

始



植物學講義

奈良女子高等師範學校

助 教 授

久 米 道 民 著

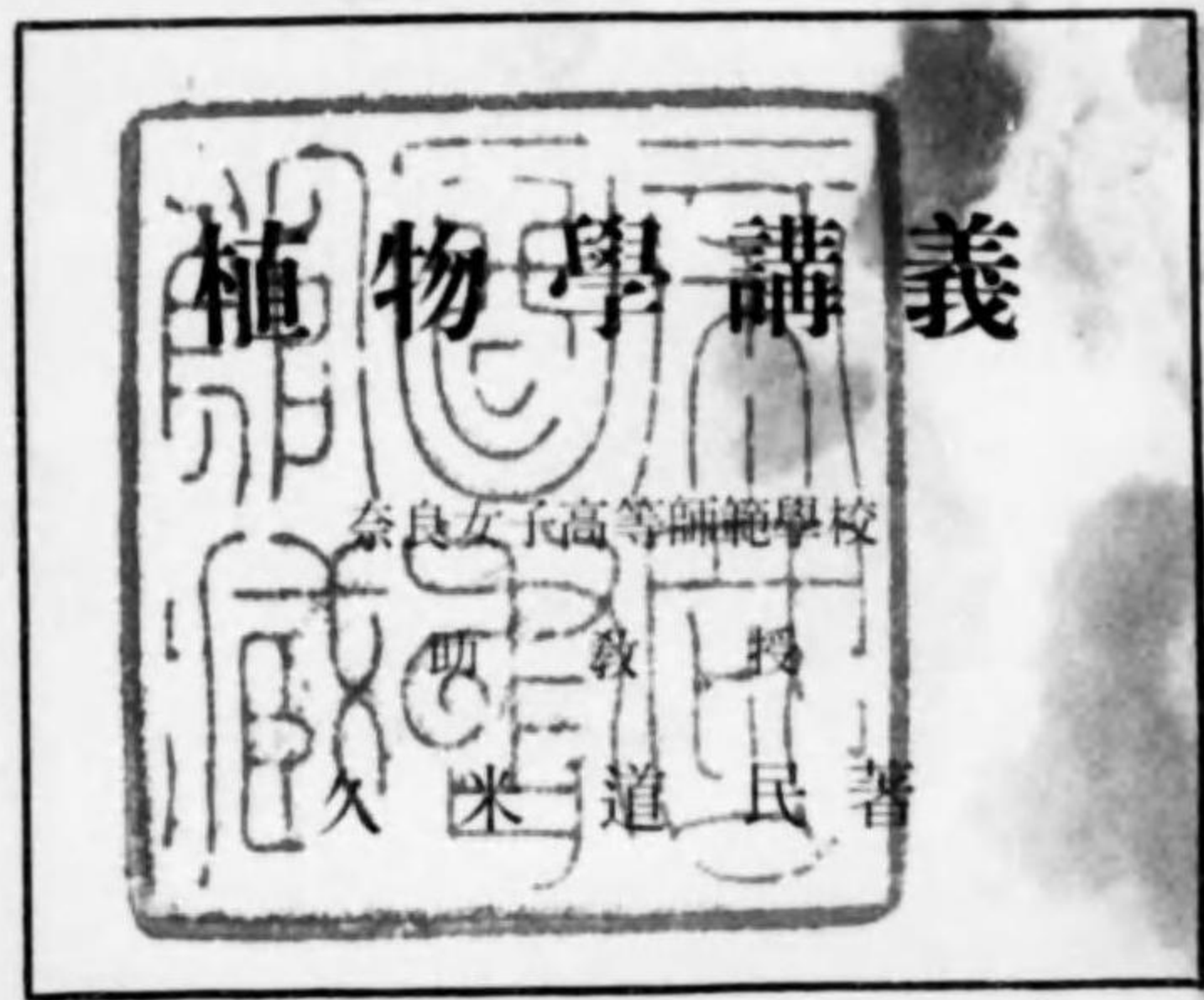
納本

東京三省堂大阪

372

97

第.275
244.



序

本書は三省堂発行の拙著 新編女子植物學の教授參考書として編纂したものである。本書は教科書の順序に随ひ、其内容を學術的並に實際的に詳しく説明し、本教科書を使用せられる教授者各位の参考になるやう記述したから、本書を利用して女子中等學校に於ける植物教授の効果を擧げられんことを希望する。

現代教育の思潮と時代の要求は女子中等學校植物教授に次のやうな要旨を望んであると思ふ。

1. 生徒の自學自修を重んじ、觀察・實驗によつて生徒に獨創と工夫の力を養はしめること。
2. 植物學は生物學の一部門であつて、植物の生活に重きを置き、これを生きた物として取扱ふことが必要であつて、その教授の場所は自然に教室より校庭・野外へ移らうとしてゐること。
3. 成るべく郷土の材料を用ひ、實地・實物につき郷土教育を行ふこと。
4. 園藝・動物・家事其他の學科との連絡を保ち、一般理科的に取扱ふこと。

5. 生徒の實際生活を基とし、特に將來家庭の主婦として役立つやうに指導すること。

私は教科書を編纂するに當り、これ等の趣旨を考慮し、現代の教育思潮に立脚した最良の教科書を著すことに苦心したが、何分淺學の致す處と、又一方教科書として全般的に廣く記述する必要上、十分自分の意見を發表する事の出來なかつたのを甚だ遺憾とする。教授者各位は何卒教育の高所大所から之を達觀し、自己の教育上の見識より教科書中の教材を取捨選擇し、特に重要な教材につき出来るだけ觀察・實驗を基礎とし、生徒の自學自修を重んじ、教師は生徒の指導者となり、生徒の筆記帳を教授の中心とし、教科書はその參考書として用ひ、各位の献身的努力によつて理科教育の効果を擧げられんことを希望する。實地・實物から離れて、この教科書を隅から隅まで全部萬遍なく講述し、生徒に筆記せしめる古い教授の方法は私の希望する所では無いことを御承知ありたい。

尙教科書の各節の初めに擧げた觀察・實驗は特に重要なもので、必ず實習することを希望するが、その終に小文字で記した觀察・實驗・問題は時間の多少、生

徒の能力等により適宜の處置を取つて差支へ無いものである。或は其中の若干を選び、生徒の時間外の研究とするのも一つの方法であると思ふ。

教授者各位には拙著植物教科書御使用の上、御氣付の不備の點は細大となく御示教を仰ぎ度く、各位の御援助により將來一層の改善を加へ度い念願である。

昭和十年一月

奈良女子高等師範學校植物學教室にて

久米道民識

目 次

第一編 春の植物	1—70
第一課 さくら	1
第二課 あぶらな	10
第三課 種 蒔	16
第四課 ゑんどう	20
第五課 つつじ	31
第六課 苗の移植	36
第七課 むぎと筍	39
第八課 ま つ	47
第九課 たんぽぽ	56
第十課 雑 草	63
第十一課 あやめ	65
第二編 植物の形態と生理	71—146
第一課 花	71
第二課 果實と種子	82
第三課 植物の繁殖	86
第四課 細 胞	90
第五課 葉	95
第六課 莖	108

第七課 根	119
第八課 植物と水	123
第九課 植物と空氣	129
第十課 植物の養分	133
第十一課 植物の成長と運動	141
第三編 下等植物と植物の分類	147—192
第一課 のきしのぶ	147
第二課 すぎごけとぜにごけ	155
第三課 こんぶとあをみどろ	158
第四課 かうおかびとかうぼきん	167
第五課 まつたけ	173
第六課 バクテリア	178
第七課 植物の分類	188
第四編 秋の植物	193—200
第一課 秋の野外植物	193
第二課 果實と種子の散布	195
第三課 落葉・紅葉と冬芽	198
第五編 植物の群落と分布	201—213
第一課 植物の群落	201
第二課 植物の分布	205
第六編 植物と人生	214—240

第一課 植物と住居	214
第二課 植物と衣服	220
第三課 植物と食物	224
第四課 植物と衛生	235

—目 次 終—

植物學講義

第一編 春の植物

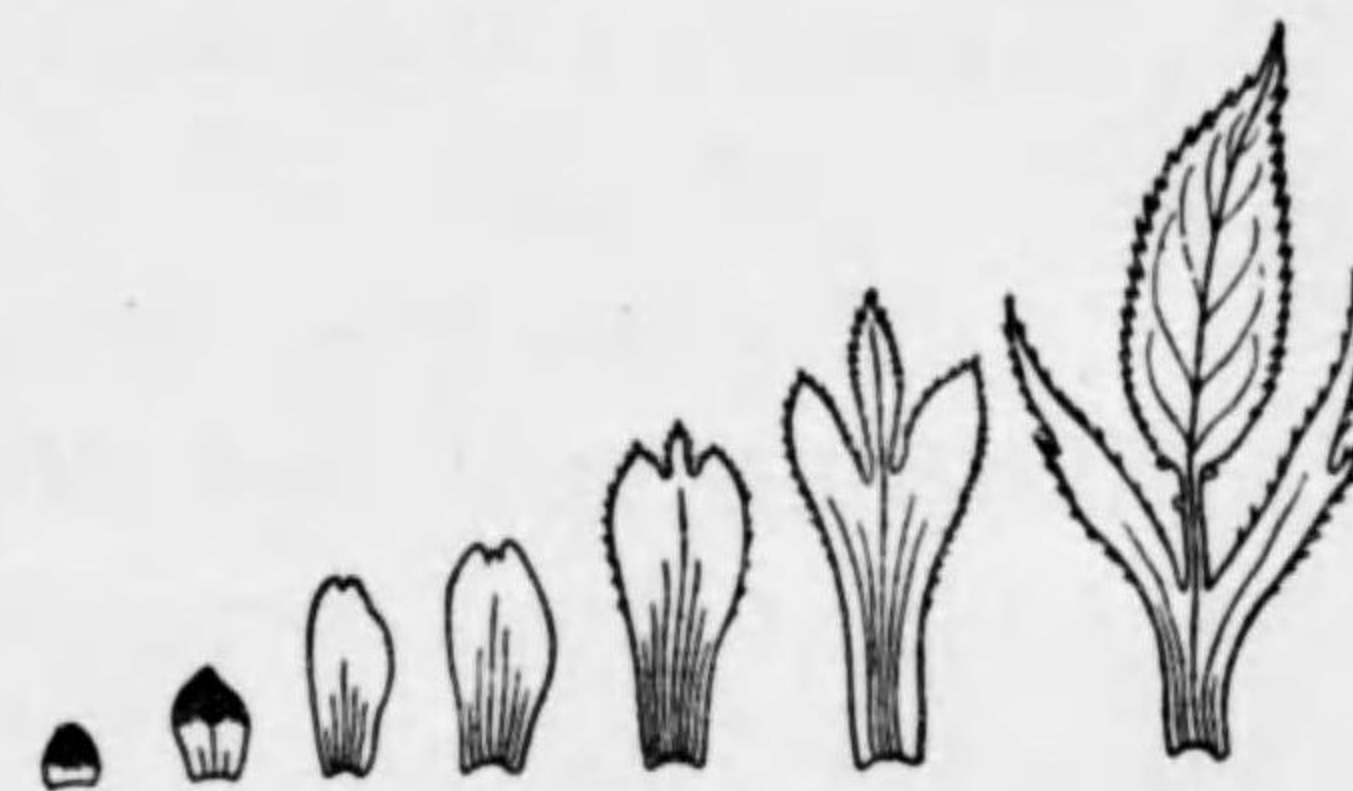
第一課 さくら

此課では「さくら」の花を教材として植物の花がどんな部分から出来てゐるかを知らせるのが主な目的であつて、實物の觀察から入つて行くやう指導され度い。

1. 花の着き方

「さくら」の花は花軸と稱する花を着ける短い莖の周圍に集つて生じ、「やまざくら」では繖形花序、「そめるよしの」では繖房花序をなす。花には長い花梗がある。花梗の基には葉に似た小片があつて、之を苞といふ。花軸の基にも同様の苞があるが之を特に總苞といふ。其外部のものは甚だ

小さくて鱗片となり、花の開く頃には落ちる。苞・總苞・鱗片は共に葉の變形したものである。苞や總苞は



第1圖 鱗片の變化

花部にある葉で、一般に形は簡單で、且つ時には綠色以外の色をして

ることがある。鱗片は冬芽の外部を被ひ、苞と共に芽の内部を保護してゐる。

2. 花

「さくら」の花は萼・花冠・雄蕊・雌蕊の四部から出来てゐる。萼は五枚の萼片に分れ、下部に連絡した筒状の部分がある。之を萼筒と稱へてゐるが、これは實は花托に屬するもので眞の萼の部分ではない。蓋し花托とは花梗の先端で萼・花冠・雄蕊・雌蕊の各部を着けてゐる部分をついふ。花托の内面からは蜜を分泌して昆蟲を誘引し、花粉を雌蕊に附着せしめる。花冠は五枚の花弁からなり、離瓣花冠をなし、各花弁は全く離れて、花托の上部に着く。花弁の形は廣卵形でその先端は凹み、通常淡紅色を呈する。雄蕊は多數あつて、花托より生じ、外方のものは内方のものよりも長い。各雄蕊は葯と花絲との二部からなり、葯は二箇の葯胞を有し、多數の花粉を含んでゐる。雌蕊は成熟するとその葯胞が裂けて花粉を出す。雌蕊は花の中央にあつて一體をなし、柱頭・花柱・子房の三部に區別することが出来る。柱頭は雌蕊の先端の稍々膨大した部分で、表面に粘液を分泌して花粉を附着するに都合が良い。子房は雌蕊の最下部で綠色球形をなし、一室で内に二箇の胚珠を含む。

「さくら」の果實は球形で、熟すれば黒紫色を呈する。果實の外部は多肉で、内に堅い核がある。かゝる果實を核果といふ。種子は核に保護せられて一箇ある。元來子房には二箇の胚珠があるが、發育して種子となるのは其中の一箇だけである。

「八重ざくら」では多くの雄蕊が花弁に變化して花粉を生ぜず、又「ふけんざう」(普賢象)のやうな特殊の「八重ざくら」では雌蕊が葉狀

に變化して全く種子を生ずることが出来ない。

七重八重花は咲けども山吹のみの一つだになきぞ悲しき

一重の「やまぶき」では果實を生ずるが古歌にある通り八重のものは雄蕊も雌蕊も全部花弁に變化して役に立たないから決して果實を結ばない。

3. 葉

葉は葉身(葉片)・葉柄・托葉の三部よりなる。葉身は倒卵形又は橢圓形を呈し、先端は鋭く尖り、縁には鋸齒がある。葉脈は中央にある一條の主脈(中肋)と、それより兩側に出る多くの側脈(支脈)とがあり、側脈は更に多くの細脈に分れて、その末は網狀に連なつて所謂網狀脈をなす。葉柄の上部には二三の蜜腺を有し、若い時は蜜を分泌する。蟻は蜜を好むから樹上に登り、この蜜を嘗める。然し從來言はれてゐるやうに、「さくら」は蜜を蟻に提供し、蟻は毛蟲の如き「さくら」の害蟲を驅除し、互に共棲生活を行ふといふ説は疑問であつて、私は之は想像によつて作られた臆説であらうと思ふ。

