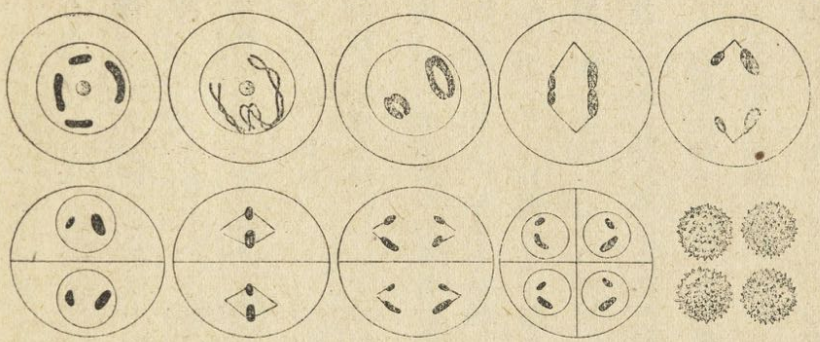
問 どのようにして子供が作られますか。

答 葯がやぶれると、中から花粉が出て飛び散って、雌しべの頭の部分につきます。そうすると、花粉から細い管が出て雌しべの中を下って卵に達します。このとき管の中には二つの精核が出来ています。精核というのは動物の精虫などと同じように卵を受精させるものですが、精虫のように細長い特別な形にならず、丸い形をしています。自分で運動もしませんから精虫といわず精核といいます。精核の一つが卵に合着します。この合着を受精といいます。受精された卵は細胞分裂をして大きくなり、子供の植物になります。もう一つの精核は卵を入れている袋の中の極核というものに合着して、分裂をくり返えした後、胚乳を作ります。

問 親の植物から子の植物に、染色体がどのように伝わりますか。

答 花粉の精核の中に染色体がはいっています。また卵の核の中にも染色体がはいっていますから、精核が卵を受精させる際に、子供は両方から染色体を受けるわけです。このようにして親植物の染色体は花粉と卵を通して子供に伝わるのです。

問 先に植物のからだの細胞はどれでもみな同じ数の染色体を持っているとききましたが、精核



第 36 図　減数分裂の模式図、花粉ができるまで

と卵の合着によって子供が出来るのですから、子供は親の二倍の染色体数をもつことになると思いますが、どうでしょうか。

答　減数分裂という特別な分裂が花粉と卵の出来る前に起って、花粉と卵は普通の細胞に比べるとちょうど半分の染色体数を持つようになります。たとえば、ソラマメではからだの細胞は一二本の染色体を持っていますが、花粉が出来る前に減数分裂によって六本の染色体が花粉にはいりますから、花粉の精核は六本の染色体を持つようになります。卵の方でも同じように減数分裂が起って、卵の核が六本の染色体を持ちますから、受精が起りますと一二本になります。このようにして子供の植物のからだには、親のからだと同じ数の染色体があることになります。つまり、子供は両親から半分ずつの染色体をもらうわけです。

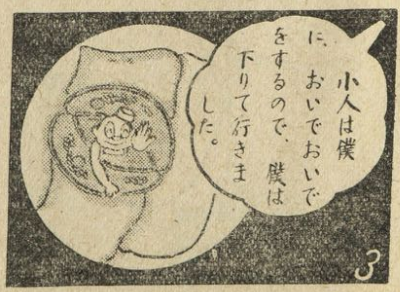
僕の見學記

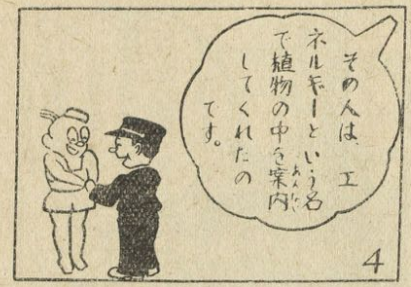
尼木康雄



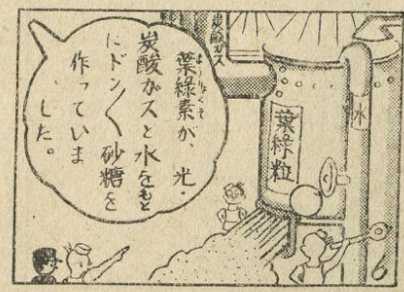

皆さん、こんにちわ。今日はおもしろいお話を、お聞かせしましょう。ある日のこと、顕微鏡をとりだして
1


葉の気孔を見ていると、中から、小人が、首を出したのですよ。
2


小人は僕に、おいでおいでをするので、僕は下りて行きました。
3


その人は、エネルギーという名で植物の中を案内してくれたのです。
4

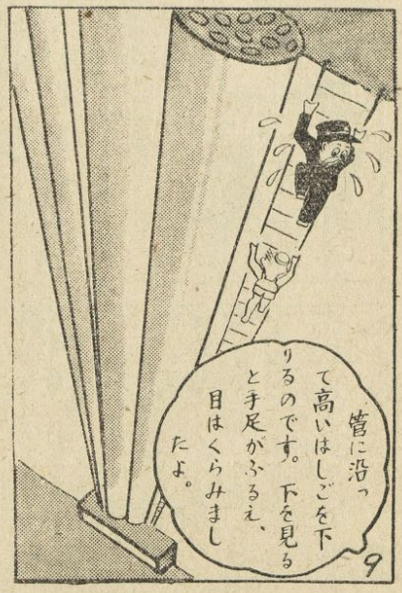

中に入ると、その美しいこと!!僕はまず製糖室へ行ったのです。
製糖室
5


葉緑素が、光・炭酸ガスと水をもとにドンドン砂糖を作っていました。
炭酸ガス
水
葉緑粒
6


次の部屋は輸送工場で、中には太い管が何本も通っていました。
輸送工場
7

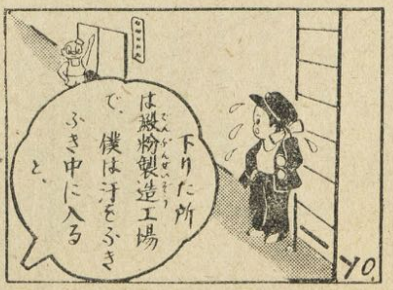

導管は根から水を送り、
節管は砂糖をアチコチに送っていました。
導管
水
8

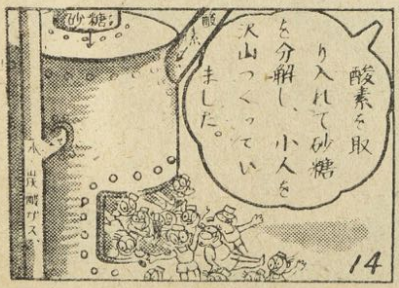

砂糖から澱粉をつくっていました。僕はおどろきましたよ。
澱粉粒
砂糖
11


管に沿って高いはしごを下りるのです。下を見ると手足がふるえ、目はくらみましたよ。
9

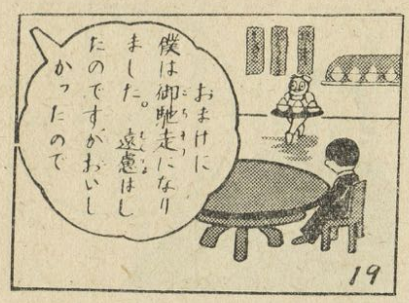

倉庫の中には澱粉が沢山積み上げてありました。貯蔵澱粉というのだそうです。
12


次は吸収室で、喜多なしに働く、大切な工場だそうですよ。
13


下りた所は澱粉製造工場で、僕は汗をふきふき中に入ると、
10


酸素を取り入れて砂糖を分解し、小人を大山つくっていました。
砂糖
酸素
水蒸気ガス
14


エネルギーさんもここに生れたのです。小人さんは方々に送られて、大切な仕事をする力となるのだそうです。
15


おまけに僕は御馳走になりました。遠慮はしたのですがおいしかったので
19


エネルギーさんの御邪魔をしてはわるいと思って帰えろうとすると、
16


たへすきたのですね。おなかが一杯で苦るしくて苦るしくて。ウンく。
20


醗酵室
切角来たのだからと、次の醗酵室も見せてしらったのです。ここでは、
17

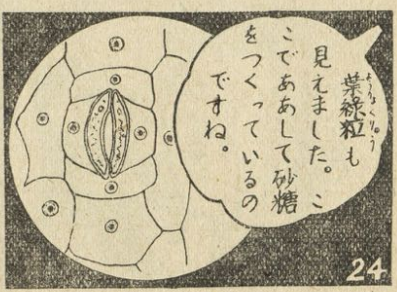

ウワッ!!タマが僕の腹にのっていたのですよ。夢だったのですね。
21


酸素かな い時、暫らくの間だけ、エネルギーを作るのだそうです。
18

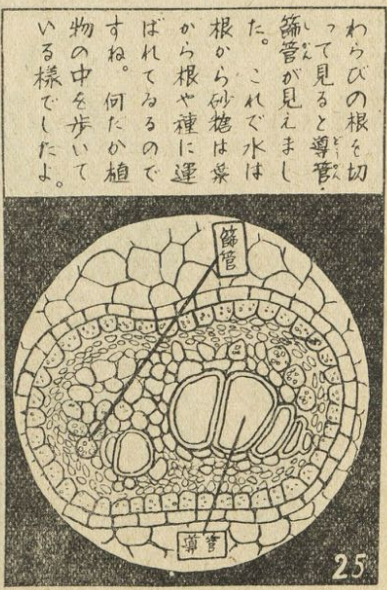

夢の中でいろいろな植物の組織。器官を見ていたのですエネルギーさんに会おうと、顕微鏡を取り出しました。
22

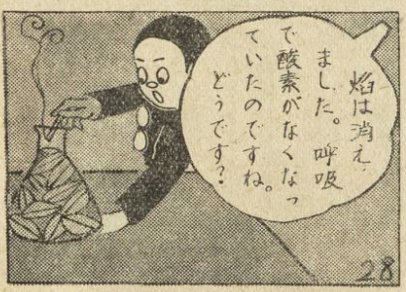

むらさきつゆくさの葉を見ると、気孔はハッキリ見えました。
23


じゃがいもをしぼって見ると貯蔵澱粉も夢と同様に見えましたよ。
26


葉綠粒も見えました。ここであして砂糖をつくっているのですね。
24


呼吸室は見つかりません。僕は葉を一杯壜につめて暗室に入れておき後で焔を入れて見ると、
27


わらびの根を切って見ると導管篩管が見えました。これで水は根から砂糖は葉から根や棟に運ばれてゐるのですね。何たか植物の中を歩いている様でしたよ。
篩管
導管
25


焔は消えました。呼吸で酸素がなくなっていたのですね。どうです？
28


おもしろかったでしょう。今日はこれでサヨナラしましょう。皆さん!! よく勉強して、僕に負けない様にね。
29

三、植物の遺伝と品種の改良

1. 私たちの作る良い作物の種類はどうして出来るのでしょう

私たちは毎日米やいろいろな野菜や果物をおいしく食べています。また美しい花を庭に植えて、それを見て楽しみます。それらの米や野菜や果物や花などは、野原や山に自然にある植物に比べると、いろいろと私達にとってすぐれたものであることに皆さんは気がついているでしょう。米や畠にある野菜は、野原にある草などよりも、おいしくて根も葉も食べられるところが多いし、私たちが果物屋で買うカキは、山にある小さいしぶいヤマガキにくらべると大きさも大きくて、味もあまく、私たちの作っているキクの花はノギクよりも大きくて美しい。