4. さくらの種類

やまざくら一名しろやまざくら *Prunus serrulata*, Lindl. var. *spontanea*, Makino 本州中部以南・四國・九州の山地に自生する落葉喬木であつて、又廣く栽培せられてゐる。花は四月頃開く。花は嫩葉と共に開き、花軸に二乃至五箇の花を着ける。花は淡紅色又は白色を呈し、花托は圓筒形で花梗や花托には毛が無い。葉は倒卵形で縁には鋸齒があつて毛を生じない。一種けやまざくら *P. serrulata*, Lindl. var. *pubescens*, Wils. は花が「やまざくら」よりも遅くて稍小く、花梗及び葉には短毛がある。北海道・本州・九州の山地に自生し、又栽

培せられる。又べにやまざくら *P. serrulata*, Lindl. var. *sachalinensis*, Makino は本州中部以北・北海道・樺太地方の山地に産し、「やまざくら」に類似するが花は淡紅色で稍大きい。

「やまざくら」には園藝上の變種が多い。一般にさとざくら（里櫻）と稱せられるのは「やまざくら」の園藝變種で、一重咲もあるが八重咲も多い。八重咲のものは雄蕊が變化して多數の花弁を生じ、複瓣となつたもので、例へば「ふけんざう」では雄蕊は花弁に變じて其數十數箇に達し、尙雌蕊も二箇の小さい綠葉に變つてゐる。「さとざくら」の花冠の色は淡紅色が普通であるが、白色又は紅色のものもある。尙時に「うこんざくら」（鬱金櫻）と稱へられるものでは淡黄綠色を呈してゐる。

そめみよしの（染井吉野）*P. yedoensis*, Matsum. 喬木で廣く栽培せられてゐるが、朝鮮濟州島に自生する 性强健で成長早く、多數の花を着けて美麗である。花は四月上旬に「やまざくら」よりも稍早く開き、且つ花が葉よりも先に出る。花の大きさは殆ど「やまざくら」に等しく、色は初め淡紅色であるが後に白色に變ずる。花托は圓筒形で、花梗と共に毛がある。葉は楕圓形で、縁に鋸齒がある。嫩葉は裏面に毛があるが、開くと無毛となる。

ひがんざくら *P. subhirtella*, Miq. 小喬木で庭園等に栽培せられてゐる。枝は直立し、細かく分岐する。花は早くて三月下旬から開き葉よりも先に出る。淡紅色で稍小さく、花托は下部稍膨れて鐘形をしてゐる。花托及び花梗には毛があるが、子房及び花柱には毛が無い。葉は楕圓形で縁に重鋸齒を具へ、裏面には毛がある。

いとざくら一名しだれざくら *P. Itosakura*, Sieb. 庭園等に栽培

せられてゐる小喬木で、細かく枝を分ちて下垂する。花は早く三月下旬に開き、葉よりも先に出る。淡紅色で小さく、花托は漏斗形で、花梗・花托・花柱は共に毛がある。葉は楕圓形で縁に鋸齒があり、葉の裏面及び若い枝には毛がある。**えどひがん** *P. Itosakura*, Sieb. var. *ascendens*, Makino は通常栽培せられてゐるが、又本州中部以南・四國・九州の山地に自生がある。「いとざくら」は本種から變化したもので、枝の下垂せないことで區別が出来る。

今之等のさくらの検索表を挙げると次の如くである。

- | | | | |
|---|---|-------------------------------|--------|
| 1 | { | 花は葉と共に出る。花梗及び花托には毛が無い。… やまざくら | |
| | | 花は葉よりも先に出る。花梗及び花托には毛がある。…………… | 2 |
| 2 | { | 花托の筒狀部と萼片とは殆ど同じ長さである。… そめみよしの | |
| | | 花托の筒狀部は萼片の凡そ二倍の長さがある。…………… | 3 |
| 3 | { | 花托は鐘形で、花柱に毛が無い。…………… | ひがんざくら |
| | | 花托は漏斗形で、花柱に毛がある。…………… | 4 |
| 4 | { | 枝は直立する。…………… | えどひがん |
| | | 枝は下垂する。…………… | いとざくら |

さくらの效用 觀賞用の他木材は印版又は器具を造るに供せられ若い幹は杖等に用ひられる。又樹皮は種々の細工に供せられ、葉は菓子を含むに用ひられる。「さくら」の葉を鹽漬として櫻餅に用ひるとよい香がする。これは葉の中の配糖體が分解してクマリン Cumarin と稱する芳香性の物質を生じた爲である。

5. いばら科植物

いばら科（薔薇科）Rosaceae は又**ばら科**ともいふ。現今この科は細かに分類せられ、**しもつけ科** Spiraeaceae（例「しもつけ」）・**なし科**

Cydoniaceae (例「なし」・「りんご」・「びは」・「ぼけ」)・いばら科 Rosaceae
(例「やまぶき」・「おらんだいちご」・「ばら」) さくら科 Amygdalaceae
(例「さくら」) となつてゐる。この科の植物は總て木本又は草本であ

つて、五枚の萼片及

び花瓣と多数の雄蕊

とがあり、花托は多

くは盃状である。又

雌蕊は一體乃至數體

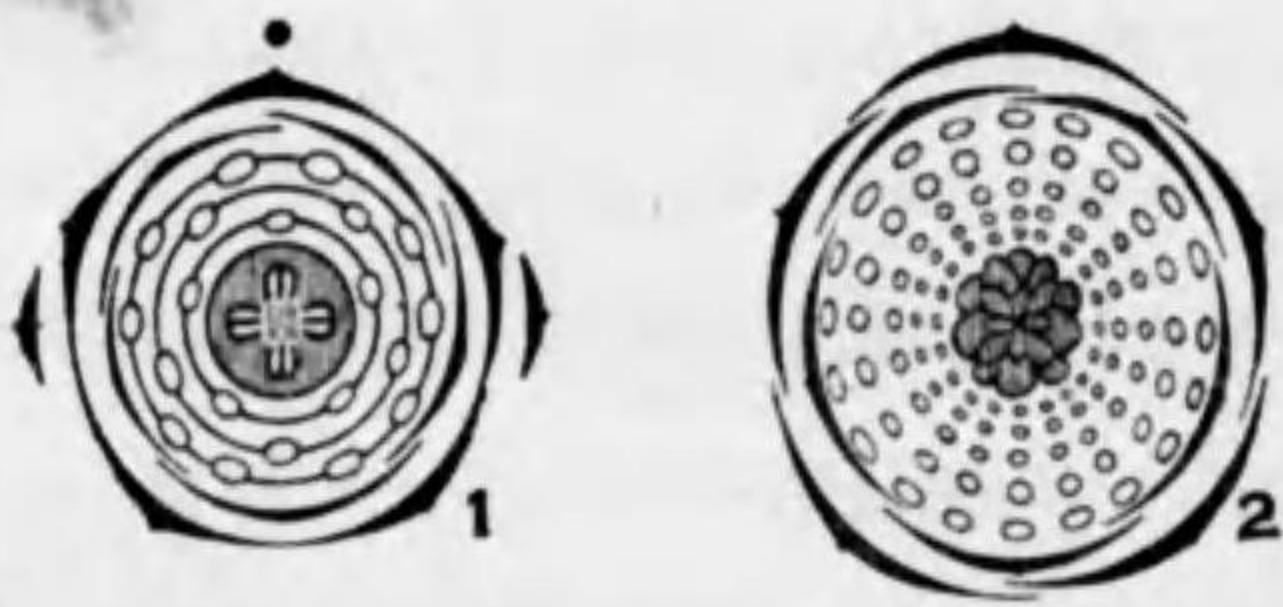
をなしてゐる。葉は

五生で、單葉又は複葉をなし、托葉を具へてゐる。この科には果實を
食用とする植物及び觀賞用植物が多い。

いばら科の主なものに次のやうなものがある。

せいやうみざくら *Prunus avium*, L. ヨーロッパ原産で園圃に
栽培せられる落葉小喬木である。葉は橢圓形で重鋸齒がある。春白色
の花を開き、花瓣は五枚で先端圓く、花梗は長く花托と共に毛が無い。
果實は球形の核果で熟すると甘く、通常紫紅色又は紅色を呈する。〔効
用〕英語のチェリー Cherry はこの植物であつて、果實を食用とする。
我國では東北地方・北海道等に栽培せられる。

うめ *Prunus Mume*, Sieb. et Zucc. 支那原産の落葉喬木で、廣
く栽培せられる。早春花を開き、葉よりも先に出る。花には殆ど花梗
無く、花瓣は五枚で圓く、白色・淡紅又は紅色等を呈し、芳香がある。
尙八重咲のものもある。葉は卵形で鋸齒がある。球形の核果を生じ、肉は
核と離れ難く、且つ酸味が多い。〔効用〕早春美花を開き、且つ、香氣が
高いので、觀賞用に供せられる。果實は鹽漬として梅干を製し、木材



第2圖 いばら科植物の花式圖
1. 「せいやうなし」 2. 「ばらの一種」

は器具の用とする。未熟の果實を食べると種子の中の配糖體の分解に
より生じた青酸の中毒を起す。英語のプラム Plum は「うめ」とは全
く別種の **せいやうすもも** *Prunus communis*, Huds. であつて、果
實が食用に供せられる。

あんず *Prunus Armeniaca* L. var. *Ansu*, Maxim. 支那原産
であつて、栽培せられる落葉小喬木である。全體「うめ」に似てゐる
が花期遅く、花は淡紅で、圓い五花瓣を具へ、殆ど花梗が無い。葉は
廣卵形で鋸齒がある。球形の核果を生じ、熟すると黄赤色を呈し、肉
は核と離れ易い。〔効用〕果實を食用とし、種子より杏仁水を製して藥
用とし、木材は器具の用に供せられる。

すもも *Prunus triflora*, Roxb. 支那原産の落葉小喬木で栽培せ
られてゐる。葉は長橢圓形で鋸齒がある。春花を開く。花には長い花
梗を有し、白色で橢圓形の五枚の花弁がある。核果は球形で毛が無く
熟すると黄赤色又は黄色を呈する。〔効用〕果實を食用とする。

もも *Prunus Persica*, Sieb et Zucc. var. *vulgaris*, Maxim.

支那原産の落葉小喬木で廣く栽培せられる。葉は披針形で鋸齒があ
り、葉柄は短い。春花を開き、花は殆ど花梗無く、花瓣は五枚で倒卵
形をなし、色は淡紅色の他白色、紅色を呈し、又八重咲のものがある。
核果は廣卵形で先端が尖つてゐる。〔効用〕果實は食用となり、又花は
美しいので觀賞用とせられる。

なし *Pirus sinensis*, Liudl. var. *culta*, Makino 落葉喬木で廣
く栽培せられる。葉は卵形で鋸齒がある。花は五月頃開き、白色圓形
の五花瓣がある。雄蕊の葯は黒紫色を呈し、雌蕊の柱頭は五本に離れ
てゐる。果實は大きな球形の漿果で外面に小さい斑點がある。〔効用〕

果實を食用とし、木材は器具等に用ひる。一種 **せいやうなし** *P. communis* L. は「なし」に似てゐるが、果實は倒卵形で所謂梨子形を呈し、果肉は軟である。近時我國でも栽培して果實を食用とする。

せいやうりんご *Malus pumilia*, Mill. var. *domestica*, Schneid. ヨーロッパ原産の落葉小喬木で、東北地方・北海道・朝鮮等の寒地に栽培する。葉は橢圓形で鋸齒がある。春花を開き、白色で稍紅色を帯んだ五枚の花弁を具へてゐる。果實は漿果で球形を呈し、熟すると美しい紅色となり、味も良い。〔效用〕果實を食用とし、木材を器具の用とする。一種 **りんご** 一名 **わりんご** *M. pumilia*, Mill. var. *dulcissima*, Koidz. は古くから我國の寒地に栽培せられてゐるもので、全體「せいやうりんご」に類似してゐるが、果實は小さく、褐黄色を呈してゐる。

び は *Eriobotrya japonica*, Lindl. 我國に自生があるが、多くは栽培せられてゐる常緑喬木である。葉は大きな長橢圓形で疎鋸齒があり、裏面には褐色毛が密生する。花は十一月頃開き、圓錐花序をなし、花冠は白色卵形で五枚ある。果實は漿果で、球形又は橢圓形をなし、熟すると黄色を呈し、大きい種子がある。〔效用〕果實を食用とする。

おらんだいちご *Fragaria grandiflora*, Ehrh. 南アメリカ原産の多年生草本で、畑に栽培せられてゐる。匍匐する長い莖を出して繁殖する。葉は三箇の小葉からなる複葉で、小葉には鋸齒がある。春花を開き、白色圓形の五枚の花弁がある。果實は細粒状の瘦果で、肥大した赤色肉質の花托の上に散在してゐる。〔效用〕果實を食用とする。

せいやうばら コーカサス原産の落葉灌木で、廣く庭園に栽培せられてゐる。莖には刺があり、葉は羽狀複葉で小葉は五乃至七箇あつて卵形を呈してゐる。花は大きく、通常八重咲で芳香があり、色は多くは淡紅色であるが、又濃紅・禿・黄・白等種々の色のものがあつて美麗である。〔效用〕花が美しいので觀賞用とし、又花から香水を採ることが出来る。「せいやうばら」の他栽培せられてゐる「ばら」には種類が多い。

のいばら *Rosa multiflora*, Thunb. 山野に自生する落葉灌木で莖は細長くて刺があり、葉は羽狀複葉で、小葉は五乃至七箇あり長橢圓形を呈する。初夏莖の頂に圓錐花序を出す。花には白色五枚の倒心臟形をした花弁があり、芳香を有する。果實は球形で、熟すると赤くなる。〔效用〕花から香水を採る。

かいどう *Malus floribunda* Sieb. 支那原産の落葉灌木で庭園に栽培せられてゐる。葉は橢圓形で鋸齒がある。春花を開き、花は長い花梗があつて下垂する。花弁は五枚、倒卵形で淡紅色を呈する。又八重咲のものもある。〔效用〕觀賞用。

ほけ *Chaenomeles lagenaria*, Koidz. 支那原産の落葉灌木で庭園に栽培せられる。莖には刺状の枝がある。葉は長橢圓形で鋸齒がある。春花を開き、花は通常朱色又は淡紅色で、橢圓形の五枚の花弁を有する。花托は肉質で鐘形をなしてゐる。果實は漿果で橢圓形を呈し、酸味が強い。〔效用〕觀賞用。

やまぶき *Kerria japonica*, DC. 山地に自生する落葉灌木で、又庭園に栽培せられてゐる。莖は綠色を呈し、葉は卵形で縁に不整の鋸齒がある。春黄色倒卵形の五枚の花弁を有する花を開く。又栽培す