こんな米や野菜や果物や花などの良い作物の種類は、どうして出来たのでしょう。それは、これらの作物は、もともと野山に自然にあった植物をもとにして、人間が良いものにしたのです。すなわち、私達人間の祖先が、この地球上に住むようになった大昔には、それらの人々はただ野山にある木の実や草をとって食べていました。ところが、そのうちにそれらの食べられる植物を土地をたがやして植えるようになりました。そうすると今度は少しでも良いものを作りたくなりました。そ

れで同じ仲間の植物の中で、少しでも人間の役に立つような良い性質を持ったものを選び出して、その子孫をふやし、またその中から一層良いものをさがし出して、だんだんと役に立つものにしていったのです。だから、私たちの今作っている作物は、多くの人々が何千年もかかって良いものにしたものが、沢山あるのです。

こんなに、昔は少しずつ作物を良くするのに、大變長い間かかったのですが、そのうちにわれわれ人間の知識が開け、物事を科学的に考えるようになりましたので、良い作物を作り出すことも科学的になって、大変な進歩をしました。それで、これから、どんな風にして私達は今良い作物の種類を作り出すことをしているかを話しましょう。

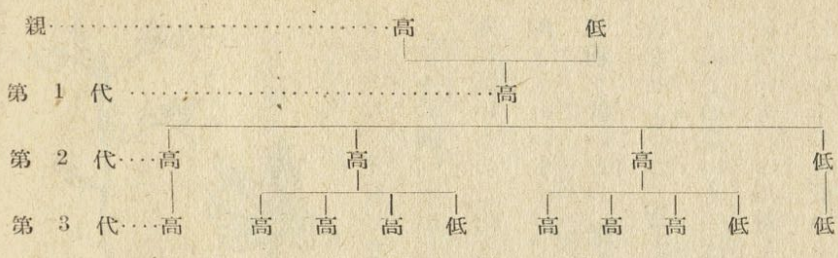
昔の人も気がついていたように、いろいろな植物の性質は親から子に伝わるもので、その伝わり方を調べたら、良い作物を作り出す上にも非常に役立つだろうということが考えられます。このように親の性質がどのように子に伝わるかということを、初めてくわしくしらべたのがオーストリアのメンデルという人で、今から約八〇年ばかり前にエンドウを使って八年間もかかって調べたのです。

2. メンデルのエンドウの研究



第 37 図
1は高さの低いエンドウ(約30㎝)
2は高さの高いエンドウ(約2m)

私達はエンドウには高さの高いものと低いもの、豆の皮の色のあるものと色のない白いもの、豆のさやが柔らかくて食べられるものとかたくて食べられないもの、またさやの色が緑色の濃いいものとうすくて黄色いものなど、いろいろと性質の違ったものがあることを知っているでしょう。メンデルはこれらのいろいろな性質の伝わり方を調べたのです。それでまず第三七図にあるように高いものと低いものとの違いの伝わり方について、メンデルの調べたことを話しましょう。メンデルは高さの高いもの（約二メートル）の花と、その反対に低いもの（約三〇センチ）の花とかけ合わせをしました。かけ合わせというのは、また交配ともいいますが、高いものと低いものというような違った性質を持ったものがある時、高い方の花粉を低い方の雌しべの先につけて実を結ばせたりすることです。メンデルはこのようなかけ合わせをして種子をとりました。そうしてその種子をまきました。するとその生えたものはみんな高さの高いものばかりでした。つまり高い方に低いものの花粉をつけても、その反対に低いものに高いものの花粉をつけても、その子はみんな同じように高いものばかりだったのです。このように高いものと低いものというように違った性質のものをかけ合わせて出来た植物を雑種といいま



エンドウの高さの伝わり方

す。そして、これは雑種のうちで第一回目のものですから、雑種第一代といいます。ところが、この第一回目に出来た子の花粉を、同じ株の花の雌しべの柱頭につけて実を結ばせると、その実から生えたもの、つまり雑種第二代は大部分が高さが高いものでしたが、何パーセントかは高さの低いものもありました。その割合をくわしく調べて見ますと、高いものが三に対して、低いものが一の割合にあることがわかりました。だから、雑種第一代ではみんな高さが高かったけれども、高さの低い性質もかくれて伝わっていたに違いありません。だから、雑種第二代に再び高さの低いものが出て来たのです。こんなにかくされて伝わる性質のことを劣性といい、現われている性質の方を優性といいます。さらに、この雑種第二代を同じ株の花どうしでかけ合わせして、雑種第三代を作りますと、高さが高かった親のうちの三分の一の子どもは高いものばかりでした。ところが残りの三分の二の親の子どもは高いものが三、低いものが一の割合に分かれました。また高さの低かったものの子はみんな低いものばかりでした。これらのことを表で示しますと上のようになります。

今までのことをまとめて見ると、結局次のようなことがわかります。㈠植物の親から子に伝わる性質には、優性と劣性があること、㈡優性と劣性という性質はまじり合わないで、劣性はかくされていても、後でまた現われること、㈢その分れる割合が三対一というようなきまった割合になることです。

メンデルはこのほか、エンドウのいろいろな性質の伝わり方を調べました。そおしたら、例えば、種子の皮では色のあるものが優性で、白いものが劣性、種子の形では表面がすべすべしたものが優性で、しわのあるものが劣性でした。そしてこれらの優性と劣性とは、たけの高さの時と同じような伝わり方をしました。

メンデルの行ったようなかけ合わせの実験は、その後沢山の人がいろいろな植物や動物についても行いました。そうしたら、このメンデルの見つけた理くつがほかの植物や動物にもあてはまることがわかりました。このように親の性質が子に伝わることを遺伝といい、遺伝のことを調べる学問を遺伝学といいます。私達はこの遺伝学によって、いろいろな植物や動物の良い種類、すなわち良い品種を作っています。それで、今皆さんがメンデルのしたようなかけ合わせの実験を自分でやってごらんなさい。そのやり方をアサガオの花について話して見ましょう。

3. アサガオの雑種の作り方

アサガオは夏の朝の庭に是非なくてはならない花の一つですが、皆さんはアサガオの花の色に紫・赤・白などいろいろあることはよく知っていますね。これらの性質は、親から子孫に遺伝するのですが、では一体どんな風に遺伝するのでしょう。それを知るにはメンデルがエンドウを使って行ったように、違った色の花の間で雑種を作ってみて、その雑種やまたその子孫の花の色を調べればよいわけです。そのためには、まずアサガオの違った色の花どうしの間に かけ合わせ をしなくてはなりません。まず かけ合わせ をするには、雄しべ取り ということをしなければなりません。実験に使う道具を申しますから用意して下さい。

一、ピンセット。二、アルコール、消毒用のものを学校の先生か薬屋さんでわけてもらい、それをなるべく口の広い小さな びん に入れて栓(せん)をしておくことです。三、木綿糸と綿。四、紙袋。パラフィン紙か硫酸紙のような水にぬれても大丈夫な紙で、小さい袋を数個作って下さい。

a 雄しべ取り

雄しべ取り はどんなことでしょう。皆さんは、種子は 雌しべ の先に花粉がくっついて受精が

起る時に出来るということを知っていますね。雑種になった種子を作るにも、一方の花の雌しべ（この方の株を母株といいます）に、他方の花の花粉（この株を父株と呼びます）をつけてやらねばなりません。ところが、母株の花の雌しべに、母株の花の雄しべの花粉が、父株の花粉より先にくっつくと、せっかく雑種を作ろうと思っていたのがだめになりますから、そのような失敗をせぬように母株の花の雄しべを取り去るのです。それには雄しべから花粉が出ない前にやらなくてはなりません。アサガオでは、その花が開く前日の午後に雄しべ取りをやるとよろしい。この雄しべ取りの仕事は、雑種を作るとき大変大切な仕事になっています。もう一つ注意しなければならないことは、どちらの株を母株にし、どちらを父株にするかです。普通は一方の株を母株にしたら、次には今父株だった方を母株にして逆のかけ合わせをやります。例えば、赤花の雌しべに白花の花粉をつけたものと、白花の雌しべに赤花の花粉をつけたものとの二通りのかけ合わせをするのですが、今は赤花を母株にし、白花を父株にしてお話しましょう。



第38図　つぼみの腹をさき雄しべを取る

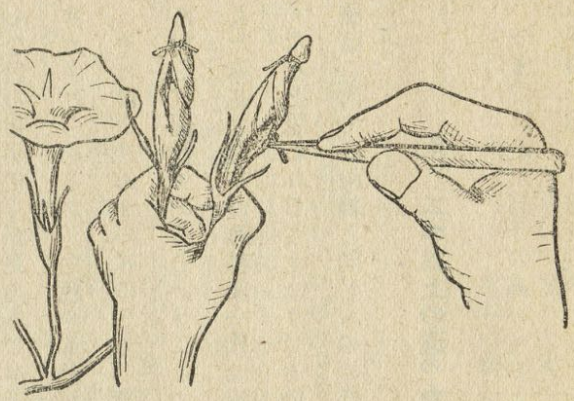
さて皆さん。明日開くつぼみはどれだかわかりますか。そ

う、その大きくふくれたのがそうです。その赤いつぼみのお腹のふくれている所を、ピンセットで縦に少しさいて下さい。次にピンセットをこの穴に入れて口を開いて下さい。そして五本ある雄しべの先に葯(やく)という花粉のはいった袋がついていますから、これをていねいに一つ残らずピンセットで取り去って下さい。次に用意しておいた木綿(もめん)糸で今のつぼみの先をしばって下さい。そして、その上から紙袋をかけて下さい。これらは虫が他の花から花粉を運んできて雌しべにつけるのを防ぐためです。袋の下の口が開いていると虫がはいりますから、そこを綿で栓(せん)をして下さい。これで母株の方の雄しべ取りはすみました。

では、父株である白花の方はどうすればよいでしょう。これは簡単です。糸で明日咲くつぼみの先を結んでおいて下さい。全部すみましたらそれぞれの株に赤花とか白花とか名札をつけておいて下さい。では明日の朝、五時過ぎからかけ合せをやりましょう。アサガオのかけ合わせは朝早くが良いからです。

b　かけ合せ

まず昨日結んでおいた父株である白花のつぼみを、茎についている根元からちぎって下さい。次に母株である赤花のつぼみにかぶせてある紙袋をはずして下さい。それがすんだらちぎった白



第39図　かけ合わせ

花のつぼみの横腹をさいて、中から雄しべの先の葯をピンセットでつまんで取り出して下さい。葯の表面に沢山花粉が出て来ていますね。この花粉を母株の方の赤花の雌しべの柱頭に十分つけてやりましょう。この仕事をかけ合せといいます。