るものには八重咲のものがある。一重咲のものは小さい堅果を生ずる。〔效用〕観賞用。

和名と學名 植物の名稱には和名と學名とがある。和名とは「やまざくら」「せいやうみざくら」等我國のみで通ずる名稱であつて、學名とは世界共通の名稱である。學名はスウェーデンの分類學者リンネ Linne が創定したもので、ラテン語を用ひ、初めに屬の名を記し、次に種の名を書き、最後に命名者の姓を記すこととなつてゐる。茲で種 Species といふのは種類といふのと殆ど同じ意味であつて、屬 Genus とは似寄つた種を合せたものである。「せいやうみざくら」の學名 *Prunus avium*, L. では *Prunus* は屬名で、*avium* は種名、L. は命名者 Linne の略語である。又「やまざくら」の學名 *Prunus serrulata*, Lindl. var. *spontanea*, Makino の var. は變種 variety の意味を示し、*spontanea* は變種名であつて、Makino は變種名の命名者牧野氏を指すのである。この變種といふのは種との間の相違より稍少い相違のあるものをいふのである。

〔附記〕教科書寫眞版別摺の挿畫にある「ひがざくら」は大和奈良猿澤池畔の「ひがざくら」で、遠景の塔は興福寺の五重塔である。又其下の「ふち」は奈良春日神社の「ふち」である。

第二課 あぶらな

此課は「あぶらな」を例として十字花科の花の構造を知らせるのが主な目的である。又この科には蔬菜として食用にするものが多く、非常に變化に富むから、こゝで植物の變異に関する事實を知らせて置く必要がある。花を観察する材料は「あぶらな」の代りに「だいこん」

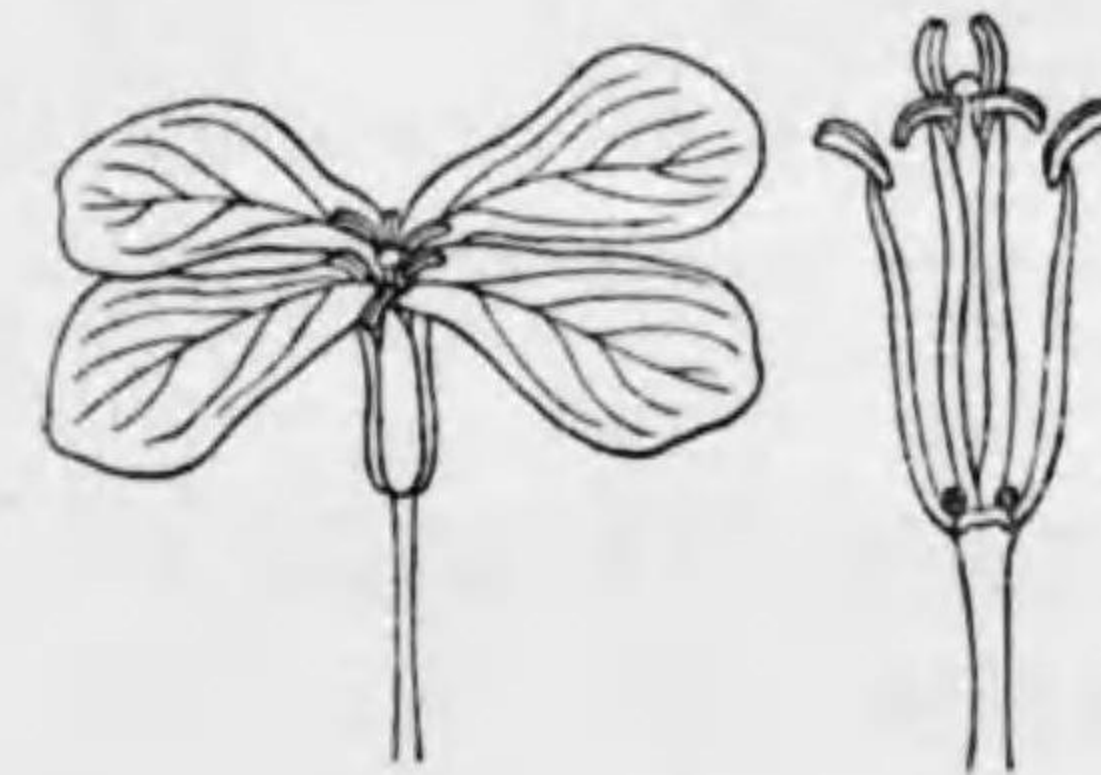
を用ひてもよい。

1. 花の着き方

あぶらな一名なたねな *Brassica campestris*, L. は支那原産の植物で畑に栽培せられる。四月頃梢上に花を開き、總狀に花を着ける。花の着き方を花序といひ、「あぶらな」の如き花序を總狀花序といふ。花には長い梗がある。

2. 花

萼は花の最も外部に位置して、四枚の離れた萼片から成立つてゐる。かゝる離れた萼を離片萼といふ。各萼片は披針形で、黄綠色を呈し、十字形に平開してゐる。花冠は離瓣花冠で、四枚の花弁からなり、各花弁は倒卵形で黄色を呈し、萼片と互生して十字形に排列してゐる。「あぶらな」の如く四枚の花弁が十字形に並んでゐる花冠を十字形花冠と稱する。雄蕊は六本あつて、内四本は長く二本は短くて四強雄蕊をなす。雌蕊の子房は細長く、内部は隔膜で二室に分たれてゐる。そしてこの隔膜は子房の成長につれて生じたもので、最初からあつたもので無いから、之を假隔膜といふ。子房の兩室には何れも多数の胚珠を列べ、側膜胎座をなしてゐる。雄蕊の基部には花托の一部が凸出して四箇の綠色球形の蜜腺となり、蜜を分泌して昆蟲を誘引する。〔「だいこん」では蜜腺は二箇である〕



第3圖 「だいこん」の花

る。「あぶらな」の如く四枚の花弁が十字形に並んでゐる花冠を十字形花冠と稱する。雄蕊は六本あつて、内四本は長く二本は短くて四強雄蕊をなす。雌蕊の子房は細長く、内部は隔膜で二室に分たれてゐる。そしてこの隔膜は子房の成長につれて生じたもので、最初からあつたもので無いから、之を假隔膜といふ。子房の兩室には何れも多数の胚珠を列べ、側膜胎座をなしてゐる。雄蕊の基部には花托の一部が凸出して四箇の綠色球形の蜜腺となり、蜜を分泌して昆蟲を誘引する。〔「だいこん」では蜜腺は二箇である〕

あぶらなと昆蟲 「あぶらな」の花へは「みつばち」「はなあぶ」「も

んしろてふ」等の昆虫が花蜜や花粉を目的に集る。又「もんしろてふ」は其葉に産卵し、卵は孵化して「あをなむし」となる。「あぶらな」の害虫には「もんしろてふ」の幼虫の他、「ありまき」・「よとうむし」・「くろなむし」(「のこぎりばち」幼虫)・「さるはむし」等がある。

「あぶらな」と「さくら」の花との比較

	さくら	あぶらな
萼	萼片五枚、離片萼(花托を萼筒とすれば合片萼)	萼片四枚、離片萼
花冠	花瓣五枚、離瓣花冠 花瓣卵形、先端凹み、淡紅色	花瓣四枚、離瓣花冠、十字形花冠、花瓣倒卵形、黄色
雄蕊	六本、四強雄蕊	約二三十本、長短がある
雌蕊	一本、子房は一室、胚珠は二箇、側膜胎座	一本、子房は二室、胚珠は多数、側膜胎座
花托	筒状、内面より蜜を出す	平盤状、四箇の球形の蜜腺から蜜を出す

3. 果實・種子

「あぶらな」の果實は圓柱形で先端が尖り、角状をなしてゐる。此の如き果實を長角といふ。熟すると乾燥して裂開し、黒褐色・小粒状の種子を散らす。種子には養分として多量の油を貯蔵する。

4. 根・莖・葉

「あぶらな」は二年生又は一年生草本である。

植物 { 草本……軟い莖即ち草質莖を有する植物であつて、花を開き
實を結べば、全體又は地上の部分が枯れる。
木本……硬い莖即ち木質莖を有するを植物であつて、實を結んでも枯れない。

草本 { 一年生草本……「あさがほ」の如く、春發芽し、其年の中に實を結んで枯れる草本をいふ。
二年生草本……「あぶらな」は秋發芽すると、翌春花を開き實を結んで枯れる。かやうなものを二年生草本といふ。
多年生草本……「おもと」・「きく」の如く、多年に亘つて生存する草本をいふ。

根は眞直に伸びた太い主根とそれから更に細かく分れた支根(側根)とからなる。

莖は初めは短いが、開花期に近くと伸張し、枝を出す。

葉は莖の下部には叢生するが、頂に至ると粗になつて互生してゐる。葉は倒卵形で葉脚狭く、全邊又は鈍齒牙縁をなしてゐる。下部の葉は葉柄があるが、上部の葉は無柄で、基脚は莖を抱いてゐる。葉脈は網狀脈である。

效用 種子から油を搾つて種油を製する。種油を製するには種子を一度炙つて水分を除き、それを粉にした後蒸して搾るのである。主として食用又は燈用とし器械の滑劑として塗るに用ひられるが、近來燈用としては多く用ひられぬやうになつた。其他油粕は窒素・燐酸・加里を含むので肥料として用ひられ、若葉は食用に供せられる。「あぶらな」の變種に「こまつな」・「しらくきな」・「たうな」等がある。何れも葉を食用に供する。あぶらなの花は觀賞用として生花に用ひられる。

5. 十字花科植物 十字花科 Cruciferae は十字科ともいふ。この科の植物は多年生乃至一年生草本であつて、葉は互生で、托葉なく、萼片は四枚、花瓣も亦四枚で所謂十字形花冠をなし、雄蕊は四強雄蕊である。尙果實は長角(例「あぶらな」・「はたぎほ」)をなすものと短



第4圖 十字花植物の果實
1. 「はたざは」の長角 2. 「ぐんばいなづな」の短角 3. 「いぬなづな」の短角

角(例「なづな」・「いぬなづな」)をなすものとある。

十字花科の主なる植物を挙げると次の如くである。

はくさい *Brassica Pe-tsai*, Bailey.

一二年生草本で畑に栽培せられる。葉は淡緑色で、形大きく、長楕圓形を呈し、葉面が著しく縮れてゐる。春黄色の

花を開く。「さんとうさい」もこの一種である。〔效用〕葉を食用とする。

かぶら *Brassica Rapa*, L. 一二年

生草本で畑に栽培せられる。「あぶらな」に類似してゐるが、根は著しく肥大して多肉となり、其形扁平であるが、時に稍長いものもある。色も白いのが普通であるが、紅紫色のものもある。葉は筒形で殆ど缺刻がない。春黄色の花を開く。〔效用〕根及び葉を食用とする。

からしな *Brassica cernua*, Forbes et Hemsl. 一二年生草本で、畑に栽培せられる。葉は缺刻が多く、羽状に分裂して稍毛がある。春花を開き、黄色で小さい。種子及び莖葉には辛味がある。〔效用〕種子を粉末として芥子と稱し、香辛料及び薬用とする。又嫩葉は食用に供せられる。

みづな *Brassica japonica*, Sieb. 一二年生草本で、畑に栽培せられる。葉は長楕圓形で缺刻甚だ深く、多数に分裂する。春黄色の花を開き、稍短い角果を生ずる。〔效用〕葉を食用に供する。

たまな (キャベツ Cabbage) *Brassica oleracea*, L. ヨーロッパ原

産の二年生草本で、畑に栽培せられる。葉は潤大で粉白色を呈し、嫩葉は中央に集つて球状をなしてゐる。花は晩春開き、淡黄色である。〔效用〕球状をした嫩葉を食用とする。又葉に美しい斑紋のあるものを「はぼたん」と稱し観賞用とする。「たまな」の變種には「はなやさい」(コーリーフラワー Cauliflower)・「こもちたまな」・「かぶらたまな」がある。「はなやさい」は花部肉質塊状となり、其部分を食用とする。「こもちたまな」は葉の基部から多数の球状の芽を出し、其芽を採つて食用に供する。「かぶらたまな」は地上莖が肉質の球塊となり、それを食用とする。

だいこん *Raphanus macropoda*, Lev. 一二年生草本である。根は多肉で通常長く、色は白色であるが時に紅色のものがある。葉は深い缺刻があつて羽状に分裂し、粗毛がある。開花の頃になると莖は伸びて枝を分ち、帯紫白色の花を總状に着ける。果實は長角で、太く且つくびれがあつて、乾燥しても裂開せない。廣く畑に栽培せられて種類が多い。「ほうりょうだいこん」・「みやしけだいこん」・「ねりまいだいこん」等では何れも根は長形をなしてゐるが「せうごいんだいこん」・「さくらじまいだいこん」では球形に近く、特に「さくらじまいだいこん」は鹿兒島縣櫻島に産し、直径3メートルに達するものがあつて其偉大なので著しい。又「もりぐちだいこん」は主に岐阜縣に産し、甚だ伸長して其長さ1メートル以上に達する。海岸の砂地に「だいこん」が野生してゐることがある。栽培品よりも花の色が濃く、根は細くて固い。これを「はまいだいこん」といつてゐるが、栽培せる「だいこん」が野生の状態にかへつたものである。〔效用〕根及び嫩葉は食用に供せられる。根には澱粉糖化酵素(ヂアスターゼ Diastase)を含み大

根おろしにして餅や蕎麥を食べた時に用ひると澱粉の消化を助ける效がある。

わさび *Eutrema Wasabi*, Maxim. 山地溪間に自生し又は栽培せられる多年生草本で、根莖は肥厚して圓柱形をなし、葉は短い心臟形で微鋸齒があり、長い葉柄を有してゐる。春の頃莖は伸びて其頂に白い花を總狀に着ける。果實は彎曲した長角である。〔效用〕地下莖及び嫩葉は香辛料として用ひられる。

オランダがらし *Nasturtium officinalis*, R. Br. 水邊に生ずる多年生草本で、ヨーロッパ原産であるが、現今では歸化植物として我國の諸所に生じてゐる。莖は下部横臥し、葉は羽狀葉で、各小葉は卵形である。初夏白い花を總狀に綴る。果實は細い長角である。〔效用〕ウォータークレス *Water cress* と稱し、嫩葉を生のまま西洋料理のつまみに用ひる。

なづな *Capsella Bursa-pastoris*, Moench. var. *auriculata*, Makino 路傍・庭園等に普通の雜草で、二年生草本である。葉は羽狀に分裂する。春の頃莖を伸ばし、梢に總狀花序を着ける。花は小形で白い。果實は三角形の扁い短角で、熟すれば乾燥して裂開する。〔效用〕春の七草の一つで、食用に供せられることがある。

第三課 種 蒔

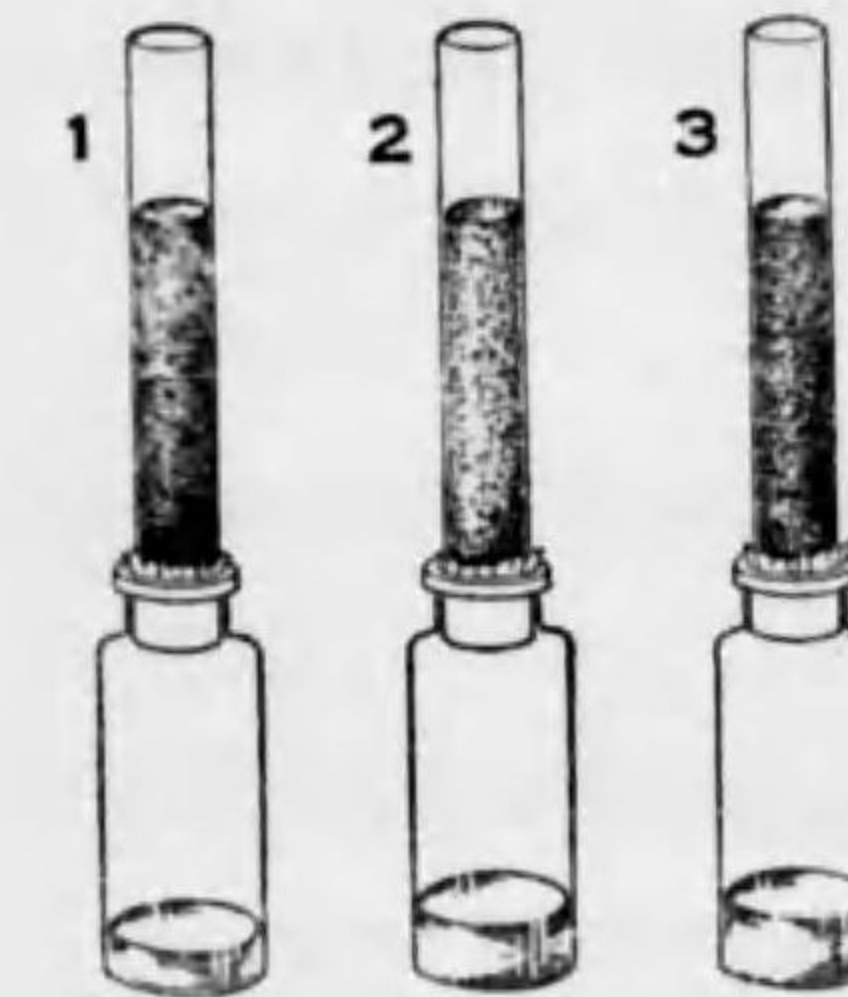
此課は主として園藝を實習する際の参考として擧げたのであるから、園藝の實習と結付けることが肝要である。時間の都合又は園藝を學校で行はない場合には教室での取扱を殆ど略しても差支へない。

1. 土

植物を栽培するには土即ち土壤が必要である。土壤は主として岩石の分解して出来たもので、砂土・壤土・埴土・腐植土等の種類がある。

砂土は砂を多く含み粘氣のない土壤で、埴土（ねばつち）は之に反したもので粘氣が強い。

壤土（まつち）は砂土と埴土との中間で、この兩者の長所を兼ね具へ、空氣並に水の流通が良く、又養分の吸収力も強いので、多くの植物を栽培するに最も適した土壤である。



壤土の中で砂土に近いものを砂質壤土といひ、又埴土に近いものを埴質壤土といふ。

腐植土は腐植質即ち動植物の腐敗したものを特に多く含んだ土壤で暗色を呈する。

土壤の成分は主として砂・粘土・腐植質からなる。砂は主に石英の粒からな

り、岩石が分解した際に残されたものである。砂は水を吸収することは早く、又これを放散することも速であるが、肥料分は無い。

粘土は岩石中の長石・雲母等が分解して生じた甚だ細かい粒からなり、水を吸収することは遅いが、一旦吸収すると容易にこれを放散しない。又水を保有する分量は多い。粘土は肥料分を有するが、粒が細か過ぎるから空氣の流通並に排水は共にわるく、植物の根の成長を妨げる。それでこれに砂や腐植質を混ぜなければ植物の栽培に適しない。

腐植質は動植物の半ば分解したものであつて、單獨では役に立たな

第5圖 教科書實驗(1)

1. 粘土 2. 砂 3. 壤土



第6圖 教科書實驗(2)

1. 粘土 2. 砂 3. 壤土

を掘起し、雑草・古根株・石塊等を取除き、次に土を細かく碎き、これを平に均らして平面とし、又は土を盛り上げて畦を作る。そしてこれに種蒔を行ふ。

苗床は苗を早く丈夫に育てる爲めに南向で日當りと風通しのよい場所を選ぶことが必要で、土壤は砂質壤土で、十分腐らない腐植質を含まないものが良い。若し土壤が粘土質で粘重な時は砂又は十分腐つた腐植質を混じて軽くしたものをを用ひる。尙土を十分耕し、水はけをよくして苗の腐らないやうにせなければならぬ。

冷床は天然の温度を利用するのであつて、一般に温度は低いが霜除を施せば温度は稍高くなる。普通の蔬菜又は草花に用ひられる。

温床は人工で温度を加へるもので、通常馬糞・落葉・藁等を埋めてそれが醗酵して生じた熱を利用する。多くは木框(フレーム Frame)を用ひ、其中に凡そ1メートル餘の深さに中高に掘下け、底に先づ前記の醗熟物を凡そ1メートル位に踏込み、下肥・下水等をかけ、其上に凡そ5センチメートル位詰りにかけた砂質壤土を被ひ、表面を平にし、數日の後種蒔を行ふ。温床は「なす」「トマト」「きうり」等の寒氣に弱い植物の苗を早く仕立てるのに用ひられる。

いが、肥料分に富み、水分を吸収し、空氣の流通を良くするので砂や粘土に混ぜるのに用ひられる。

2. 苗床

畑に種子を直蒔きするには整地といつて先づ土壤

鉢蒔は底に孔の多い素焼の浅鉢、又は浅い箱の底に數箇の孔をあけたものを用ひ、孔を貝殻又は鉢の破片等で塞ぎ普通の壤土に砂を混ぜて篩つた土を八分目に入れ、表面を平にして種子を蒔く。

3. 種蒔の時期

春蒔の草本は一般に寒氣に弱い一二年生草本で、多くは夏から秋に花を開き、秋蒔の草本は寒氣に強いもので、多くは春花が咲くものである。普通温暖な地方で秋蒔を行ふ植物も氣候の關係で寒い地方では春蒔とせられる場合が多い。又同じ地方でも種蒔の時期を變化して開花の季節を變へることが出来る。

4. 種蒔の方法

種蒔は又播種とも言ひ、撒蒔(撒播)・條蒔(條播)・摘蒔(點播)の三種の方法がある。

種蒔の深さは適當でなければならぬ。種子を蒔いた後其上に土を被ふのは種子に水分を與へる爲である。然し水を多く與へようとして深過ぎる時は酸素及び温熱の供給不十分のため發芽を害する事となり、又發芽しても地上に出る事困難であつて、殊に種子の微細な時に其害が甚しい。

一般に大粒の種子は小粒の種子より深く、砂質の土壤は粘土質の土壤よりも深く、乾燥する時は温つた時よりも深く蒔くことが必要である。

5. 發芽に必要な條件

水分は種子の發芽に最も必要なものであつて、種子は水分を得て胚の發育を起す。種皮の堅い種子では水分を吸収すること困難な爲めに發芽に時日を要する。かやうなものは種皮を小刀・鑷等で傷付けるか、

又は硫酸・酢等の酸やアンモニア・ソーダ等のアルカリ性の薬品に浸して種皮を軟かにして蒔くと容易に発芽する。

温熱は水と共に種子内の化学變化を起すために必要なもので、植物の種類によつて其温度は一定しない。温室又はフレームに種子を蒔く時は通常攝氏 15°—25° 位を適當とする。

酸素は植物の呼吸作用に必要であつて、特に種子の発芽の際はこの働が盛んである。酸素は地中にも存在し、又水中にも溶解してゐる。又土地を耕すと空氣の流通をよくし、酸素の供給が十分になる。

日光は種子の発芽に必要がない。一般に植物の生活に日光の必要なのは炭素同化作用を行ひ養分を作る爲であるが、種子の中には既に発芽に必要な養分が十分あるから必要がない。

第四課 糸んどう

此課は「糸んどう」を材料として「まめ科植物」の花の構造を知らせるのが主な目的であつて、又葉の變化、「まめ科植物」と人生との關係等も時間があれば調べさせる必要があると思ふ。雑種に關しては第一學年から生徒に實驗を始め、第二三學年で其結果をまとめる目的で茲に出したのであつて、雑種の六ヶ敷い理論をこゝで無理に教へる必要はない。

1. 花

糸んどう *Pisum sativum* L. ヨーロッパ原産の一二年生草本で廣く畑に栽培せられる。四五月頃葉腋から花軸を出して通常二箇づゝの花を着ける。花には花梗がある。萼は五枚の萼片からなり、下部は連絡して鐘形をなし、合片萼である。花冠は白色又は紫紅色の五枚

の花弁よりなり、離瓣花冠である。尙花冠は不整齊で、旗瓣・翼瓣・龍骨瓣の三種の花弁から出来てゐる。旗瓣は花の上方に位置する最も大形の花弁である。翼瓣は花の兩側に位する旗瓣に次で大一對の花弁をいひ、丁度鳥の翼の如き形をしてゐる。龍骨瓣は花の下方に位し、雌雄蕊を圍んでゐる最も小さい一對の花弁で、中央で互に連絡してゐる。船の龍骨状をしてゐるのでこの名がある。かやうな花弁が集つて花冠の全形は稍蝶の形に似てゐるので、これを蝶形花冠といふ。雄蕊は十本で、其内九本は花絲の基部が結合して溝状をなし、他の一本だけは全く離れてゐる。かゝる雄蕊を兩體雄蕊（二體雄蕊）と稱へる。各花絲は何れも上方へ彎曲してゐる。雌蕊は一本で、雄蕊によつて包まれてゐる。子房は細長くて扁く、且つ一室であつて、内に一列に並んだ數箇の胚珠があつて、側膜胎座をなしてゐる。花柱は上方に折れ曲り、其先の柱頭の部分は内方に毛を生じてゐる。

受粉 「糸んどう」の花に昆蟲が来て止るとその重さで龍骨瓣が下り、其内に隠れてゐた葯や柱頭が外部に現れて昆蟲の體に觸れる。かやうに其花の構造は昆蟲の媒介で他の花の花粉を受けるに都合の良いやうに出来てゐるが、然し實は昆蟲の媒介を待たないで殆ど皆自分の花の花粉で自然に實を結び、所謂自花受粉を行ふのである。自花受粉に對し昆蟲・風等の媒介で他の花の花粉がつくのを他花受粉といふ。

2. 果實

果實は長橢圓形で扁く、毛が無い。成熟すると乾燥して二つに裂開し、内から種子を放出する。種子は白色・褐色等を呈する。「糸んどう」の如き果實を莢といふ。

3. 葉・莖

一つの莖には二三對の卵形をした小さい葉状の部分がある。この一つ一つは小葉であつて、一つの葉身が多數に分裂したものである。小葉の上方は若干の絲狀の部分に分れてゐて、之を卷鬚といふ。卷鬚は小葉の變化したもので、(教科書第21圖「じゅうんどう」の葉の變化参照) 弱い莖を支へて他物に攀ぢ登る用をする。此の如く葉身が多く的小葉から出来てゐる葉を複葉といひ、「やまざくら」の如く一箇の葉身から出来てゐるものを單葉といふ。尙「んどう」のやうな羽狀の複葉を羽狀複葉といふ。又葉の基部には大形葉状をなした一對の托葉がある。

4. 根

根には多數の小粒が附着してゐて、之を根瘤といふ。顯微鏡で見ると其中に無數の根瘤バクテリア *Bacillus radicola* Beyerinck が生活してゐるのを知ることが出来る。この根瘤は「んどう」が養分を攝取する上に重要な關係があつて、根瘤バクテリアが無ければ「んどう」は殆ど生活が出来ない。根瘤バクテリアが「んどう」の根毛から根の組織に侵入すると、その根の部分は刺戟のために異狀に發育して根瘤を生ずる。根瘤バクテリアは寄主「んどう」の炭水化物で生活し、初めは寄主から蛋白質をも取つてゐるが、後には自分の力で空氣中の遊離窒素を採つて窒素化合物に變じて養分とする。かくて根瘤バクテリアの生存中は寄主に窒素化合物を與へ、尙遂には其體も寄主の爲に消化されてしまふ。

根瘤バクテリアは生の儘でも顯微鏡で見られるが、染色すると一層明かに見られる。それにはスライド上に一滴の水を注ぎ、「んどう」其他の「まめ科植物」の根にある根瘤をピンセットで挟んで其中で潰

し、其滓を捨て、次の方法でプレパラートとする。

- (1) スライドを火焰上で徐々に乾かす。
- (2) 其處へゲンチアナ紫を注いで染める。……凡そ2—5分
- (3) スライドを二三度水に浸して餘分の色素を洗ひ去る。
- (4) スライドを火焰上で徐々に乾かす。
- (5) カナダバルサムを滴らして封する。

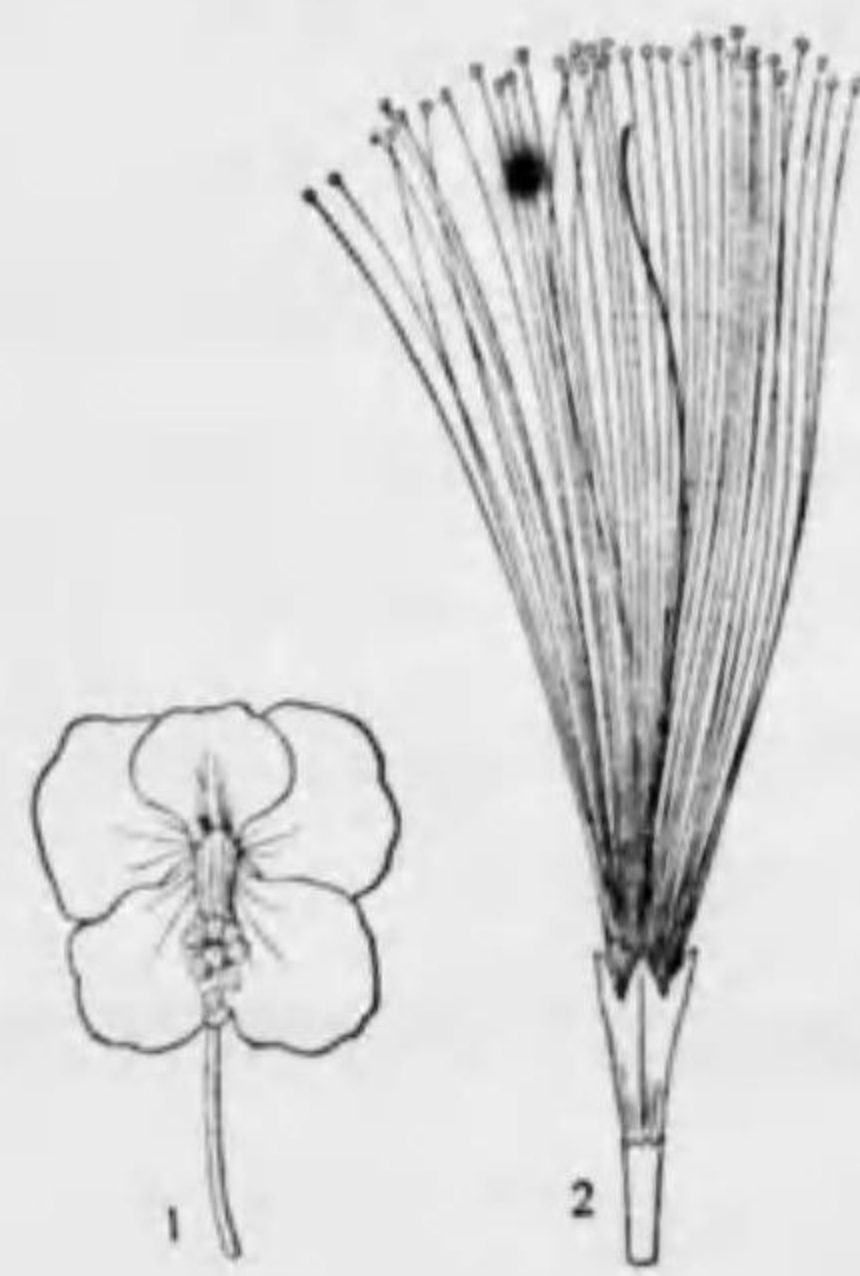
この方法で根瘤バクテリアは紫色に美しく染色される。尙ゲンチアナ紫は1%水溶液を用ひる。(顯微鏡の實習に就ては目黒書店出版の拙著植物顯微鏡實習を参照され度い)