ああ、君、別の株の花の葯をはさむ時は、先ほどの花粉がピンセットに残っているといけませんから、必らずピンセットの先をアルコールで消毒して下さい。すみましたら元通りに袋をかけて綿の栓をしておいて下さい。そして忘れないうちに今かけ合わせた株に札をつけておきましょう。札には赤花×白花と書いて、今日の日付を入れておけばよろしい。注意しなくてはならないのは、この時、白花×赤花と書くと、白花の雌しべに赤



第40図　名札をつける

花の花粉をつけたということになることです。つまり×というかけ合わせのしるしの前に書いた方が母株、後に書いた方が父株であるという約束があるからです。

かけ合わせが終ったなら、母株と父株の特徴を、葉や花の形や色などについて、それぞれくわしくノートにスケッチしておきましょう。そして雑種の種子が出来たら、来年はそれをまいて、どんな色の花が咲くか見ようではありませんか。けれども、それまで待てない人や、紫色や紅色のアサガオならあるが、白色や赤色が手にはいらないという人のためにつけ加えましょう。

それはアサガオの花のうち、紫色は赤色に対して優性であり、また色のある花は、色のない白花に対して優性であるということです。メンデルの法則を知っておられる皆さんは、先程かけ合わせした赤花×白花の雑種第一代は赤花が咲くはずだし、紫色×赤色の雑種第一代は紫色の花が咲くはずだなと思われるでしょう。その通りです。ただ濃紫色×淡紅色は雑種第一代は濃紫色ですが、雑種第二代では両親と同じもののほかに、新しく淡紫色と濃赤色の花の咲くものが出て来ます。

4. 二つ以上の違った性質のかけ合わせをした時はどうなるでしょう。

今まではただ高さの高いものと低いもの、豆の皮の色のあるものと白いものというように、別々の性質の伝わり方を説明しましたが、実際の植物では、高さが高くて、豆の皮の色の方は緑である

というように、いろいろな性質が一緒にあるわけです。それで、このように二対以上の性質について、同時にその遺伝の仕方を調べて見ると、今まで話したような一対だけの性質の場合には見られないことが起ります。それは親の性質が互いに入れ変った新しい組み合わせの雑種が出来ることです。このこともメンデルが明らかにしたのですが、こゝでは、その後で行われたコムギについての研究のことを話して見ましょう。これはヨーロッパで研究されたのですが、もとイギリス産のコムギの品種は、収穫はいいけれども、どうも寒さに弱いので、これが寒さに強かったらと考えられていました。それで収穫はあまり良くないが、寒さに強いスエーデン産のコムギの品種とかけ合わせをして雑種を作りました。つまり収穫は良いが寒さに弱いものと、反対に収穫は悪いが寒さに強いというどちらも一つずつ良い性質と悪い性質をもったものをかけ合わせたのです。そうすると、その両親の良い性質ばかりが組み合わさった、収穫が良くて寒さにも強い良いコムギの品種が出来たのです。日本でも学者や農事試験場などで、こんなような方法で、米や野菜や果物の良い品種がいろいろと作られています。それで、私達日本人にとって大切なイネの良い品種の出来た場合を話しましょう。愛国という収穫は多いが病気にかかりやすいイネと、亀の尾という収穫は少いが病気に強いイネとのかけ合わせをして、収穫が多く、その上病気にも強いという二つとも良い性質の合わさったイネの品種が出来ました。これが陸羽一三二号というイネで、日本の東北地方で広

く作られています。今、皆さんはいろいろな野菜やムギやイネなどに農林何号というような名前のついたものがあるのを知っているでしょう。これらの多くは、このようにして学者や、試験場の人々がいろいろと力を合わせて苦心して作り出した良い品種でありますから、農家などではこのような品種を植えるようにしましょう。

5. 親にない性質が子に現われることがある

メンデルは、親の性質が変らないで、それがどのように子に伝わるかを調べたのですが、その後オランダのド・フリースという人がオオマツヨイグサで、親に今までなかった性質が突然子に現われることを見つけました。こういうことはまれにはあることなのですが、それまでは人の知らなかったことなのです。この突然に変った性質もその子に伝わります。その後いろいろな作物などにもこのように親にない良い性質が突然現われました。それでそういうよい性質をとり入れた作物は、良い品種として私達の役に立つものになりました。

それでは、こんなに今まで親になかった性質が子に現われるのは、どういうわけでしょう。そのわけを知るには、まず植物のいろいろな性質が現われるのは、その現わすもとになるものが植物の体の中にあることを知らねばなりません。それはすでにこの本の「細胞」のところで学んだ遺伝子

なのです。つまり、エンドウの高さを高くするもとは、エンドウの体の中に高さを高くする遺伝子、低くするのは低くする遺伝子があるわけです。それで、突然に変った性質をもった植物が出来るのは、今まであったこんな遺伝子が、急な寒さとか、暑さとかいろいろな自然の力で、今までなかったものに変ったのです。つまり、白い花の植物は白い花の色を現わす遺伝子を持っていますが、その白い色を現わす遺伝子が突然変って赤い色を現わす遺伝子になれば、その植物は赤い花をつけるようになります。

ところが、近頃では自然の力だけでなく、人間が植物を高い温度の所に置くとか、X線とか、紫外線とか、ラヂウムとか、原子爆弾に使われる中性子とか、毒ガスの一種とかを植物にあてて、遺伝子を変えることが出来るようになりました。これからはこんな薬や、光線や、温度などを使って、いろいろな変った私達の役に立つ植物が作られるようになるでしょう。

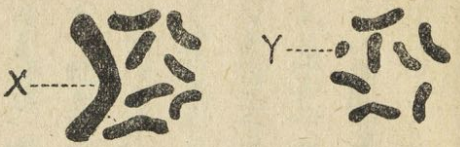
6. 人間の遺伝

今までは、おもに植物の遺伝について話しましたが、動物や人間でも植物と同じような遺伝があります。ただ、人間では植物や動物のような実験をして見ることが出来ませんから、一つの家族について調べます。つまり、一家族で子や父母や、父母の親などの中に、同じような病気とか、悪い

性質だとか、または良い性質があったら、その性質や病気がどんなふうに遺伝しているかを調べるのです。今までいろいろな人間の性質や病気が遺伝することがわかっています。指の数が五本よりも多くなっているものや、反対に少いもの、また三つ口といって上唇が鼻の下まで切れているものなど沢山の例が知られています。また一家族の中で、親や子などに音楽や学問にすぐれた人とか、絵の上手な人などが沢山出た場合もあります。こんな良い性質も遺伝の例と考えられています。このように悪い性質とか、良い性質がどんなふうに伝わるかを調べて、悪い性質はなくするように、良い性質はますます伝わるように、これらの性質の伝わる理くつをはっきりすることは、人間の幸福を増すものですから、人間の遺伝について研究する学問を優生学といって、盛んに研究されています。

7. 親の性質を子に伝える遺伝子は染色体の中にある

親の性質が子に伝わるのは、植物の体の中に遺伝子があって、それが伝わるためであることを話しましたが、その遺伝子は細胞の中の染色体の中にあるということは、既に前に読んだでしょう。染色体は顕微鏡で見えますが、その中の遺伝子はとてもとても小さくて顕微鏡では見えません。ですけれども、遺伝子が染色体の中にあるに違いないことは、次のような例からでもわかります。皆



第 41 図

1. 雌の植物の染色体　2. 雄の植物の染色体

さんは、多くの動物では雌と雄との別があることを知っていますね。植物でもスイバなどでは、雌の植物と雄の植物とは別々です。こんなふうに雌と雄とが別々な動物や植物では、雌には雌にだけある特別な形の染色体、雄には雄にだけある特別な染色体があることがわかります。つまり第四一図に示すように、雌には大きな染色体Xがあり、雄にはこの代りに小さい染色体Yがあることがあります。それでXには雌をきめる遺伝子があるので雌の植物になり、Yには雄をきめる遺伝子があるから雄の植物になるとすれば、雌と雄の動物や植物の別が出来るわけがよくわかります。こんなことからでも、染色体の中に遺伝子があるに違いないということがわかるでしょう。

8. 染色体の数をふやすことによって良い作物が作られる

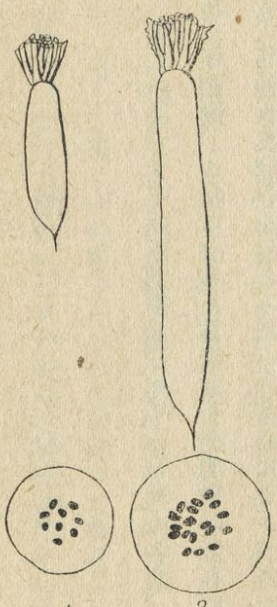
染色体の数は、植物や動物の種類によってそれぞれきまっていることは、皆さん既に知っていますね。ところが、そのきまった染色体の数を、種類の近いものどうしで比べて見ると、その数が二倍、三倍というように、きちんとふえていることがあります。コムギに例をとると、一口にコムギといっても、世界中にはいろいろな種類がありますが、その種類によって染色体の数が違っている

のです。それは一四個のもの、その二倍の二八個のもの、三倍の四二個のものというようにです。こんなことは、その他の植物にも沢山知られていて、日本の山や海岸にあるノギクにも見られます。ノギクでは一番少いものが一八で、その二倍から五倍までずうっとそろっています。つまり一八、三六、五四、七二、九〇というようにです。

それでは、こんなに近い種類の間で染色体の数が違っている時、染色体の数の少いものと、多いものとの間に、何か植物の体に違いがあるでしょうか。違いがあるのです。それは少いものより多いものは、植物の体のいろいろなところが大きかったり、そのほかいろいろな良いところがあります。例えば、根とか花とかが大きかったり、実のなる数が多かったりします。それで、さきのコムギでいうと、一番染色体の数の少いもの、つまり一四個のものは一粒コムギといって、ムギの穂が一粒ずつの小穂が集っていて収穫の量が少く、あまり良い種類でないので、今日ではあまり作らないものです。ところが、その二倍の二八のものは、二粒コムギといって、二粒ずつの小穂の集ったものです。次に三倍の四二のものは、現在私達が作って食用にしている最も良いコムギなのです。こんな風に染色体がふえるにつれて、だんだんと良い作物が出来ています。

このように、染色体の数がふえるにつれて良い作物が出来ますから、野菜やそのほかの作物の染色体の数を、人間の力でふやすことが出来たら、大きな野菜や良い果物などが出来て、私達の役に

立ちましょう。ところが、近頃薬を使って、植物や作物の染色体を二倍、三倍というように、ふやすことが出来るようになりました。この薬はコルヒチンという薬です。このコルヒチンという薬は、地中海の近くに生えているイヌサフランという日本のサフランに似たユリ科の植物からとれるのです。この薬を植物の種子や芽ばえにつけると、その種子や芽ばえから伸び出した植物には、染色体の数がふえているものがあります。このようにして、沢山の植物や野菜で染色体のふえたものが作られました。これらの植物や野菜は、やはり体が大きいものが多いのです。例えば、第四二図のように、普通のダイコンでは花粉の染色体の数は九ですが、これにコルヒチンを作用させて染色体の数を二倍の一八にしたものは、もとのダイコンより大きいのです。そうして、トマトなどでは、染色体の数をふやしたものは、実の中にあるビタミンの量もふえることがわかりました。このように、染色体の数をふやすことによって、いろいろ良い作物が作られています。また、これからも作られるでしょう。