かやうに「んどう」其他一般に「まめ科植物」は特別な方法で養分をとるので、多くの作物の育たない荒地にも栽培せられ、又體内に窒素養分を多く含むので肥料として用ひられ、「れんげさう」のやうに綠肥としてそのまゝ田畑に耕込まれる。

效用 「んどう」は種子及び若い果實を食用とし、莖葉は肥料又は家畜の飼料とする。

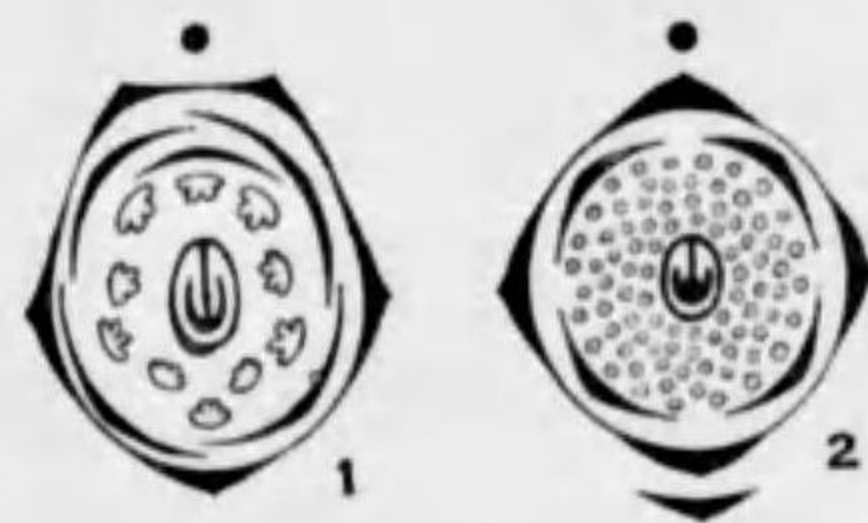
5. まめ科植物 「んどう」はまめ科(豆科) Leguminosae の植物である。この科の植物は草本又は木本で、花は多くは蝶形花冠で、果實は何れも莢である。葉は互生で通常複葉をなし、托葉がある。この科には食用として重要な植物が多い。この科の植物は蝶形花冠をなすものゝ他「じゅうけつばら」「かはらけつめい」等の如く少しく不整齊のものや、「ねむのき」「おじぎさう」のやうに全く整齊なものもある。

又葉の變化に富み、「だいづ」「いんけんまめ」「はぎ」のやうな掌狀複葉に類似した三出羽狀複葉、「ふち」「れんげさう」の如き明かな奇數羽狀複葉、「なんきんまめ」「さいかち」「ねむのき」の如き偶數



第7圖 まめ科植物の花
1. 「じけつばら」の假蝶形花冠 2. 「ねむのき」の整齊花冠

「おじぎさう」の葉では接觸によつて急に運動を起し 温室に栽培さ



第8圖 まめ科植物の花形式圖
1. 「じけつばら」 2. アカシヤ Acacia の一種

三箇の廣卵形の葉からなり、莖と共に粗毛を密生する。夏日葉腋から短花軸を出し少数の花を着ける。花は小く白又は紫紅色の蝶形花冠を有する。莢は粗毛を生じ、通常二三箇の種子を含んでゐる。種子は白色・黒色其他の色を呈する。

羽狀複葉、「しろつめくさ」・「あかつめくさ」の三出掌狀複葉、「のぼりふち」(ルビナス)の如き多数の小葉からなる掌狀複葉があり、稀には「たぬきまめ」のやうな單葉も見られる。「そらまめ」・「からすのふんどう」等の托葉の裏面、「ねむのき」の葉柄には蜜腺があつて蜜を出す。

「まめ科植物」には夜間又は晝間光線の強い時に睡眠運動を行ふものが多い。例へば「ねむのき」・「はぎ」・「くす」等で明かに觀察される。又「まひはぎ」は各小葉が靜に回旋運動を行ふ。

「まめ科植物」の主なものを挙げると次のやうである。

だいづ *Glycine Soja*, Benth.

一年生草本であつて、日本及び支那に廣く栽培せられる。葉は複葉で、

[效用] 其效用最も廣く、種子を食用とし、又味噌・醤油・豆腐・陽菜・納豆等の製造に用ひられ、油を搾つて食用又は工業用とし、其糟は豆粕と稱し肥料に供せられる。白味噌は大豆を煮てそれを搗き、麴と食鹽とを混ぜ、暫時の後食用とする。赤味噌は蒸した豆を搗き、丸く固めて乾かして味噌玉を造り、これを碎いて水と食鹽とを混ぜて桶に入れ、永らく醗酵させて用ひる。赤味噌は地方によりこれ等の原料の他に麴を加へるところもある。一般に味噌の製法は其土地によつて夫々違ふ。醤油は通常炒小麦粉と煮た大豆とを混じ、それに麴を加へて醤油麴を造り、これを食鹽水に浸して醗酵させ、其液を搾つたものである。豆腐は水に浸して軟くした大豆を石臼で挽き、水を混じて煮沸し、そこへ苦鹽汁を混ぜ、袋で濾し、箱に入れて冷すと出来る。豆油は滿洲國から多量に産する。豆油をとるには先づローラーで大豆を壓搾してそれを蒸し、壓搾機で油を搾るのである。豆油は食用として普通に用ひられる他に石鹼等の原料にも供せられる。豆粕は油粕と同じく養分に富むので廣く肥料として用ひられる。

そらまめ *Vicia Faba*, L. 廣く畑に栽培せられる二年生草本で、裏海沿岸の原生である。莖は四角く、葉は一乃至三對の小葉からなる羽狀複葉で、各小葉は橢圓形を呈し、軟で毛が無い。托葉は裏面に各々一箇の暗點があつて蜜を分泌する。三四月頃短い花軸を葉腋から出し、總狀に花を着ける。花冠は蝶形花冠で、白色或は帶紫色を呈し、暗紫色の斑點がある。果實は莢で上方に向ひ、種子は大きい。[效用] 種子を食用とし、莖葉を肥料又は家畜の飼料とする。

いんげんまめ *Phaseolus vulgaris*, L. 廣く畑に栽培せられる一年生蔓草で、熱帯アメリカ原産である。葉は三箇の卵形を呈する小葉

よりなる複葉である。夏日葉腋から總狀花序を出し、白色又は紫色の蝶形花冠を開き、龍骨瓣は螺旋状に巻いて雄蕊を包んでゐる。長い莢を生じ、種子は白色又は茶褐色等を呈する。〔效用〕種子及び嫩い果實を食用とする。

あづき *Phaseolus radiatus*, L. var. *aurea*, Prain. 一年生草本で畑に栽培せられる。葉は三箇の小葉から出来てゐる複葉で、各小葉は往々浅く分裂する。夏日葉腋に短い總狀の花序を着ける。花は黄色で蝶形花冠をなし、龍骨瓣は螺旋状である。果實は細長い莢で、垂下つてゐて、赤色の種子を生ずる。〔效用〕種子を食用とし、又餡を製する。

ささげ *Vigna sinensis*, Endl. 畑に栽培せられる一年生蔓草で、支那原産である。葉は三箇の小葉を有する複葉で、夏日葉腋から花軸を出し、數箇の花を開く。

花は紫色を帯びた蝶形花冠で、稍大きい。莢は細長く、其一變種「じうろくささげ」は「ささげ」中最も莢の長いもので、其長さ 60 センチメートル以上に達する。〔效用〕嫩い莢其他種子を食用とする。

ふじまめ一名せんごくまめ *Dolichos Lablab*, L. 一年生の蔓草で、畑に栽培せられる。葉は廣卵形の三箇の小葉を有する複葉である。夏日葉腋から總狀花序を出し、稍大形の多數の花を着ける。花は白色又は紫色の蝶形花冠を有し、莢は扁くて幅廣く、稍鎌に似た形をしてゐる。〔效用〕若い莢を食用とする。

なたまめ *Canavalia ensiformis*, DC. 一年生の蔓草で畑に栽培する。葉は卵形の三箇の小葉からなつてゐる複葉である。夏日稍大きな花を開き、花冠は淡紅色又は白色の蝶形花冠で、總狀花序をなして

る。莢は大形扁平で、種子も大きい。〔效用〕嫩い果實を食用とする。

なんきんまめ *Arachis hypogaea*, L. 一年生草本で南アメリカ原産であるが、廣く栽培せられてゐる。葉は二對の小葉からなる羽狀複葉で、各小葉は橢圓形を呈する。夏秋の頃花を出し、花は黄色で葉腋に生じ、花梗が無いが花托が長く伸びて恰も花梗の如き有様をなし、其中に長い絲狀の花柱がある。花後子房の下部が伸びて地中に入り、果實を生ずる。果實は長橢圓形でくびれがあり、大きな種子を含んでゐる。〔效用〕種子を食用となし、又油を搾つて食用に供する。

くず *Pueraria triloba*, Makino 山野に普通の多年生草本である。葉は廣卵形の大きな三箇の小葉からなつてゐる複葉であつて、莖と共に粗毛を密生してゐる。秋葉腋から總狀花序を出し、紫色の蝶形花冠を有する花を密生する。莢は扁平で粗毛がある。〔效用〕根から澱粉を採り、之を葛粉と稱して食用又は糊用とする。又根を藥用に供し、莖の纖維で葛布を織る。

アラビヤゴムのき *Acacia senegal*, Willd. アラビヤ原産の常綠喬木で莖に刺がある。葉は二回羽狀複葉で葉腋から花軸を出し、多くの花を綴る。花は黄色を呈し、多數の雄蕊を出す。花後扁い莢を生ずる。〔效用〕莖より分泌する樹脂を乾燥しアラビヤゴムを製し、糊用・藥用等に供する。

インドあみ一名きあみ *Indigofera tinctoria*, L. インド原産の灌木で、葉は七乃至十五箇の小葉からなつてゐる。羽狀複葉である葉腋から花軸を出し、紅黄色の蝶形花冠を有する花を密生する。莢は細長い。〔效用〕葉から藍を製する。

したん *Pterocarpus indicus*, Willd. インド原産の常綠喬木で、

葉は羽狀複葉をなし、卵形を呈せる三乃至五對の小葉からなつてゐる。花は黄色で圓錐狀の花序をなし、莢は圓形である。〔效用〕木材は堅く、且つ帯紅色で美しいので、建築用又は器具用として貴ばれる。

たがやさん *Cassia siamea*, Lam. インド原産の喬木で、葉は羽狀複葉をなし、長橢圓形をした六乃至十對の小葉がある。花は黄色で假蝶形花冠（整齊に近い蝶形花冠）をなし、圓錐狀の花序をなしてゐる。莢は長くて扁い。〔效用〕木材は堅くて美しく、建築及び器具材として貴ばれる。

げんげ一名れんげさう *Astragalus sinicus*, L. 支那原産の二年生草本であるが、我國にも移入されて、原野に普通に生ずるやうになつた。葉は羽狀複葉で、七箇乃至十一箇の倒卵形の小葉からなつてゐる。四五月頃長い花軸を出し、其頂に稍繖形狀に花を着ける。花は紅紫色の蝶形花冠を有し、時に白色のものがある。莢は細長くて二室を有する。〔效用〕田畑に栽培して肥料とし、又この花を觀賞する。

しろつめくさ一名オランダげんげ *Trifolium repens*, L. ヨーロッパ原産の多年生草本であるが、今は我國にも野生するのを見る。葉は倒卵形の三箇の小葉よりなる複葉で、夏花軸を伸し、其頂に多數の花を着ける。花は小さい白色の蝶形花冠を有し、莢は細小である。〔效用〕牧草として栽培して家畜の飼料となし、又肥料にも用ひられる。

あかつめくさ *Trifolium pratense*, L. ヨーロッパ原産の多年生草本で、時に我國にも野生の状態をなしてゐる。葉は廣橢圓形の三箇の小葉からなり、各小葉には軟毛が多く、且つ斑紋がある。夏時短い花軸の上に紫紅色の花を密生する。〔效用〕效用は前者と同様である。「しろつめくさ」「あかつめくさ」の類を總てクロバー Clover と稱する。

うまごやし *Medicago denticulata*, Willd. 外來の植物であるが、我國にも野生の有様をしてゐる。二年生草本であつて、葉は倒卵形をした三箇の小葉からなり、托葉は細裂してゐる。春葉腋から短い花軸を出し、少數の花を開く。花は黄色の小さい蝶形冠であつて、果實は螺旋形で多くの刺毛を有する莢である。〔效用〕家畜の飼料及び肥料とする。

ふち *Kraunhia floribunda*, Taub. var. *typica*, Makino 我國山野に多い落葉木本で、莖は長く伸びて樹上高く纏繞する。葉は羽狀複葉で、長卵形をした十三乃至十七箇の小葉からなつてゐる。四月頃長い總狀花序を垂れ、紫色の蝶形花冠を開く。莢は長くて扁く、短毛を密生してゐる。〔效用〕花は美しいので觀賞用として栽培せられる。栽培せるものには、花に白色のもの又は八重咲のものがある。又莖には強い纖維があるので、物を縛るに用ひられる。

はぎ *Lespedeza bicor*, Turcz. 山野に自生する多年生草本で、稍灌木狀を呈する。葉は複葉で、三箇の廣橢圓形の小葉からなる。秋總狀花序をした紅紫色の花を開く。莢は扁くて一箇の種子を含んでゐる。〔效用〕觀賞用として栽培せられ、通常紅色の花を開く。

じゃかうえんどう (スキートビー Sweet pea) *Lathyrus odoratus*, L. イタリア原産の一二年生草本で、庭園に栽培せられる莖及び葉柄には翼があり、葉は羽狀複葉で卵形の一對をなした小葉と若干の卷鬚とがある。葉腋から花軸を出し、二三箇の蝶形花冠を開く。花は紫・赤・白 其他種々の美麗な色を呈し、且つ芳香を有し、莢には毛がある。〔效用〕觀賞用として栽培する。

おじぎさう一名ねむりぐさ *Mimosa pudica*, L. 栽培せられる一

年生草本で、南アメリカ原産である。莖には刺を有し、葉は二回羽状複葉で、總葉柄の頂に二對の羽片を出し、各羽片は多數の長橢圓形の小葉を有する。葉は刺戟に會へば直ちに小葉を閉ぢ、葉柄を垂れて著しい運動を行ふ。夏日葉腋から花軸を出し、多數の花を球狀に着ける。花は長い雄蕊を突出し、淡紅色を呈する。〔效用〕觀賞用。

まめ科植物と人生との關係

- 食 用
 - 莢…………… 豆んどう・いんげんまめ・ささげ・ふぢまめ
 - 種 子………… だいづ・豆んどう・そらまめ・あづき
 - 味噌・醤油原料………… だいづ
 - 澱粉原料………… くす
 - 油 原 料………… だいづ・なんきんまめ

糊用・薬用……………アラビヤゴムのき

飼 料……………あかつめくさ・しろつめくさ・れんけさう

肥 料……………だいづ(豆粕)・あかつめくさ・れんけさう

木 材……………したん・たがやさん

染 料……………インドある

觀 賞 用……………ふぢ・はぎ・じかう豆んどう

6. 雜 種

雜種の實驗を行ふには「たうもろこし」が最もよいと思ふ。この植物は年月が短くて其結果が見られることと、雌花・雄花の區別があるので手数が省け、然も其實験結果を標本として永く残すことが出来る

ので便利である。黑色のものと普通の色のもの、又は澱粉質のものや砂糖質のものとの間の雜種を試みるとよい。第一學年から始めれば第二學年で雜種第二代までの結果を見ることが出来る。

それには未だ雌花の柱頭(毛)が雌花の穂から現れない先に囊をかけて置き、柱頭が伸てから囊を除き別に雄花の花粉を紙上に受けて置きこれを柱頭にふりかけて再び囊を被つて置くと人工雜種が出来る。

「たうもろこし」の品種には早生種・中生種・晩生種の別があるから、人工雜種を行ふには花期の同じ種類を選ぶか、種蒔の時期を加減して花期を同時にするやうに注意することが肝要である。

第五課 つ つ じ

此課は「つつじ」を材料として「し。くなけ科植物」の花の構造を知るのが主な目的である。材料としては「もちつつじ」・「りうきうつつじ」・「さつき」等「つつじ」の類ならば何であつても差支へない。然し合瓣花冠を有する植物の例としては後に「たんぼほ」があるから時間の都合でこの課を省いてもよい。

1. 花

花は横を向いて開く。花には花梗があつて、其基部には數箇の苞がある。萼は五枚の萼片よりなる。花冠は五枚の花弁からなる合瓣花冠で漏斗形を呈し。先端は五裂する。通常紅色・朱色・淡紅色等を呈し、背側の花弁には濃い斑點がある。雄蕊は種類により五本又は十本で、何れも花絲は彎曲して上方に向ひ、葯は上方に二箇の孔を開いて花粉を出す。かやうな葯の割れ方を孔開といふ。花粉は四箇づゝ合着し、且絲狀の粘液狀物質で夫々連絡せられて他物に附着し易い。今試に鉛筆

の先を葯の孔から出てゐる花粉に觸れ、更にこれを葯から緩やかに遠けると絲状の花粉群が孔から出て來るのが見られる。雌蕊は一本で、子房は五室からなり、内に多數の胚珠を有し、中軸胎座を具へ、花柱は長くて上方に彎曲する。

昆蟲は上方の花盤にある斑點を目指して飛び來り、花蜜を尋ねて花底に達する。然るに雄蕊・雌蕊は何れも上方へ向つて彎曲してゐるので、花粉は蟲體に附着して他の花に運ばれ、受粉することとなる。

果實は蒴で卵形をなし、熟すると五裂する。

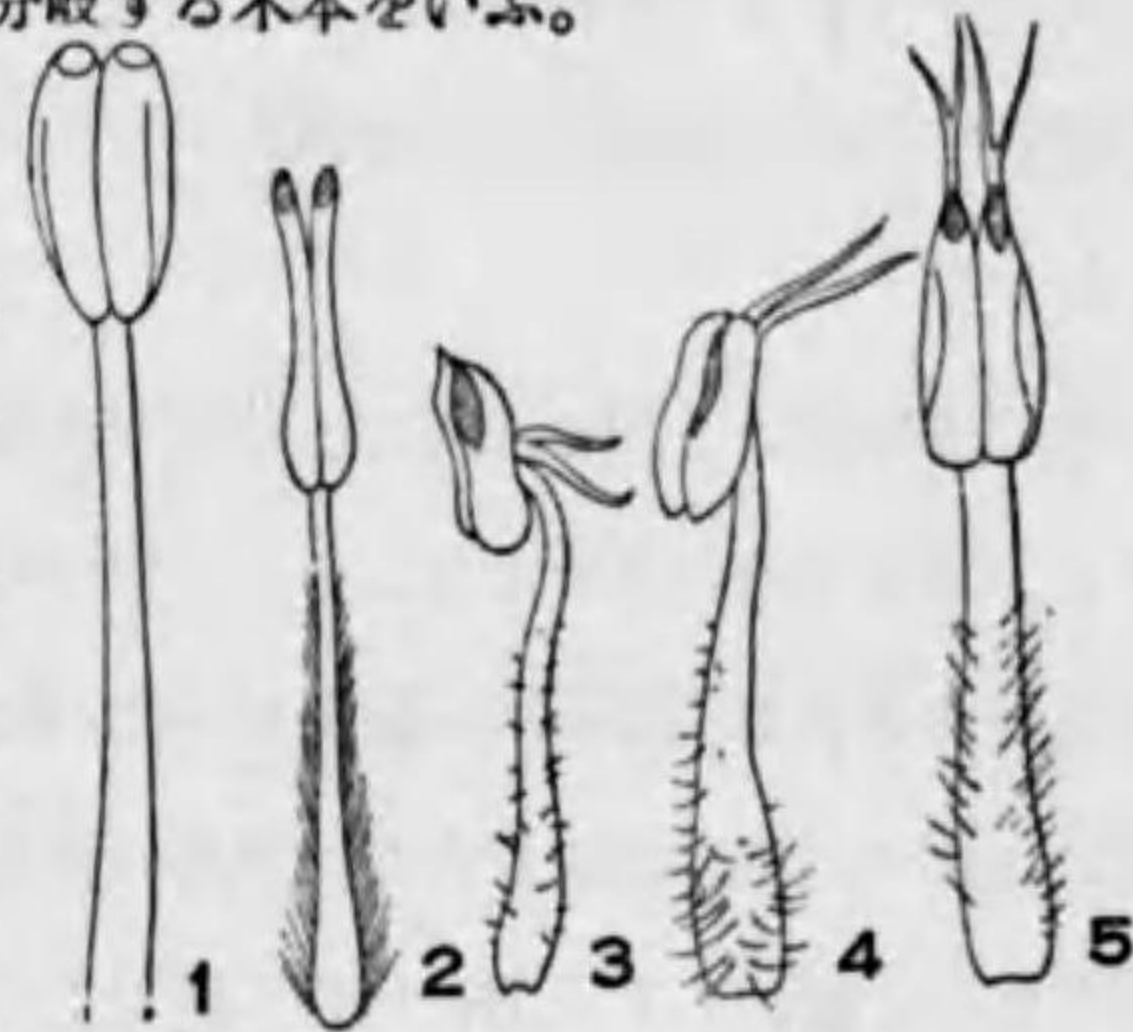
2. 莖・葉

「つつじ」類は常緑又は落葉灌木であつて、莖は多くの枝に分れる。葉は互生で葉柄を具へ、全邊である。

木本	}	喬木……「やまざくら」の如く樹幹が高く成長する木本をいふ。
		灌木……「つつじ」の如く、樹幹は低く、且つ地上より直ちに分岐する木本をいふ。

3. シクナゲ科植物

「つつじ」並にこれに似た植物を合せてシクナゲ科(石南科) Ericaceae と稱へる。この科の植物は通常灌木で、合瓣花冠を有し、萼片及び花瓣は共に五枚である。雄蕊は五本又は十本で、孔開葯をなし、屢葯に



第9圖 シクナゲ科植物の雄蕊
1. りうきうつつじ 2. し.しんぼ
3. あせび 4. どうだんつつじ 5. いはなんてん

角状の突起がある。花粉は四箇づゝ結合する。

この科の植物の主なものゝ挙げると次のやうである。

さつき *Rhododendron lateritium*, Planch. 本州中南部及び九州の河邊の岸上等に自生する常緑灌木であつて、通常庭園に栽培される。葉には葉柄を具へ披針形で兩端尖り、毛がある。花は六月頃開き萼片は小さい卵形で毛がある。花冠は五裂せる漏斗形の合瓣花冠で、通常紅色を呈し、五本の雄蕊がある。〔效用〕觀賞用として庭園に栽培せられる。

きりしま *Rhododendron obtusum*, Planch. 九州の山地に自生する常緑灌木で、通常栽培せられる。葉は互生であるが、多くは枝頭に集生し、倒卵形又は橢圓形で小さく、短い葉柄がある。五月頃莖の頂に二三の花を開く。萼片は卵形で毛がある。花冠は漏斗形で五裂花、通常紅色を呈し、五本の雄蕊がある。本種は「さつき」に類似するが、葉形及び花期の早いことによつて區別が出来る。〔效用〕多數の花を着けて美しいから觀賞用として庭園又は鉢に栽培せられる。園藝變種多く、花色は紅色の他に紅紫・朱紅・淡紅・白・紋り等があり、又八重咲もある。

りうきうつつじ *Rhododendron rosmarinifolium*, Dippel. 支那原産の常緑灌木で、葉は倒披針形で毛がある。五月頃梢上に二三の花を着け、萼片は披針形で、花梗と共に腺毛がある。花冠は大きく、直徑約7センチメートルで、純白を呈し、背面に綠色の斑點を散布する。雄蕊は十本である。一種むらさきりうきう *R. rosmarinifolium*, Dippel. var. *purpureum*, Dippel. は通常庭園に栽培せられ、形態「りうきうつつじ」に似てゐるが、花冠は淡紫色で背面紫色の斑點を散

布する。又おほむらさきりうきう一名おほむらさき *R. Oomurasaki*, Komatsu は庭園に培養せられ、全形「りうきうつつじ」に似てゐるが、花冠は大きく、直径凡そ8センチメートルに達し、紅紫色で背面の花弁には濃紫色の斑點があつて美しい。〔效用〕「りうきうつつじ」は観賞用として栽培せられる。

やまつつじ *Rhododendron Kaempferi*, Planch. 我國の山地に廣く自生する灌木で、葉は橢圓形又は廣卵形をなして尖り、粗毛がある。四五月頃花を開き、萼片は卵形又は橢圓形で毛がある。花冠は漏斗形で五裂し、朱赤色又は紅紫色を呈し、五本の雄蕊がある。〔效用〕観賞用。

もちつつじ *Rhododendron linearifolium* Sieb. et Zucc. var. *macrosepalum*, Makino 本州中南部の山地に多く自生する灌木で、葉は橢圓形又は披針形で尖つてゐて、毛を密生する。四五月頃葉に先つて花を開き、萼は線狀披針形で花梗と共に腺毛がある。花冠は漏斗狀鐘形で五裂し、淡紅紫色を呈し、背面に紫色の斑點を散布する。雄蕊は五本である。〔效用〕観賞用。

れんげつつじ *Rhododendron glabrius*, Nakai 我國の山野に廣く自生する落葉灌木であつて、葉は倒披針形鈍頭で、毛を生ずる。四五月頃梢上に集つて花を開く。萼片は小さくて卵形を呈し、腺毛があり、花冠は大きく鐘狀漏斗形で五裂し、黄赤色を呈する五本の雄蕊がある。一種きれんげつつじ *R. glabrius*, Nakai var. *aureum*, Nakai は金形「れんげつつじ」に等しいが黄色の花を開く。〔效用〕観賞用として栽培するが、有毒である。

しゃくなげ *Rhododendron Hymenanthes*, Makino var. *pentamerum*

Makino 本州の山地に自生する常緑灌木で、葉は大きな長橢圓形で革質をなし、下面に褐色毛を密生する。初夏大きな花を集生し、萼片は極めて小さく、花冠は漏斗形で五裂し、淡紅色を呈し、十本の雄蕊がある。一種つくししゃくなげ 一名おほしゃくなげ *R. Hymenanthes*, Makino var. *heptamerum*, Makino は本州・四國・九州の山地に自生し、全形「しゃくなげ」に似て花は七裂する。〔效用〕花が美しいので庭園又は鉢に栽培する。

今普通に栽培せられるこれ等のしゃくなげ屬 (*Rhododendron*) 植物の検索表を挙げると次のやうである。

- | | | | |
|---|---|-------------------------|-------------|
| 1 | { | 雄蕊は十本である。…………… | 2 |
| | | 雄蕊は五本である。…………… | 5 |
| 2 | { | 葉は革質で、萼片は極めて短い。…………… | 3 |
| | | 葉は革質でなく、萼片は披針形である。…………… | 4 |
| 3 | { | 花は五裂する。…………… | しゃくなげ |
| | | 花は七裂する。…………… | つくししゃくなげ |
| 4 | { | 花は白色である。…………… | りうきうつつじ |
| | | 花は淡紅紫色である。…………… | むらさきりうきうつつじ |
| | | 花は紅紫色である。…………… | おほむらさきりうきう |
| 5 | { | 萼及び花梗に腺毛がある。…………… | 6 |
| | | 萼及び花梗に腺毛がない。…………… | 8 |
| 6 | { | 萼片は線狀披針形である。…………… | もちつつじ |
| | | 萼片は卵形である。…………… | 7 |
| 7 | { | 花は黄赤色である。…………… | れんげつつじ |
| | | 花は黄色である。…………… | きれんげつつじ |

- 8 { 葉は披針形で、六月頃開花する。……………さつき
- 8 { 葉は倒卵形又は楕圓形で、五月頃開花する。……………きりしま
- 8 { 葉は楕圓形又は廣卵形で、四五月頃開花する。……………やまつつじ

どうだんつつじ *Enkyanthus perulatus*, Schneid. 山地に自生する落葉灌木であるが、通常庭園に栽培せられる。枝は細くて多数に分れ、葉は倒卵形で細鋸齒があつて數箇所集つて着く。春期白色壺状の花を下垂して開く。〔效用〕觀賞用として栽培する。葉は秋期美麗に紅葉する。

あせび *Pieris japonica*, D. Don. 山野に自生する常緑灌木で、葉は革質で光澤があり、倒廣披針形で鋸齒がある。早春梢上に複總状花序を垂れ、白色壺状の花を綴る。〔效用〕觀賞用として栽培する。この植物は有毒で體にアセボトキシン Asebotoxin と稱する有毒物質を含む。其葉を馬が食べると眩暈を起すので馬酔木の名がある。葉の煎汁を殺蟲剤として用ひる。