第 42 図
1. 普通の大根、花粉の染色体は9ある
2. 染色体を2倍にした大根、染色体は18ある

四、バーバングの一生

美しい詩、すぐれた美術品、えもいわれぬ名曲、また早い乗物、便利な電気、知識をふやしてくれる印刷機、これらはみな芸術家や発明家の苦心によって作られました。美しい花や有用な農作物も、品種改良家のなみなみならぬ苦心によって作られることは、芸術や発明とよく似ています。

バーバンクは、すぐれた才能とたくましいねばり強さで、いろいろな沢山の植物の品種改良に、輝やかしい成功をおさめました。彼は一八四九年三月七日米国のマサチュセッツ州ランカスターに生れました。ここは森や丘や湖がことのほか美しく、また歴史上のいわれが多い土地でもありました。学校は森の中にあり、教会は谷間にありました。自然を愛する性格を母からうけた彼は、日光にはぐくまれ、鳥のさえずりに聞き入り、きれいな花を集め、スケートを楽しんで小学校をおえました。それからは父の仕事を手伝ったり、木材工場で働いたりしました。後に医者になろうと思いましたが、父の死によって断念し、一家はグロースストンに移らなければなりませんでした。

この頃彼は園芸家を志すようになりました。あたかもこの時、ダーウィンの「育成動植物の変異」という本が出版されました。この本はいろいろの生物が生活に都合が良いように、しだいしだいに

形や性質が変化して進んでいくということを述べたものでありますが、彼はこれを読んで、みすぼらしい野の草花でも、人々が望むような美しいものに改良することが出来ると思いつきました。けれども、マサチュセッツ州の気候は、植物改良の研究には適しないので、カリフォルニヤ州に行きたいと考えるようになりました。ある日彼は、花が実を結んでいるポテトを見出し不思議に思い、さっそくそれらの種をまきました。出来たポテトの中には、特に形が大きく品質の良いものがありましたので、グレゴリーという人が、一五〇ドルの値で買いとってくれました。これに自信をえた彼は、この一五〇ドルと、家財を売ってえた金とで旅費を作り、友達のいさめも聞かず、ついにカリフォルニヤに旅立ちました。

カリフォルニヤ州のサンタローザに着いた時は、数冊の本と、草花の種と、例のポテト一〇個があるだけで、着のみ着のままでありました。あこがれのサンタローザはみすぼらしい町で、夢にえがいた美しい花園や果樹園や林などは見あたらず、遠くの方まではてしなく続くムギ畑の中に、牛に重い鋤を引かせる百姓の姿が見られるだけでありました。彼は労働者になって飢をしのぎました。そして苦しい労働のかたわら、持って来たポテトをふやすことにつとめました。このポテトの価値は、ここでも認められ、多くの開拓者が好んで食料としたので、非常な勢いでひろまりました。これからの収入をもとでとして、目的の苗木商を始めましたが、彼のすぐれた苗木はまたたく

まに信用をえました。つづいてセバストポールにも土地を求め、手広く品種改良を始めました。

彼の品種改良の方法は、一つの植物に他の植物の花粉をつけてかけ合わせをし、両方のすぐれた性質を合わせ持った新しい植物を作ることでしたが、彼はこのかけ合わせを、数十万、数百万と行なって、出来た植物の中から、良いものだけを、せいぜい十株位えらんで残りはみんな焼きすててしまうのでした。彼は小さな芽ばえをちょっとながめただけで、それが大きくなった時に結ぶ果物のよしあしを見分けることが出来ました。それで三〇分もあれば、一万株の芽ばえをよりわけることが出来ました。また、大きなサクランボの木に、五〇〇種以上もの異なった種類のサクランボをつぎ木しておいて、それらを見比べながらかけ合わせの組み合わせを工夫したこともありました。

バーバンクのポテトは、米国全土だけでなく、メキシコからアラスカに至るまで広く栽培され、ポテトのことをバーバンクというほど有名になりました。このポテトが作られるようになってからは、米国のポテトのとり入れ高が、今までよりも一億七千万ドルも増加しました。

彼は幼い頃から、野の草花に心をひかれていましたが、頑固な雑草として農夫から嫌がられたヒナギクには、殊のほか愛着をおぼえておりました。そこで、英国のヒナギクの花粉を、米国のヒナギクにかけ合わせ、出来たものにまたドイツのヒナギクをかけ合わせ、大きさ、美しさ共にすぐれ

たものにしましたが、まだ花びらの色が純白にならなかったので、これに花びらのまっ白い日本のハマギクをかけ合わして、とうとう花びらは雪のように白くて見事に長く、また花の中心が真赤で大きく、一株に四〇〇以上も花をつける、みやびやかでこの上もなく美しいヒナギクを作り上げました。彼は万年雪をいただくシャスター山にちなんで、シャスターデージーと名づけましたが、このヒナギクは間もなく世界中にひろまりました。

とげのきついサボテンも、よく観察して見れば、芽ばえの時はとげがなく、また時には、葉からとげが出来たことを思わせるものがあります。そこで彼は、サボテンのとげをなくすることが出来ると考え、オプンシアという類のものを沢山かけ合わせをしました。もとのものよりとげの鋭いものも出来て、サボテンの改良はこの上もなく苦しい仕事でありましたが、十年の努力の後には、ほぼにあててもすべすべしていて、高さ二・五メートルにも及ぶとげなしサボテンの林が見られるようになりました。草の乏しい砂漠地帯では、家畜の大切な飼料となり、たわわにみのる実は、パイナップルのようにおいしく、また滋養に富んでおりました。

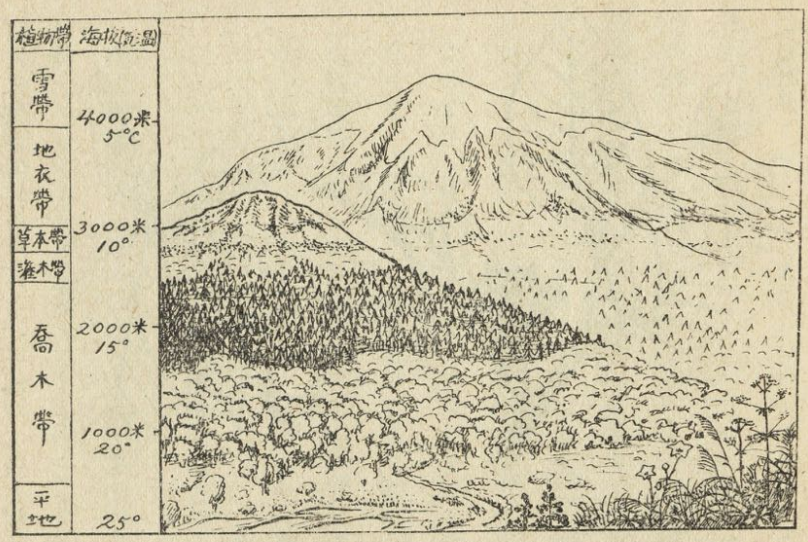
カリフォルニヤ州のある町は、彼の改良したスモモで生計を営なんでおりますが、このスモモは七五〇万のかけ合わせからえられたもので、甘く、美しく、香りもよく、その上に種がないので、乾(ほし)スモモとして売り出され、カリフォルニヤに大きな富をもたらしました。

日本のクリと西洋のクリをかけ合わして得られたクリの中には、植えつけ後六カ月でもう実を結ぶもの、また高さ三〇センチばかりで実が出来るもの、中にはほとんど年中花を咲かせ、実の出来ているものさえありました。

種なしブドウ、花の大きさが三〇センチ余もあるアマリリス、虹のように美しい七色のトウモロコシ、しおれない花など、彼の作った新しい植物は二万五千種にも及んでおります。

彼は品種改良を多くの人にすすめ、また品種改良の原理を人間にもあてはめて、ますます立派な社会を作ることを考えました。彼は多くの学者や実業家からたたえられ、社会の人々から尊敬されました。エジソン、フォード、ヘレンケラーなどとも交りました。しかし、これらの人々にもまして、彼が愛したのは少女でありました。彼の少女を愛する心は、彼の花を愛する心でありました。少女達は三月七日の彼の誕生日を記念してバーバンクデーと呼び、毎年その日は樹木を植え、手に手に花をかざして彼を訪ねますと、彼は美しく飾られた庭で、これらの少女達と、この上もなくしあわせな一日をすごすのでした。

一九二六年四月十一日彼は遂に永い眠りにつきましたが、長年住みなれた彼の家の庭先にあるヒマラヤスギのもとに、おごそかに葬られました。



第43図 高山の植物帯

五、高山植物の話

1. どんな植物を高山植物というか

高山に登ったことがない方でも「高山植物」という言葉は聞いていると思いますが、いったいどんな植物をいうのでしょうか。高山に生えている植物に違いありませんが、どの位の高さの山からを高山というのかが問題になります。高山帯に生育する植物を「高山植物」ということにすると少しはっきりしてきますが、高山帯とはどの範囲をさすかを知らなければなりません。山に登る時、ふもとではスギやマツのような普通に見なれた樹木がそこ、ここに林をつくり、ドングリのなるクヌギやコナラ、あるいはクリなどもあって、路

ばたに生えている草にも、平地のものと別段違ったものはありません。だんだん登っていくと、マツやスギはぐっと少なくなって、見なれない木や草が多くなります。カエデやツツジの類にもいろいろあって、いかにも山奥に入った感じがします。さらに登ると、平地にはないブナの林になります。この辺までは所々に炭焼小屋もあってあまりさみしい感じは起りませんが、登るに従って人気も少なくなってきます。林の中は一段と暗くなり、どことなくひんやりして薄気味が悪く、そろそろ疲れも出てきます。しかし、この林を登りきると、急に眼界が開けて胸がすっとします。ハイマツの海のかなたに頂上がくっきりと浮んで、見るものすべてが鮮やかになります。高山に登った嬉しさが一時にわき起って、疲れもどこかへ飛び去ってしまいます。この辺から上方が高山帯で、木にも草にも珍らしいものが多くなります。これらが「高山植物」といわれるものです。喬木



第44図　ブナとミズナラ

はもうなくなってさまざまの灌木だけになります。さらに登ると、灌木も次第に小さくなって「お花畑」にたどりつきます。この頃には風も冷たく、強くなってきますが、その美しさにはしばらくの間寒さもつらさも忘れてしまう位です。頂上が間近に見えるので勇気は百倍します。たいていの高山では、頂上には灌木も草本も非常に少なく、ごろごろした岩山で、岩陰や割れ目にようやく根を下している小さな草木のほかに蘚苔類があり、最も多いのは頭にシラクモができたように岩面をおおっている黄・白・薄墨色の地衣類であります。

このように高山ではふもとから山腹にかけて森林がよく発達して、上方の高山帯とはっきり分れております。そして、森林帯にも高山帯にも高さに応じた植物の移り行きがあって、それぞれ幾つかの植物帯をなしております。こういうふうに高さによって植物帯が次第に変っていく様子を植物の垂直分布といいます。