こけもも *Vaccinium Vitis-Idaea*, L. 高山に自生する常緑小灌木であつて、葉は革質で倒卵形を呈し、光澤がある。初夏總状花序を着け、紅色を帯んだ鐘状の花を綴る。花後赤色球形の漿果を生ずる。〔效用〕果實を食用とする。

第六課 苗の移植

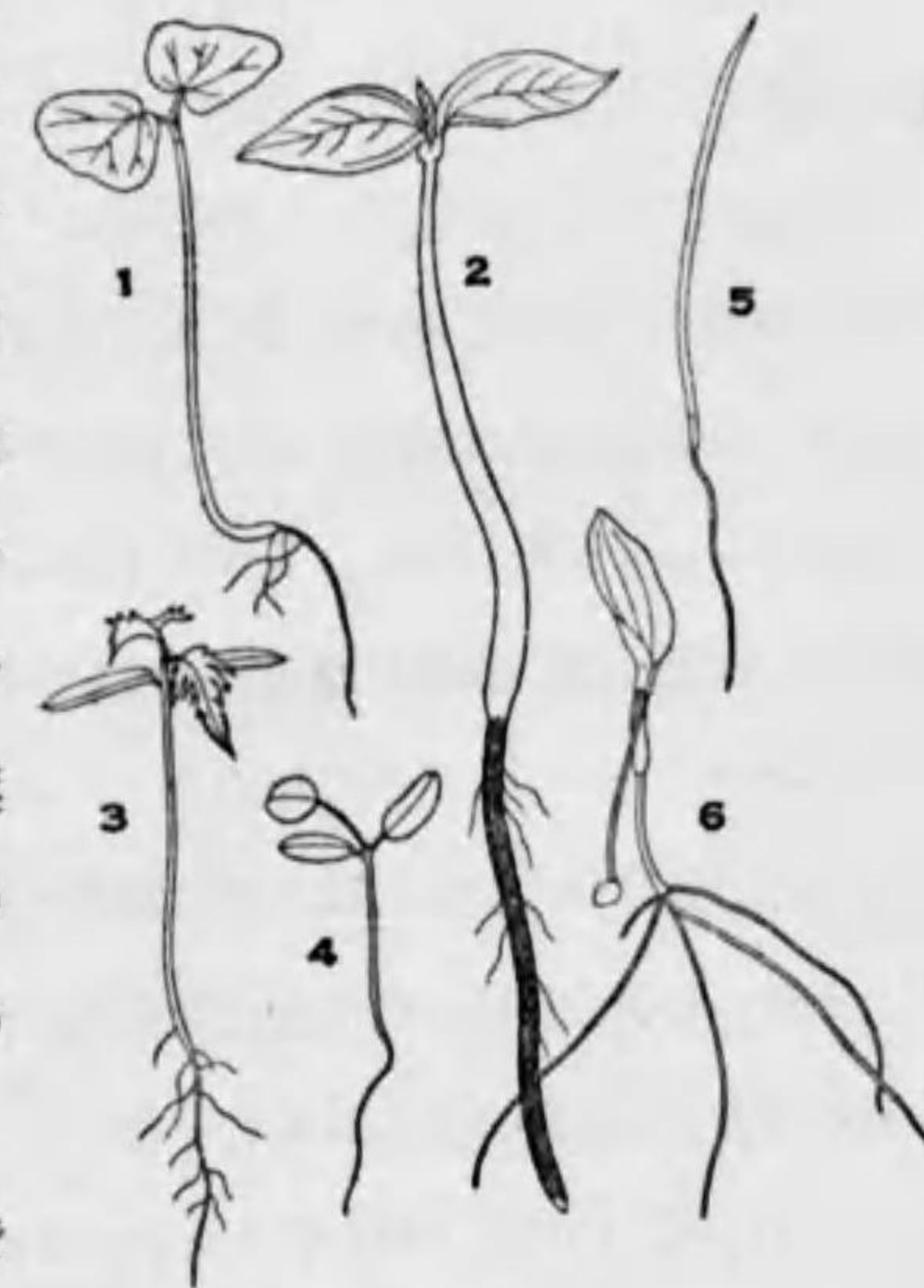
此課は種蒔の課と同じやうにして差支へない。

1. 種子の發芽

種子が發芽する有様は、種子が水分を吸収して膨脹し、通常先づ根が種皮を破つて外に出で、それが下方に向つて伸びる。次に幼莖が次

第に成長して種子を擡げるが、子葉は暫時種皮内に隠れてゐて養分を吸収する。一般に微細な種子では子葉は間もなく地上に現れるが、「ゑんどう」・「くり」等のやうな大きな養分を多量に貯蔵してゐる種子では子葉が地中であつて、全く地上に現れない。子葉の形は植物の種類によつて夫々違つてゐる。

單子葉植物の中「ねぎ」・「ゆり」等では子葉が直ちに地上に現れるが、「たうもろこし」・「むぎ」等では子葉が發芽後も種皮内にあつて、胚乳から養分を吸収する働をなし、最初に地上に現れるものは鞘状の葉であつて、次に其中から普通の綠色の葉を生ずる。かやうなものでは子葉が隠れてゐるので、鞘状の葉を子葉と見誤ることがある。



子葉の數は雙子葉植物では二枚を有し、單子葉植物

第10圖 發芽した植物
1. そば 2. かき 3. かへで 4. げんげ 5. てぼうゆり 6. つゆくさ

物では植物の種類により二枚乃至十數枚を有する。

2. 移植

苗床又は蒔鉢に生えた苗は之を他の苗床又は鉢に一本づゝ假植して栽培した後、更に畑又は鉢に定植するのを普通とする。移植は通常二

三回行へば十分である。移植を行ふと支根が多数に発生し、徒らに枝や葉ばかり繁茂せず、苗が丈夫に育つので、定植後に植傷みをする事が少い。従つて移植をした苗はその後の發育が良好で、立派な花を咲かせ澤山の收穫を得ることが出来る。

移植の時期は通常本葉が二三枚出てから行ふが、時には「あさがほ」のやうに本葉の出ない前に行ふものもある。移植すると多少根が傷つくから萎れ易いので晴天の夕方か、曇天の日の午後に行ふ。又風の無い日を選んで行ふのも同様の目的である。

移植するには先づ移植の一二時間前に十分灌水して置いて、移植の際に苗の根の土が落ちないやうにすることが肝要である。

移植には竹筥・細い移植鋤又は竹製ピンセットを用ひて苗の根を成るべく傷めないやうに抜取り、苗床又は鉢に假植する。苗床は移植前に腐熟した堆肥・油粕・灰等を施してよく混和して置き、そこへ少しづつ間隔をおいて一本づつ丁寧に植ゑる。又鉢ならば素焼の小鉢の底に鉢又は瓦等の破片や木炭を入れ、更に其上にごろ土を置いて排水を良くし、それへ肥料分に富んだ培養土を盛り、一本づつ苗を植付ける。

苗床の場合でも鉢に植ゑる場合でも、總て移植が終つたならば軽く壓へ付け、細目の如露で靜かに十分灌水し、數日間日覆をして保護し漸次日光及び外氣に當て苗を丈夫に育てるやうにする。

十分活着して苗が伸びて来たならば一週間に一回位油粕を腐らせた液を取つて水で極く薄くして施す。

苗床に移植した苗が葉と莖とすれ合ふやうに發育したならば更に移植し、かくて二三回も移植を行へば、十分丈夫な苗が得られるから之を畑又は花壇へ定植する。

3. 鉢 替

移植後苗が大きくなつたならば、直ちに大鉢に移さないで、漸次鉢を大きくして行くと根の發育が良好となる。

4. 間 引

如に直時の場合に間引を行ふが、間引は急に行はないで、苗の發育につれて漸次行ひ、最後に適當な間隔に丈夫な苗が残るやうにする。

第七課 むぎと筍

此課は「おほむぎ」又は「こむぎ」を材料として「くもほん科植物」の形態を調べ、尙時間があれば筍について知らせるやうにしたい。「むぎ」の花期は短いから時期を失することがあるが、そんな時には雑草の「かもじぐさ」を代用しても差支へない。又この科の植物は人生と著しい關係があるから、これに關して生徒の平素の知識をまとめて置く必要がある。

1. 花

「おほむぎ」は五月頃複穂状花序を出す。小穂状花序は一箇の花からなり、その基には二枚づつの細長い穎がある。花の外部には二枚の殻があり、その外側にあるものを外殻、内側にあるものを内殻といふ。外殻には通常突起があつてこれを芒といふ。外殻の内方には二箇の小さい物體があつてこれを鱗被といひ、その膨脹によつて殻を開き、雌蕊及び雄蕊を外に現す働をする。雄蕊は三本で、雌蕊は一箇ある。雌蕊の柱頭は二つに分れ、各羽状をなして花粉を受けるに都合が良い。

「むぎ」の花を他の一般の植物の花と比較することは稍困難であるが、外殻は苞、内殻は二枚の萼の合したもので、鱗被は花瓣に相當する

ものと考へられる。

「こむぎ」の花は五月頃開き、花穂は複穂状花序で、多くの小穂状花序からなり、各の小穂状花序は通常四五箇の花が集り、其基部には二枚の舟形の穎がある。花の構造は「おほむぎ」と同じである。

2. 果 實

果實は一箇の種子を含み、果皮は種皮と密着して離れない。かやうな果實を穎果といふ。「むぎ」の穎果は橢圓形をなしてその腹面に溝がある。

3. 根・莖・葉

根は主根と支根との區別なく、何れも皆細い鬚状の根である。かやうな根を鬚根といふ。鬚根に對し主根と支根との區別のあるものを直根といふ。

莖は圓形中空で、これを稈といひ明瞭な節がある。莖が中空であることは屈折抵抗の原理に適してゐることになる。元來屈折力は主に其外部に働くものであつて、内部には餘り關係のないものである。従つて内部が中空であることは物質の經濟となる譯である。又節間の下部は軟な組織から出來てゐて、この部分で成長を行ひ、その外部は丈夫な鞘状の部分で被はれて保護されてゐる。通常植物の成長點は莖の頂にあるが、「くぼん科植物」では節間にも成長點があつて成長を續ける。

葉は各節から一枚づゝ生じて、縦に二列をなして並んでゐる。葉身は細長くて尖り、線状披針形を呈し、平行脈を有する。葉柄は鞘状をなして莖を包み、之を葉鞘といふ。葉身と葉鞘との境には一對の膜質の小突起があつて、小舌と稱へ、葉と葉鞘との間から雨水の侵入するのを防ぐ。

4. 筍

筍は「たけ」の肥大した芽であつて、地下莖から生ずる筍の外を被つてゐる ^{たりのかぶ} 籜はその大部分が葉鞘に相當するのであつて、葉身に相當する部分は先端にある小さい突起の部分である。籜は軟い筍の部分保護し、筍が伸びて莖が固くなれば落ちる。

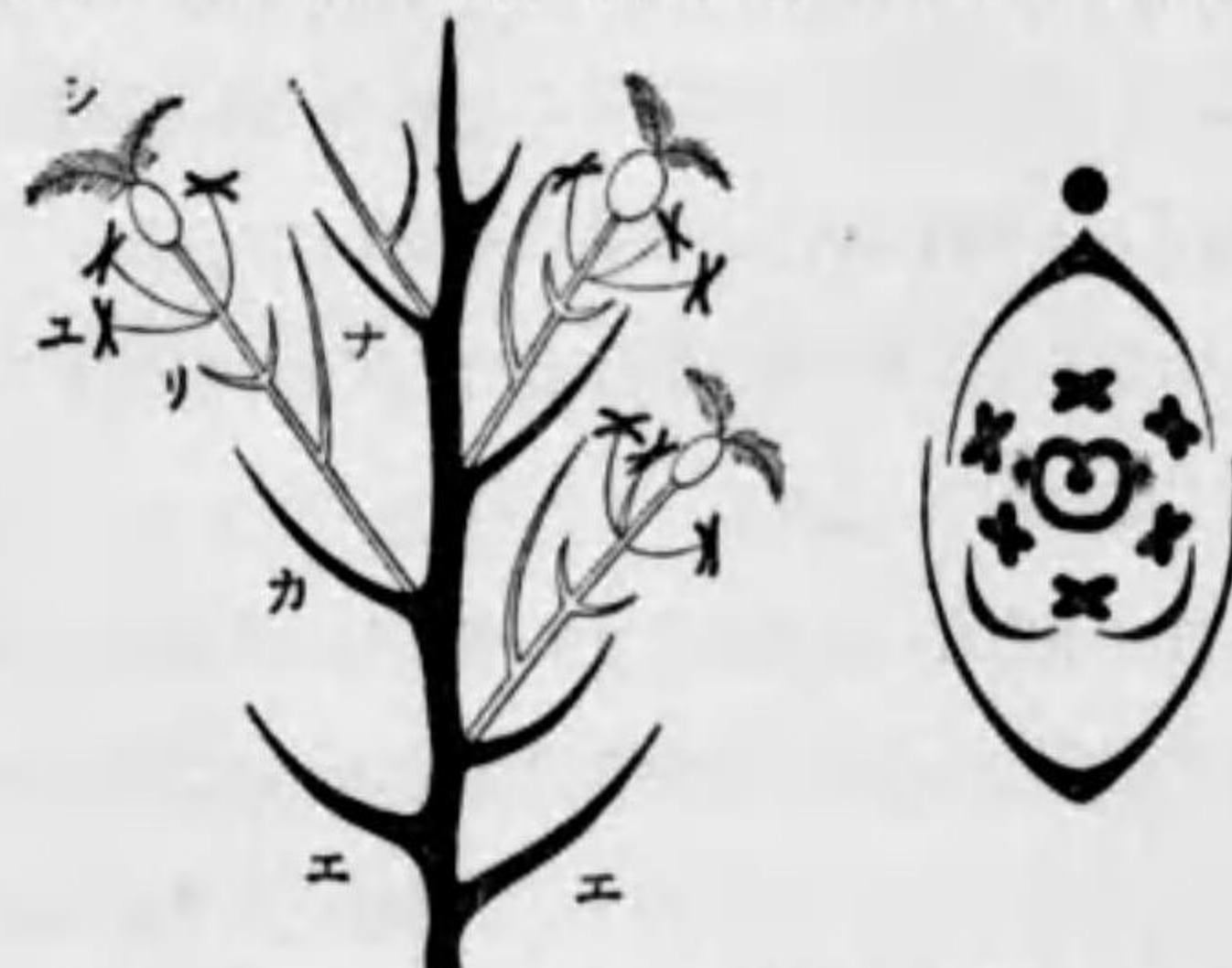
5. 筍の成長

筍は莖の頂で成長するが、節間の部分でも節間成長を續けることは「むぎ」と同様である。成長は速であるから、莖の成長の測定をするには良い材料である。毎日一定の時間を定めて少しく長期に亘つて測定し、其結果をグラフに現すことが出来れば面白い。