2. わが国では垂直分布はどのようになっているか

南国の高山と北国の高山とでは、多少の違いはありますが、中部地方の高山（日本アルプスなど）を例にとりますと、大体次のようになっております。

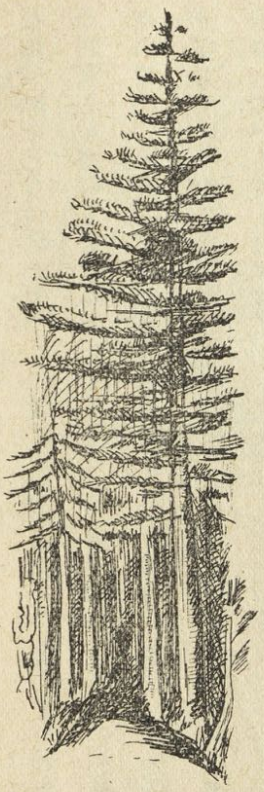
一、喬木帯

a 落葉濶葉樹林帯　ケヤキ・ヤマザクラ・クリ・トチノキなどが多くて、だんだん登るとカツラ・ミズナラ・ブナなどが出てきます。ブナは純林となってこの帯の上限をなしていることが多いのです。この帯は海抜一、五〇〇メートル位まで発達しています。

b 針葉樹林帯　トウヒ・コメツガ・シラベ・オオシラベなどの林の中にツバメオモト・ゴゼンタチバナ・マイズルソウ・オサバグサなどが生えていて、二、五〇〇メートル位までのところです。

二、灌木帯

c 灌木帯　ハイマツが最もよく生え繁り、ミヤマハンノキ・ウラジロナナカマド・タカネナナカマド・オオヒヨウタンボクのような高い灌木のほかに、岩地には小さい灌木（矮灌木）や草本などが集っている所もあります。



第45図　針葉樹林

d 矮灌木帯　キバナシヤクナゲはやや大きく、コケモモ・ガンコウラン・ツガザクラ・ウラシマツツジ・イワヒゲ・ミネズオウ・チングルマ・イワウメ・シラタマノキなどは

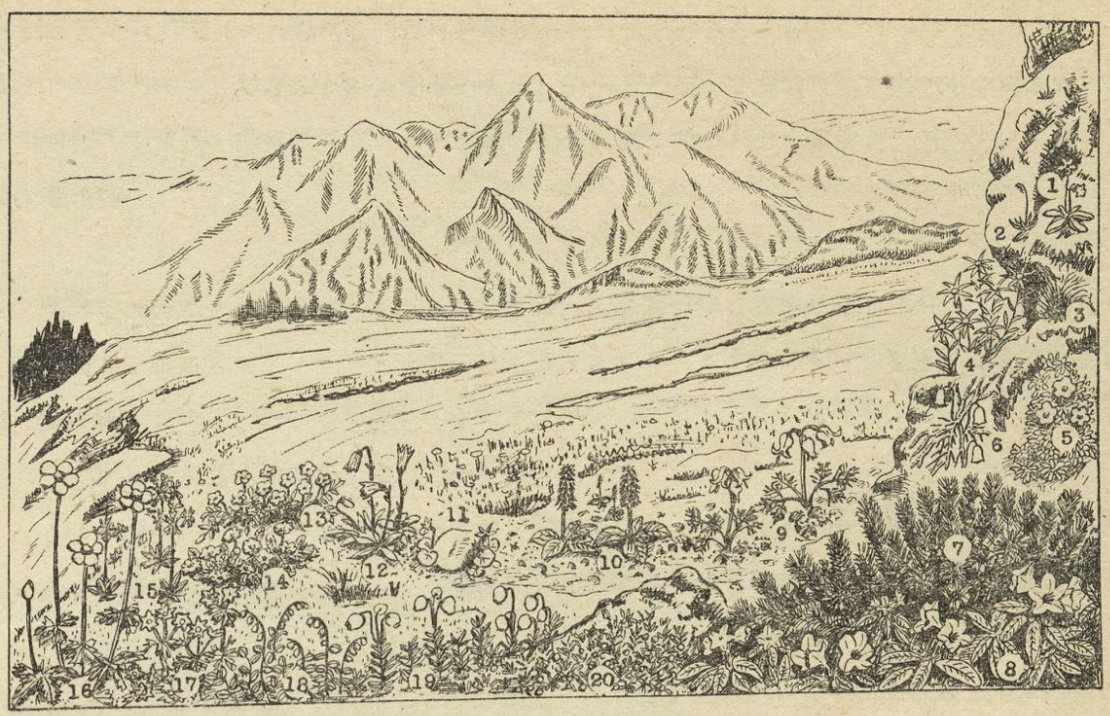
非常に小さい灌木です。これにまじってミヤマダイコンソウ・イワベンケイ・イワスゲ・イワカガミ・ヒメクワガタなどの草本も美しい花をつけています。特に岩や石ころの多い地にはコマクサ・タカネスミレ・イワブクロ・イワギキョウなどが可憐な花を風にそよがせ、やや湿った所には美しい花をつける草本が一層多く、シナノキンバイ・ハクサンイチゲ・チングルマ・ハクサンチドリ・ヒナザクラ・ナンキンコザクラ・ウサギギクその他の代表的な高山植物が「お花畑」を作っています。この帯は次第に次の草本帯に移るもので、大体海抜二、八〇〇メートルまで、所によっては三、〇〇〇メートル以上までつづいています。

三、草本帯

e草本帯　タカネスズメノヒエ・タカネヌカボ・タカネノガリヤス・ミヤマナルコスゲ・コタヌキランなどの禾本科・カヤツリグサ科の植物が多く、矮灌木帯の植物が僅かにまじって生えています。

四、地衣帯

f地衣帯　地衣類と蘚苔類ばかりで、普通の草本は見られません。海抜三、〇〇〇メートル以上の所がこの帯に入り、わが国では不明瞭ですが、富士山の頂上附近はこれに近いといえます。新しい火山の頂上では低くても地衣帯に似た状態を示すことが多いのです。



第46図　お花畑の景観

①ムシトリスミレ　②チャボゼキショウ　③イワスゲ　④ウスユキソウ　⑤イワウメ
⑥イワヒゲ　⑦ハイマツ　⑧キバナシャクナゲ　⑨コマクサ　⑩イワブクロ
⑪タカネスミレ　⑫イワギキョウ　⑬チングルマ　⑭チョウノスケソウ　⑮ハンキンコザクラ
⑯シナノキンバイ　⑰ハクサンイチゲ　⑱コケモモ　⑲アオノツガザクラ　⑳ガンコウラン

五、雪帯

g雪帯　年中雪でおおわれている地帯で、植物は全く生えません。わが国では山が低いのでこれに相当するところはどこにもありません。

針葉樹林帯と灌木帯との間に、ダケカンバで代表される中間帯が認められることがあります。ダケカンバは森林を作りませんが、なお点々と喬木として生育しています。普通この上限を「喬木限界線」といい、針葉樹林帯の上限を「森林限界線」と呼んでいます。日本アルプスでは後者は海抜二、四〇〇―二、五〇〇メートルで、前者は二、六〇〇メートル位です。同じ山でも斜面の向きでずいぶん違っていることは、皆さんが登山の時によく注意して下さい。このように「喬木限界線」は「森林限界線」よりも常に高い所にあって両者の間の地帯が中間帯であり、普通垂直の高さ一〇〇―二〇〇メートル位の幅を持っております。



第47図　森林限界線

山の麓から山頂にかけて植物帯が変化する有様は、ちょうど赤道から両極に向う植物の変化によく似ています。富士山に登り出して、直ちに入る濶葉樹林は東北から北海道にかけて普通な樹林に似た所が多く、その次にでてくる針葉樹林は、北海道の北部から樺太にかけての密林に似ています。さらに登った灌木帯は、樺太からさらに北へ行った平地と植物の様子がよく似ており、地衣帯は北極に近いカムチャッカやシベリヤの端に似ています。

3. 高山植物が極地植物に似ているのはなぜでしょうか

一般に年平均気温は垂直に一〇〇メートル登るごとに摂氏〇・五度ずつ低くなりますから、二、〇〇〇メートルの高所では、山の麓の気温よりも一〇度くらい低いことになります。ところが、平地では緯度一度だけ北に行くにつれて、年平均気温がおよそ一度ずつ下っていますから、一〇度の気温の違いは緯度では一〇度だけ北に行かねばなりません。すなわち、富士山の麓から二、〇〇〇メートルの高所まで登るのと、東京から北海道の北端の稚内まで旅行する時と大体同じ温度の変化が見られます。しかも、どちらも針葉樹林帯の中に達するのですから、気温が低いことは、極地植物と高山植物とが似ていることを大変よく説明するようであります。ところが、詳しく見ると植物の種類や数量は高山と極地とで全く同じとはいえないのです。わが国の高山植物についてみても、

総数の四〇パーセント近くのものは日本にだけあるもので、四五パーセントが極地や北方の植物と共通のものであります。また、わが国の高山には沢山あるが、極地では珍らしいものも多く、その逆のものもあります。したがって、極地を本拠とする植物と、わが国の高山を本拠とする植物とが、現在では気温の低い極地と高山とでまじって生育していることになります。それでは両者がまじり合うのに、気温の高い平地をどうして飛びこすことが出来たのでしょうか。この問題は地質時代にさかのぼらないと説明が出来ません。現在地球上に繁茂している植物の種類は、今から約百万年程前、すなわち、地質学でいう第三紀の初めに大体そのもとが出来ていたのでありますが、その頃は地球上の水陸の分布が現在とは違って、大陸は一続きになっており、陸地の高低も少ないのでした。気候は緯度の高い所も低い所も一様で、植物はどこにも同じように分布していました。今日ではわが国と中華民国の一部とにしかないイチョウが、化石としては世界いたる所の地層から掘り出されるのは、その一つの証拠です。その後約八〇萬年を経過する間に、次第に地球の表面に新しいしわが出来て、アルプス・ヒマラヤ・ロッキー・アンデスなどの大山脈と、大陸を切断する海とが出来て、次第に現在のような地形となり、気候は所によって著るしく変って来ました。こうして、高山には高山植物が、極地には極地植物が出来たのですが、第三紀の終りになると、地球の軌道が変ったためか、北半球の気候は寒くなって、大部分が厚い氷でおおわれ、各所に氷河が生ずる

ようになりました。しかし、この気候の変化は極めてゆるやかに北方から押しよせて来たので、極地の植物は少しずつ南へ南へと移住することが出来ました。これと同時に、高山の植物も次第に降ってきて、両者はついに平地で混合してしまったのです。一緒になって南へ移っている間に、気候は再び回復して、氷河も氷原も、北方あるいは山の上に退いたので、植物は再び高山と北方とに次第にもどるようになりましたが、同じく低温地を好む極地植物と高山植物とが、本拠とは関係なしに低温の所へ移動したと考えると、現在の高山植物の様子が大変よく説明出来るのです。

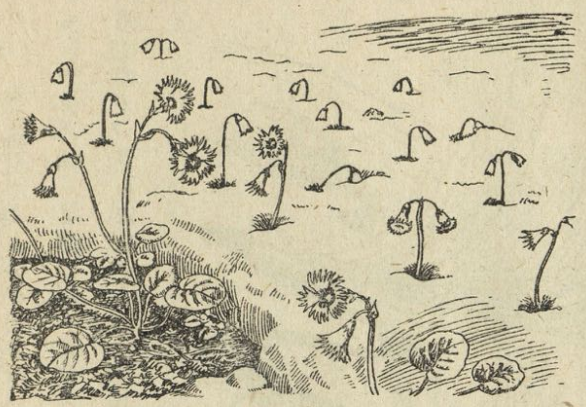
4. 高山植物は平地の植物とどんな点で違っているか

高山植物といえば直ちに珍らしいもの、美しいものといいたくなりますが、ただそれだけでは平地の植物との区別にはなりません。外国産の植物は日本では珍らしいものであり、美しい植物は平地にも沢山あります。低い気圧、低い温度、温度や湿度の急変、強い風、紫外線の多い日光、長期の積雪などの、高山に特有な気象條件が植物にはたらきかけて作り出したその形態や構造や、さらに生活の仕方などに特異な点が多いのです。

5. 短い生長期間と高山植物

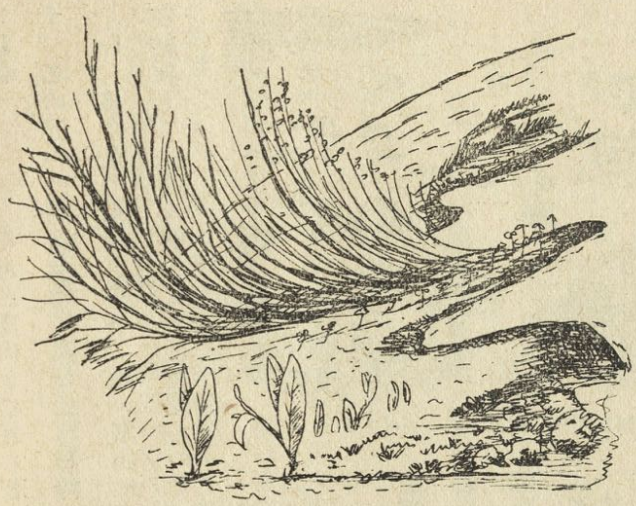
植物にとって、平地と高山との最も著るしい違いは、高山では生育期間が大変短いことであります。この違いは高山植物に次のような特徴を作り出しています。

㈠　多年生の植物が多い。短い期間に種から発芽して生長し、同化作用を始めて養分を作り、開花結実して一生を終ることは無理なので、草本でもたいてい多年生になっています。アルプスで調べた例では、一年生植物は、海抜二〇〇―六〇〇メートルでは六〇パーセント、六〇〇―一、八〇〇メートルには三二パーセント、一、八〇〇メートル以上では僅かに六パーセントと急激に減っています。多年生であれば雪どけと同時に活動を始め、たくわえた養分は次の年の活動に役立ちます。㈡　常緑葉を持つものが多い。これは雪におおわれない期間を十分に利用するのに都合がよいのです。㈢　開花を急ぐ性質がある。春の訪れは高い所ほど遅く、大体百メートルごとに三―四日遅れますが、高くなるほど遅れる割合は少くなります。アルプス産のソルダネラは雪の中に開花しますし、ミズバショウを初め雪どけを追うように開花するものも少くありませ



第 48 図　雪中に開花するソルダネラ

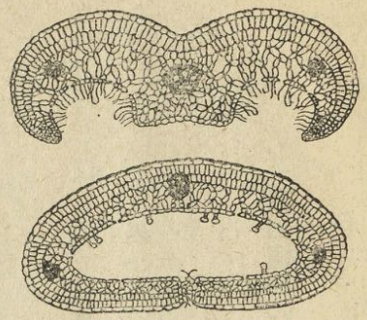
ん。「お花畑」が美しいのは小さい植物体にわりあい大きい花が咲くためと、沢山の花が一時に咲くからです。(四) 年輪の幅が非常に狭い。これは生育期間が短い結果で、僅かに〇・一―〇・二ミリ位のもので、さらに狭いものもあります。



第 49 図　雪に圧しつけられたミヤマハンノキと雪どけを追って開花するミズバショウ

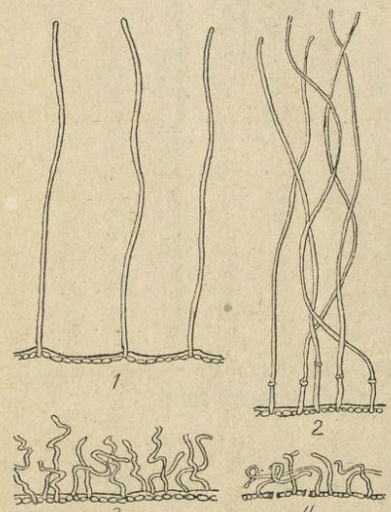
6. 乾燥と高山植物

高山では気温が低いので空気中の水蒸気は凝結しやすく、霧も雨も多くて土地は湿っていますが、傾斜が急なので雨水の流れ去るのも早く、その上気圧が低く、日光は強烈で、風も強いので、蒸発は予想外に盛んであります。たとえ水分が豊かでも、天候が急変するのでたびたび蒸散が急に盛んになります。結局、乾燥にたえられる備えを常に持っていなければならないことになります。それでは、高山植物は乾燥に対してどんな備えを持っているでしょうか。



第 50 図　ミネズオウ(上)とガンコウラン(下)の葉の断面

(一)　地上部は小さく、葉にも小形のものが多く、コケモモ・ガンコウランを初め多くの矮灌木類はその実例であります。(二)　葉が裏面に巻きこんでいるもの、ガンコウラン・ミネズオウ・ツガザクラ・ミヤマヌカボなどは著るしい例で、シャクナゲなどにもこの傾向があります。(三)　葉や茎に毛の多いもの。ウスユキソウの類、チョウノスケソウ・ウラジロキンバイ・ツクモグサなどに特に著るしく、葉の表面の空気の動揺を防ぎ、強光が直接葉面を熱しないようにして、蒸散を少なくするはたらきがあると考えられております。(四)　厚いクチクラ層や蠟皮をもったものも沢山あります。(五)　一般に葉が厚く、多肉のものもあります。イワベンケイ・シコタンソウは多肉の代表的なもので、体内に多量の水をたくわえていて、蒸散もあまりしない植物であります。(六)　根が地上部に比べて非常に大きい。



第 51 図　高山植物の毛
1. ツクモグサ　2. チョウセンウスユキ
3. チョウノスケソウ　4. ウラジロキンバイ

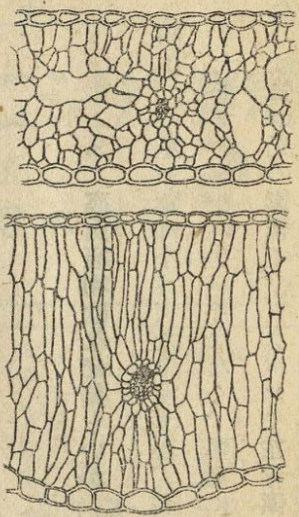


第 52 図　タカネタンポポ(右)と平地のタンポポ(左)との比較

地上部の高さの五―一〇倍の長さの根をもつものも少なくありません。これは地中の深い所から水を吸い取るに適しているばかりでなく、強い雨風にも抜き取られることを妨ぐことが出来ます。(七) 葉に特別の装置のないものでは水を送る導管がよく発達しています。(八) 岩上の地衣、蘚苔、藻類はカラカラにかわいても死なない性質をもっており、水が体の表面につくと急速に吸収することが出来るようになっています。

7. 高山植物の同化作用

高山植物は生長期間が短く、気温は低く、空気が稀薄で、この中の炭酸ガスの量が少ない上に、



第53圖　ミヤコグサの葉の斷面　上．平地に栽培したもの　下．高山に10年間栽培したもの

一般に葉も小さいので、同化作用には非常な困難が想像されます。しかし、これに対しても、高山植物にはいろいろ好都合な性質が備わっています。生長期間の短いことに対して多年生であること、常緑葉をもつことが都合のよいことは前に述べました。葉が小さくなって、日光を受ける表面積が小さいかわりに厚さを増し、同化作用に最も関係の深い柵状組織はよく発達しています。平地の植物でも高山に栽培すると葉は小さくなって厚くなり、柵状組織がよく発達します。高山植物は、平地のものよりも著るしく低い温度でも同化作用を続けることが出来ます。零度になってもまだかなり盛んで、最低は零下一六度でも可能であります。特に日陰の植物は一層低温（地衣類では零下三〇度）にたえて、体内に氷が出来ても同化作用は行われています。こんな植物では、細胞液に糖分をたくわえていて、濃度を高くして寒さをしのいでいるのです。他方、高温に対してもたえる力が強く、十分な光さえあれば同化作用を行います。このように、高山植物が高温低温ともに同化作用を営むことが出来るのは、気温の変化のはげしい高山で生きるのに誠に好都合であります。

嬉高山植物の気孔の数は、必らずしも葉の下面に多くはありません。タカネニガナ・タカネキンポウゲ・オヤマリンドウなどでは表裏ほぼ同数で、トウヤクリンドウ・ウルップソウ・ミヤマダイコンソウ・イワベンケイなどでは、かえって表面の方に多く見られます。稀薄な炭酸ガスを取入れるのに適したものとも考えられます。高山では紫外線が強いですが、高山植物にはフラボンが多量に含まれていて、これに紫外線が吸収されるから同化作用は害されないのです。

8. 高山植物はなぜ小さい（矮形）か

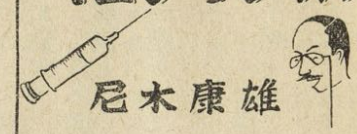
生育期間は短いのですが、高温でも低温でも同化作用を営みますから、同化産物の不足だけが高山植物を矮形にするということになりません。強い光と低い温度とが主な原因と思われます。すなわち強い光によって茎の伸びる生長が抑制され、夜間の低温が夜間の生長をおさえる結果であります。

9. 高山植物はなぜ美しいか

高山では茎や葉は小さくなりますが、花は比較的大形であります。しかし、花の形が平地のものより大形であるというのではなく、茎葉に比べて大形なので、特に目立つのです。花の色の鮮やかなのは強い光の影響で、フラボンや花青素の形成が盛んなためであります。

ペニシリン發見

尼木康雄



1



2



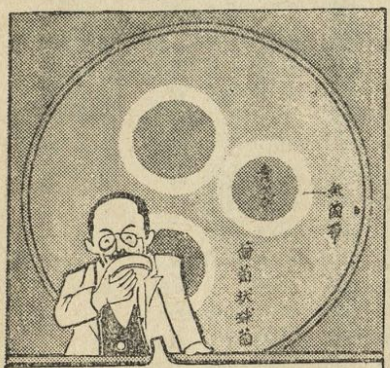
3



4



5



その物質が葡萄狀球菌の發育をさまたけているに違いない。この物質そとり出すと葡萄狀球菌による病気に効果がある筈だぞ。その物質は分らない。名前は、ペニシリン・ペニシリンにしよう。

6



7

六、植物の実験研究の仕方

皆さんが先生にきいたり、参考書によって教えられることは、一体どのようにしてわかったことでしょうか。植物についてのいろいろな知識は、いや理科で学ぶ多くのことがらは、そのもとへさかのぼると、すべて実験や観察によって確かめられて、初めてわかったことです。したがって、皆さんが植物を中心として実験や観察をしていると、参考書にも書かれていない、しかも先生も知っておられないような新しい多くの知識を得ることが出来ます。そのためには、どのような心がけが必要でしょうか。

第一、解決したい問題に気づかねばなりません。

第二、問題がきまったら、その問題はどのようにしたら解決できるかという方法を工夫して、おそらくこうしたらよかろうと、予想を立てることが必要です。

第三、予想をもとにして計畫を立て、それにしたがって実験したり観察し、その様子をよく記録せねばなりません。

第四、実験観察の記録をまとめて、何がはっきりしたか、結論せねばなりません。

これらの四つのことをうまく行う力が出来ることは、参考書にある多くの実験や観察をまねることが出来るようになる以上に大切なことです。このようにして知ることができた知識が、真に皆さんの身についた理科の力なのです。それでは参考書はいらないかというと、参考書のよさは、研究のよい目のつけ方、考え方や実験の方法の手落ちなど反省させると共に、たやすく実験の出来ないようなことがらについても広く教えてくれます。それ故十分に利用せねばなりません。しかし、ここでは、ページ数の関係上多くの例を説明することは出来ませんから、むしろわずかの例で、実験や観察の仕方はどのようにしたらよいか知ってもらいたいと思います。

1. 研究問題はどんなにしてとらえるか

イヌにも眼がある以上、まわりの植物や植物界の様子は見えるはずです。しかし、イヌは解決したい問題をとらえないから、昔も今も進歩はありません。人間はまわりの様子を見て、あれは何か、どうしてか、なぜか、ああしたい、こうしたいの疑問や希望を持ち、それを解決したい願いを持ちます。このような願いを多く持つことは、何といっても新しい知識を得る第一歩です。例えば

a 作物が生長するのはいつも見ていることですが、皆さんは種子のどこに芽を出す力があるのだろうかと考えたことがありますか。

bお百姓さんが作物に肥料を与えている。肥料を与えると作物はよく生長するが、一体作物は肥料をどのようにして取り入れ、何が作物の養分になるのだろうかと考えたことがありますか。

c小学校でヘチマ水をとった時は何とも思わなかったが、今から考えるとあのように水分が茎を通しておし上げられるのが不思議でならない。こんなことの解決を希望したことはありませんか。

d春先にせっかくよく芽を出したホウレンソウが、葉が大きくならないうちに花が咲いて食べられないので困る。秋まいたらよかったのに、どうして春は早く花が咲くのだろうと考えたことはありませんか。

e毎日食べる味噌、納豆はムギやダイズから作るというが、自分でも作って見たい。簡単に作られないものかと希望したことはありませんか。

このようにあげていくなら、皆さんの日々の生活には、ちょつと気をつける人はいくらでも解決したい問題があることと思います。それを気づかない人は、イヌと同様に眼にうつるだけで、進歩の第一歩はつかまえられません。

2. 解決のための予想と計画

今の問題から考えて見ましょう。

問題a　種子の中にあるはずだ。それでまず、種子を切り開いて調べて見よう。種子の各部分の役目を調べてみねばならぬ。それには各部分を切りとってまいて結果を見よう。小学校では土を入れた平たい皿にまいて、芽の出方、伸び方を調べたから、その方法を利用してみよう。この実験には大きい種子がよかろう。自分は材料に大きい豆を選んでやろう。

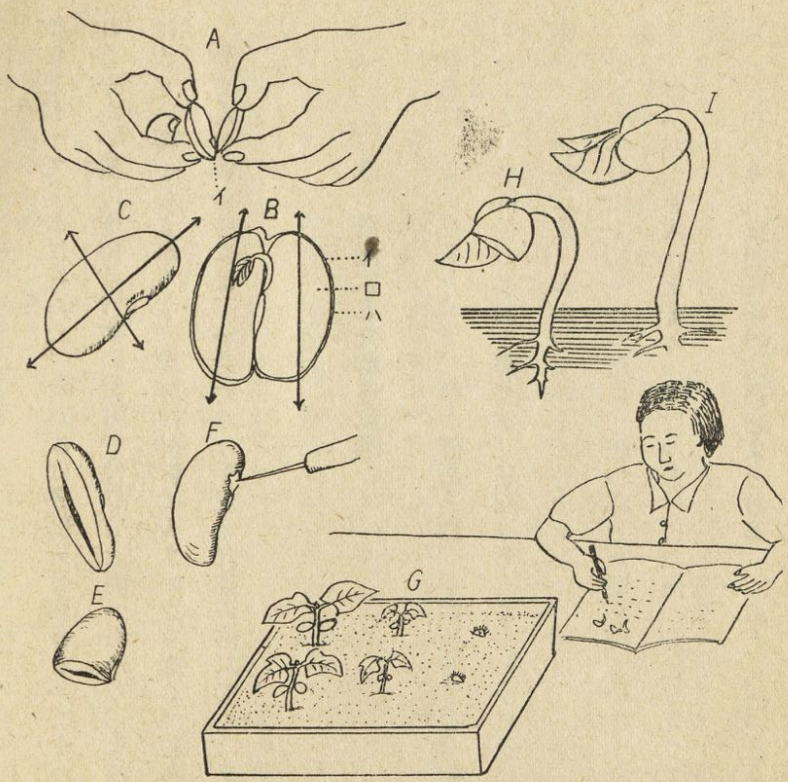
皆さんの頭の中には、いろいろな予想と計畫が浮ぶでしょう。この予想と計畫は細かく考えられねばなりません。

3. 計画にしたがう実験

注意深く豆の皮をとって、中の構造を調べ、写生をする。夜、水にしたしてふくれたもので調べるとよい。各部分の名前を調べる。名前は考えてもわからないから参考書で調べる。名前がわからないでも実物でよくわかっているだけでもよい。種皮、子葉、胚のそれぞれの部分がわかる。

子葉を半分以上切りとった豆、胚の部分だけを針でいためた豆、何にも手術しない豆の三通りを、湿った土を入れた平たい皿におき、その後の変化を比べて記録していく。

4. 実験観察の結果をまとめる



第 54 図　A. 子葉2枚と胚　B. 豆の各部分　イ 胚、ロ 子葉、ハ 種皮
C. D. E. F. 豆の手術　G. 三通りの発芽実験　H. I. 生長の比較

○完全な豆からはまず根が出て茎や葉が出る。
○子葉を少くしたものは生長がよくない。
○胚をいためたものはみなカビが生えて腐る。

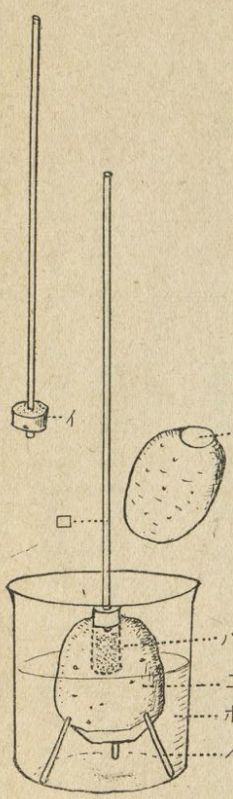
この記録の結果から、豆の発芽には胚が完全でなくてはならない。子葉は少なくてもよいが多い方がよい。ここまでわかると、皆さんはきつとさらに新しい問題に気づくことでしょう。

いったい、子葉の成分は何であろうか。その成分がどの

ようにして幼植物の生長の材料になるのだろうかと。そこでさらに進んで計画を立てて調べることになるわけです。顕微鏡で子葉の切片を観察しよう。ヨード液をかけると、殿粉だったら紫色になるはずだから、その実験をしてみよう。茎や葉が生長すると子葉はしおれて軽くなってくる。こうなった子葉には、もとのような成分はなくなっているかどうか確めねばならぬ。このように実験していると新しい研究問題が出てきて、一段と生きた知識が得られることになります。

以上一つの実験を中心に皆さんの研究の順序を述べましたから、他の問題についても皆さんで考えてやってもらうことにして、次には問題bから実験のやり方だけを説明することにします。きっと皆さんは、ここに述べるよりももっとよい計画を立てて実験することと思いますが。

問題b　根には特別な穴はないが、養分を吸い上げることは確かだ。この理由を確かめる一つの実験として、ジャガイモにコルクぬきで図のように穴をあけ、それにちょうどはまるコルクを用意する。コルクには直径三ミリ位で、長さ一〇センチ位のガラス管をさしこむ。すき間



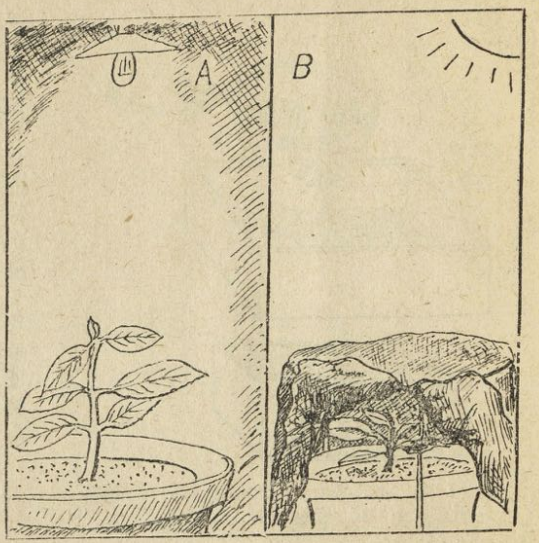
第55図
しんとう作用の実験
イ、コルク　ロ、ガラス管
ハ、食塩　ニ、ジャガイモ
ホ、水　ヘ、ささえるタケ
ト、穴

のないようにコルクとガラス管の接するところへはワセリンをぬる。ジャガイモの下側は皮をけずる。コルクぬきであけた穴の部分に食塩を入れて、コルクでしっかり栓をし、それを水の中にしたす。そうしておくとガラス管の中にだんだん水が上り、うまくいくとガラス管から水があふれ出てきます。

この実験で、ジャガイモは細胞からなり、穴はあいていないが、細胞を間にして水は食塩の方へ移っていく作用があることがわかります。この作用を浸透作用といいます。このようなはたらきは、根が土中の養分を吸収する時にも起るのです。濃い肥料を作物に与えると枯れるのは、植物体の水分が土中へ出るからであると考えられます。

ヘチマ水が茎からあふれ出たのは、ちょうどガラス管から水があふれ出るのと同じ理由かもしれません。このようにして根から水分を押し上げる力を根圧といいます。もちろん、この根圧だけでは、高い枝まで水分があがることは説明されませんが。

問題c　ホウレンソウは毎日の日光に照らされる時間が八時間位だったら、花の芽はあっても開きません。ところが、春四月頃になると日中が十二、三時間になるので急に開花します。そこで次のようにしたら花が開かずに葉は大きくなります。植木鉢にまいたホウレンソウの葉が数枚出た時に、毎日午後三時頃から黒いふろしきをかぶせることを続けるのです。このように日中の時間が

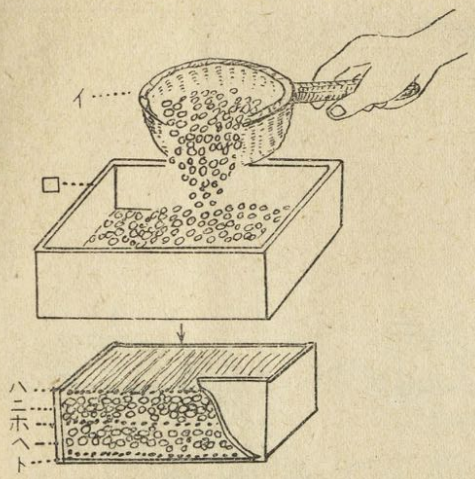


第 56 図　A　短日植物の開花をおくらす方法
　　B　長日植物の開花をおくらす方法

長くなると、花が開く植物を長日植物といい、ダイコン・アブラナなどその例です。ところが秋になって日中の時間が短くなると、花の咲くシソ・コスモスのような植物があります。これらは短日植物といいます。短日植物を早く開花させるためには、ホウレンソウで述べたような実験をすればよいし、また花を咲かすまいと思えば、反対に夜電燈のもとに置いて照らします。シソでは毎日十四時間位光に照らすことを九日間位続けておくと、花はなかなか咲きません。ところが毎日八時間位だけ日光に照らすようにして、それを七―八回続けると、野外のものは開花していないのに、花が咲き始めます。

問題d　味噌や納豆はカビやバクテリアのはたらきによって出来ます。味噌を作る材料は、味噌の種類によって違いますが、普通味噌汁にするのは田舎味噌といって、ムギこうじ、ダイズ、食塩を用います。皆さんが作るならば、まずついたムギをご飯むし器でむして、それに種こうじをふ

りかけてよくもみ、木の箱に入れて新聞紙をかぶせます。そして冬なら こたつ のそばに置きます。二日位で こうじ が生えて白い菌糸や黄色い胞子が出来ます。この こうじ 一升に、別にダイズを一昼夜水にしたした後五―六時間煮たもの一升、それに食塩四合位を加えてよくまぜます。そのかたさは、ちょうどかたい だんご 程度が良いのです。こうしてまぜたものを桶(おけ)か、かめ に入れてよくおさえ、ふた をしておくと、夏なら一カ月位するとおいしい味噌になります。寒い時季は半年位せねば味が良くなりません。



第 57 図　イ、煮たダイズの水をきつて重箱に入れる　ロ、重箱　ハ、イネわら　ニ、ダイズ　ホ、イネわら　ヘ、ダイズ　ト、イネわら

納豆はナットウキンというバクテリアが煮たダイズにふえて、ダイズの成分を変化させたものです。煮たダイズは消化しにくいですが、納豆になると非常によく消化吸収されますから、ダイズの有効な食べ方といえます。さらに、ナットウキンは腸チブス菌の害をおさえるはたらきをするという研究もされている位ですから、是非作ってごらんなさい。その方法は、味噌を作る時のようにしてダイズをよく煮てから水をきり、図のようにイ

ネわら を間に入れておくと、夏ならば二日位、冬ならば こたつ のそばに置くと、一昼夜で納豆になります。ナットウキンは イネわら についていて、それがダイズにはえて、ダイズの物質を変えたのです。

七、植物とことわざ

ことわざというのは、昔からいいならわされた私ども人間をいましめ、あるいは教え、または軽い皮肉などを含んだ短い言葉ですが、皆さんもふだんお友達と話をする時、「急がばまわれ」「花よりだんご」「イヌも歩けば棒にあたる」などという ことわざ の一つや二つは、よく使うことと思います。

さて ことわざ の中には、植物にちなんで作られたものが沢山ありますが、次にその中から少しばかり拾い出してその意味を説明してみましょう。

「センダンは双葉より香し」

このことわざは、なんでも偉くなる人は、小さな子供の時分から、ほかの子供に比べてどこか違ったところがあるという意味ですが、このセンダンというのは、皆さんが知っている、よく学校の運動場などに植えてあるあのセンダンではないのです。この ことわざ のセンダンは、一名ビャクダンといってわが国にはなく、印度・マレーの熱帯地方に生えている植物です。長い卵形の葉をもった常緑樹で、花は二―四月頃咲き、初めは緑色ですが次第に褐色、しまいに紅色になり、五―六

月頃まるい一センチ余の黒い実を結びます。なお面白いことは、その根は他の植物の根にくっついて養分を横取りして生活しているので、ビャクダンは寄生植物なのです。ビヤクダンの材の外の若い部分は白色で匂もありませんが、材の中心の古い部分は黄褐色で、ちょうどバラとじゃ香の匂をまぜたような、強いえもいわれぬよい香りをはなちます。そのために昔から香木として貴ばれ、高い値段で売買されております。ビャクダンを骨にした扇は、あおぐと風と一緒にいい香りがして、とても上等の品です。材はまた、仏像や飾り物や器具などを作り、それを粉にしたものは線香や化粧品の原料になり、また、その幹や根からはビャクダン油という揮発性の黄色い油がとれますが、これは薬として用いられます。

ところが、このようにして香として貴重なビャクダンの芽ばえは、ことわざと違って少しも良い香りがしないのです。高い香気は老木の古い材でなければ匂わないのです。ところがこのことわざは、ビャクダンの良く匂う材だけを知っていて、芽ばえを見たりかいだりしたことのない昔の人が、さだめしビャクダンは双葉の時から良い香りがしているのであろうと想像して作ったことわざで、今ではうそが本当のように信ぜられ、偉い人のほめ言葉になっているのですから面白いではありませんか。

「青菜に塩」

今まで元気そうにはしゃいでいた人が、ひとこと、ふたこと、こごとでもいわれて、急にしょげこんでしまうような場合に、この ことわざ が用いられます。皆さんのお母さんが菜の漬物を漬ける時、菜の葉に塩をふりかけて漬けると、それまでしゃんとして生きのよかった菜の葉が、ぐんなりとなるのを知っているでしょう。ちょうど、しかられてしょげこんだ人のように。青菜に塩をふりかけて漬けておくと、なぜ葉がしおれるのでしょうか。皆さんは濃すぎる肥料を与えると、作物がいたむわけを習ったでしょう。それは細胞の外にある液が、細胞の中にある液よりも濃い時には、細胞の中の水は外へ出ていって根がいたむためですね。すなわち、浸透作用によって中から水が外へ出てくるのですね。青菜に塩をふりかけて漬物にする時にも、菜の葉の細胞の外にしみ出して来ます。細胞は中に水を一ぱい含んでいる時には、膜がはりきってかたく丈夫になっていますが、水を失うとぐんにゃりなってしまいます。菜の葉を一枚とって来て机の上に長く置いていても、やがてしおれてくるのは、葉の表面から水分が失われて、細胞の水が少くなるためです。ナメクジに塩をかけるとナメクジがとけるというでしょう。あれはとけるのでなく、ナメクジの体のまわりに濃い塩水が出来て、それが浸透作用でナメクジから水分をどんどん奪いとるために、体が小さく縮むのです。

「ウリの つる にはナスビはならぬ」

このことわざは、これということもない平凡な親に生れた子が、やはり親に似て平凡であるような時に、やや あざけり の気持で使われることがありますが、親に似ず子供が偉くなった場合などには「トビがタカを生んだ」という ことわざ があります。

さて皆さんは、この本の中で遺伝のところを読んだでしょう。そして子の体は 雌しべ の中の卵と、雄にあたる花粉の中の精核(せいかく)とがくっついて、受精が行われ、その受精した卵が何べんも細胞分裂をくりかえして、小さな子の植物、すなわち胚になることも教わりましたね。受精の時には、卵の核と精核とが一緒になりますから、したがって、核の中の染色体も一緒になります。染色体の中には、生物の種類によってそれぞれ違った遺伝子があって、それがそれぞれの生物の形や性質をきめるのに大きな役割をするということもおぼえていますね。ですから、ウリの細胞の染色体の中にはウリの形や性質をきめる遺伝子があり、ナスビの染色体には、ナスビの形や性質をきめる遺伝子があるのです。それでウリの細胞には、ウリにする遺伝子しか含まれていませんから、ウリの つる に花が咲いてみのるのはウリの実で、ナスビは決してなるはずがないのです。

なお植物にちなんだ ことわざ には次のようなものもあります。例えば

「ウリ二つ」

「ドングリの背くらべ」
「六日のショウブ十日のキク」
「モモ、クリ三年、カキ八年、ユズは九年でなりかける」
「まかぬ種は生えぬ」
「李下の冠、瓜田の靴」
「世の中は三日見ぬ間のサクラかな」

このほかにもまだまだあると思いますから、一つ皆さんも調べてごらんなさい。

昭和二十五年十一月五日 印刷
昭和二十五年十一月十日 発行

植物の世界



定価一〇〇円

編者 日本植物学会

発行者 南條初五郎
東京都千代田区神田駿河台三ノ九

印刷者 小坂孟
東京都新宿区市谷加賀町一ノ一二

印刷所 大日本印刷株式会社
東京都新宿区市谷加賀町一ノ一二

発行所 **共立出版株式会社**
本店・東京都千代田区神田駿河台三ノ九
電話神田一五一八振替東京五七〇三五
支店・大阪市北区曾根崎上三丁目八
電話福島〇七四八振替大阪一六二五二

学生動物図鑑

編集　理博　岡田弥一郎
　　農博　石井　悌
　　理博　山階芳麿

生態原色版八葉を挿入し、特に中学生・高校生のために平易に書かれた、主に日本産動物を千余類にわたつて地域別に陸、まみず、海に三大別して配列し、さらに外国産動物、家畜動物をつけ、附録には参考書、学名索引、和名索引を附してある。又巻頭には五十頁余にわたり各種目毎に精細な総説を記し、動物全般にわたる知識を得られるようにした、学校図書館必備の書

A5判四〇〇頁　函入美本
定価五八〇円　送料三五円

詳細内容見本進呈

図解生物シリーズ

1 日本の蛙（既刊）
資源科学研究所 理学博士 岡田弥一郎著
生態解剖図六五枚を入れオタマジヤクシと蛙に関する自習実験の書
A5判一〇六頁　価一二〇円

2 日本の蟬（新刊）
加藤昆虫研究所 加藤　正世著
原色版一葉、生態解剖図一三〇枚を入れ未知の世界を見る唯一の書
A5判一二四頁　価一五〇円

3 日本の蝶（新刊）
国立科学博物館 文部技官 新村　太朗著
原色版一葉、生態写真其他一一八枚を入れ興味深く独りで学べる書
A5判一二四頁　価一五〇円

南條書店
東京都振替6810番
京都2
神保町2丁目
神田
送料各巻二〇円