6. くぼん科植物

「おほむぎ」・「こむぎ」は共にくぼん科（禾本科）Gramineae に屬する植物である。

この科の植物は草本であつて、莖は圓筒状で、明かな節がある。葉は二列に並び、平行脈を有し、葉鞘で莖



を包んでゐる。花は穂状又は圓錐花序で、二枚の殻に包まれ、雄蕊は通常三本あつて、穎果を生ずる。この科には穀物として主要なものが多い。

「くぼん科植物」の主なものを挙げると次のやうである。

第11圖 くぼん科植物の小穂状花序の模型(左)と「いね」の花式圖(右)
エ 穎 カ 外殻 ナ 内殻 リ 鱗皮 ユ 雄蕊 シ 雌蕊

こむぎ *Triticum sativum*, Lam. var. *vulgare*, Hack. 廣く畑に栽培せられる二年生又は一年生草本である。其原産地は詳でないがベルシ、ならんとの説がある。〔效用〕「こむぎ」は穀物中最も重要なもので、その用途が多い。果實を粉末としたものをメリケン粉又は饅頭粉と稱へ、パン・饅頭其他の菓子・索麵・麩・燒麩・生麩・味の素を製し又果實を「だいつ」と共に醤油・味噌の醸造の原料に用ひる。尙麥蘖は屋根を葺くに用ひられる。

おほむぎ *Hordeum sativum*, Jess. var. *vulgare* Hack. 廣く畑に栽培せられる一二年生草本で、シシリー島原産と稱せられる。一種は**だかむぎ** *H. sativum*, Jess. var. *hexastichon*, Hack. は「おほむぎ」によく似てゐるが、其果實は殻から容易に離れる性質がある。〔效用〕果實を飯に炊いて常食とし、殻のまゝ炒つて粉末とすると麥焦となり、又炒つたまゝで麥湯に用ひる。尙「こむぎ」と同じく醤油・味噌醸造の原料に供し、果實のもやしは麥芽といつてビールの醸造の原料となり、又それを米飯に混合して餡を製造する。蘖は夏帽子その他玩具等に用ひられる。

オートむぎ一名**まからすむぎ** *Avena sativa*, L. 外國より移入された植物であつて、北海道其他で栽培せられてゐる。一年生草本である。花序は疎な圓錐花序で、小穂状花序は下を向いて二三箇づゝの花を着ける。小穂状花序の外側には大きな穎があつて、通常芒を具へてゐる。穎果は「こむぎ」よりも細長い。〔效用〕果實はオートミール・パン・菓子等として食用となし、又馬糧に供せられる。一種**からすむぎ** *Avena fatua*, L. は我國に自生する雜草で、形態は「オートむぎ」に類似してゐるが果實は食用とせない。

いね一名**こめ** *Oryza sativa*, L. 廣く栽培せられる一年生草本で通常水田に養はれる。その原産地はインド地方であるといはれ、同地の沼澤には自然生の「いね」を見るといふ。葉は線形で、長い小舌がある。花穂は圓錐花序で、花後穂の先端は下向する。花は六本の雄蕊と一箇の雌蕊とがあり、果實は二枚の殻に包まれてゐる。穎は小さな鱗形で、芒は屢無いことがある。稻の品種によつて花期を異にして早稻・晩稻の區別があり、又水田に栽培する普通の稻即ち水稻に對して畑に栽培するものを陸稻と稱へる。尙果實の性質によつて粳と糯との二つに區別される。〔效用〕我國では穀物中最も重要なものであつて粳は飯に炊い常食とし、又粉にして團子其他の菓子にする他、日本酒・麴の原料とする。葉は繩・蓆・草鞋・草履・ボール紙等に用ひられて用途多く、稈殻及び糠も種々の用に供せられる。糯は粘氣多く、特に餅・強飯・菓子・餡・味噌等の製造に供せられる。

たうもろこし *Zea Mays*, L. 南アメリカ原産の一年生草本である。葉は大きな披針形をなし、花は單性で雌蕊及び雄蕊は同株に生ずる。雄花は「すすき」のやうに分岐した穂状花序をなして梢上に生じ、雌花は葉腋に穂状花序をなして着き、大形の苞で包まれて其先端から長い毛状の柱頭を出す。穎果は稍球形である。〔效用〕果實は食用又は家畜の飼料とし、或は酒類・アルコールの醸造に用ひられる。又果實を粉末として澱粉を製し、コーン・スターチ corn starch と稱へてパン・菓子等の製造に供せられる。

おほあは *Setaria italica*, Beauv. ヨーロッパ原産の一年生草本で畑に栽培せられる。葉は大な披針形である。花序は密集した圓錐花序で、果實は小粒状をなし、黄色を呈する。稈粟と糯粟とがある。一種

あは一名こあは *S. italica*, Beauv, var. *germanica*, Trin. は前者に似て花穂が小さい。〔效用〕果實は山間の地方で農民の常食に用ひられ。又粟餅・粟おこし・焼酎・飴の製造に供せられる。尙小鳥の飼料とする。

きび *Panicum miliaceum*, L. インド原産の一年生草本で、畑に栽培せられる。葉は長披針形で花穂は圓錐花序をなして多数の細かい枝に分れて稍下垂する。穎果は「あは」よりも少しく大粒で黄白色を呈する。〔效用〕^{もちきび}稷黍は山間の地方で炊いて米の代りとして用ひ、又^{もちきび}糯黍は餅として食用とする。

ひえ *Panicum Crus-galli*, L. subsp. *colona*, Honda var. *edulis*, Honda 田畑に栽培せられる一年生草本で、其原種は我國に自生する。葉は線形である。花穂は圓錐花序をなして彎曲し、小穂状花序は密集して芒が無い。〔效用〕性質甚だ強く、山間の瘦地にもよく生育する。果實は山間の農民の常食となり、又餅等に用ひられ、尙小鳥の飼料にも供せられる。

もろこし *Andropogon Sorghum*, Brot. subsp. *sativus*, Hack. var. *vulgaris*, Hack. インド原産の一年生草本で、畑に栽培せられる。莖は太く葉は大形で披針形を呈する。花穂は圓錐花序で密生し、穎果は革質で赤褐色である。〔效用〕果實を粉となし餅又は團子として食ふ。

さとうきび *Saccharum officinarum*, L. 熱帯アジア原産の多年生草本で、暖地に栽培する。莖は中實で太く、葉は線形で長い。花穂は圓錐花序であつて、上部は完全花であるが、下部は中性花である。〔效用〕莖から液汁を搾つて砂糖を製造する。

まうそうちく *Phyllostachys edulis*, Riv. 支那原産の本木状の多年生草本で、我國の暖地に多く栽培せられる。莖は中空で太く、各節に一條の環状突起がある。葉は枝に密生して披針形を呈し、葉鞘の上部には鬚毛がある。春筍を生じ、其籜には暗紫色の斑點がある。一般に大きな竹類は普通に花を開かないが、稀に開花し、全株同時に開花結實して地上部は枯れる。〔效用〕筍は美味で食用とし、材は質稍劣るが大きいので、花瓶・盆・羊羹入れ・雨桶等に用ひられ、籜は食物を包み、草履を編むに供せられる。尙植物は觀賞用として栽培せられる。

まだけ *Phyllostachys reticulata*, C. Kock. 本州中部以南に普通に栽培せられる竹で、九州地方には自生を見る。莖は高く節には二條の平行した環状突起がある。初夏筍を生じ籜は紫黒色で暗色の斑點がある。〔效用〕材は良質で、物差・下駄表其他建築・器具の用に適し、竹類中其産額最も多い。又籜を利用し、筍を食べる。

はちく *Phyllostachys nigra*, Munro. var. *Henonis*, Makino 我國に廣く栽培せられる竹で、耐寒性が強い。莖は高く、節には二條の環状突起がある。筍は四五月頃生じ、「まうそうちく」よりも稍遅い。籜は淡褐色を呈し、斑點がない。〔效用〕莖は質最も強く、建築・器具に適し、又岐阜提灯等の美術工藝品に用ひられる。籜は種々の用に供し、筍は食用とする。又「まだけ」と共に其園藝變種は觀賞用として栽培せられる。

よし一名あし *Phragmites longivalvis*, Stevd. 水濕の地に自生する多年生草本で、葉は線状披針形である。秋季梢上に圓錐花序を着け淡紫色を呈する。〔效用〕莖は^{よしず}葦簾の原料に用ひられる。

すすき *Miscanthus sinensis*, Anders. 山野に廣く自生する多年

生草本である。葉は線形で長く、邊緣は粗糙である。秋日總狀の圓錐花序を生じ、黄褐色を呈する。〔效用〕莖葉は屋根を葺くに用ひられ、又觀賞用として栽培せられる。

おほあはがへり (チモシーグラス Timothy grass) *Phleum pratense*, L. **かもがや** (オーチャードグラス Orchard grass) *Dactylis glomerata*, L. 兩者は何れもヨーロッパ原産の植物であるが、歸化植物として今では我國の原野に自生のやうに生ずる。〔效用〕牧草として栽培する。この科には「まめ科」と共に牧草として利用せられるものが多い。

くまほん科植物と人生との關係

- 果 實……………いね・おほむぎ・あは・きび・ひえ・もろこし・たうもろこし
- 食 用 { 筍……………まうそうちく・まだけ・はちく
- 澱粉原料……………こむぎ・いね・たうもろこし
- 味噌・醬油原料……………こむぎ
- 砂 糖 原 料……………さたうきび
- 酒 類 原 料……………いね・おほむぎ・たうもろこし・あは
- 飼 料 { 莖・葉……………おほあはがへり(チモシー)・かもがや
(オーチャードグラス)・いね・むぎ
- 果 實……………おほむぎ・こむぎ・たうもろこし・からすむぎ・あは・ひえ・もろこし
- 製 紙 原 料……………いね・まだけ
- 建 築・器 具 用……………まだけ・はちく・まうそうちく・いね・すすき・おほむぎ
- 編 物・帽 子 用……………すすたけ・めだけ・はだかむぎ・おほむぎ

第八課 ま つ

此課では「あかまつ」又は「くろまつ」を材料として裸子植物の形態を調べるのが目的であつて、尙被子植物と裸子植物との區別も明かにして置き度い。

1. 花

「まつ」の雄花は花期が短くて、授業の時に生の材料が得難い場合が少くない。それには豫め未だ葯胞の裂開せない「くろまつ」の雄花をホルマリン漬にして保存し置き、必要な時に水で洗つて用ひると便利である。雌花の方は少しく花期を過ぎても觀察に差支へない。材料としては「くろまつ」の方が花が大きいから「あかまつ」よりも適當である。

花は四五月頃開く。花は單性花で、雌花と雄花との區別があつて、雌雄同株である。雄花は長橢圓形黄色で、新芽即ち「みどり」の基部に多數集合して生じ、雌花は卵形であつて、紫色を呈し、「みどり」の頂に通常一二箇づゝ生ずる。

雄花は多くの鱗片狀の雄蕊からなり、葯は各雄蕊の外側にあつて二室に分れ、多量の花粉を含んでゐる。花粉は各二箇づゝの氣囊を有し、風に飛ばされ易い。風媒花であつて、花粉は風によつて雌蕊に運ばれる。かやうに「まつ」の花粉は風に運ばれるに都合よく出来てゐる許でなく、其花粉は甚だ多量で、花時水溜等に散つたところを見ると、丁度硫黄の粉を散らしたやうである。一般に風媒花は多量の花粉を生ずるものであるが、「まつ」は特に著しい。

雌花は多くの鱗片狀の雌蕊からなり、各雌蕊の内側には二箇づゝの

胚珠を裸出する。

「さくら」の花と「まつ」の花との比較

	さくら	まつ
花	両性花(雌花・雄花の區別がない) 蟲媒花	單性花(雌花・雄花の區別がある) 風媒花
萼	ある。	ない。
花冠	ある。美しい。	ない。
雄蕊	棒状。 花粉は簡單で氣囊がない。	鱗片状。 花粉には二箇の氣囊がある。
雌蕊	細長い徳利形。 胚珠は子房に包まれる。	鱗片状。 胚珠は裸出する。
蜜腺	ある。蜜を出す。	ない。

2. 果實・種子

雌花は成熟すると卵形をした果實となり、多數の鱗片に被はれてゐる。一般に「まつ」のやうに多數の鱗片に被はれた果實を毬果といふ。本年の春開花して生じた毬果は翌秋に至ると熟する。毬果が熟すると乾燥して種子を出す。種子には披針形の薄い翅があつて、風によつて遠くへ散布される。

教科書の寫眞版(第44圖)にある「てうせんまつ」は我國に自生する「まつ」の中最も大な毬果を生ずるものであるが、同圖にあるさとうまつ(Sugar pine) *Pinus Lambertiana*, Douglas は北アメリカ産の「まつ」で毬果は更に大きく、長さ 12—18 インチに達する。

3. 莖・葉

「まつ」は常緑喬木であつて、枝には長枝と短枝との區別がある。

通常松葉と稱へるものは一つの短枝で、短い莖に二本づゝの針狀の葉即ち針狀葉を着けたものである。短枝の基には數枚の褐色の鱗片がある。この鱗片は葉の變形したもので、針狀葉に對して之を鱗狀葉といふ。所謂松葉が短枝であることは長枝の先端を切斷すると、その切口の近くの短枝の若干は二箇の針狀葉の間にある芽を伸ばし、新しく枝を生ずることである。

木本 { 針葉樹……葉が針狀又は線狀をなす樹木をいふ。
潤葉樹……葉の潤い樹木をいふ。
木本 { 常緑樹……葉は一年以上生存し、四季綠色を呈する樹木である。
落葉樹……葉は秋全部落葉し、冬季には葉の無い樹木である。

まつの效用 木材を建築用・器具用・土木用・燃料等に供し、樹脂を工業用又は薬用とする。又觀賞用として栽培せられる。

4. まつの種類

「まつ」はまつ科(松杉科) *Pinaceae* に屬する植物である。この科の植物は總て木本で、通常常緑であつて、體に樹脂を多く含んでゐる。葉は針形・線形・鱗片状等を呈し、花は單性で雌花と雄花とに分れて通常同株に生じ、胚珠は裸出して、毬果を生ずる。近頃の分類によるとまつ科は更にまつ科 *Pinaceae* (例「くろまつ」・「もみ」・「つが」・「からまつ」・「えぞまつ」)・すぎ科 *Taxodiaceae* (例「すぎ」・「かうやまき」)・ひのき科 *Cupressaceae* (例「ひのき」)等に區分せられる。

この科には次のやうな植物がある。

あかまつ一名めまつ *Pinus densiflora*, Sieb. et Zucc. 本州・四

國・九州の山野に自生する常緑喬木で、又栽培せられる。樹皮は赤褐色を呈し、葉は軟く、二葉づゝ生ずる。毬果は卵形で、種子には披針形の翅がある。〔效用〕「まつ」の所で述べた通りである。

くろまつ一名をまつ *Pinus Thunbergii*, Parl. 本州・四國・九州に産し、特に海岸地方に多く、常緑喬木である。形態「あかまつ」に類似するが、樹皮は暗灰色を呈し、葉は強剛で、二葉づゝ生じ、新芽は白色を帯んでゐる。〔效用〕「あかまつ」に似てゐるが建築材としては稍劣り、燃料として優れてゐる。

ごえふまつ *Pinus pentaphylla*, Mayr. 本州北部・北海道の山地に産する常緑喬木である。樹皮は赤褐色で、葉は五本づゝ叢生し、深緑色で上面白色の條がある。毬果は長橢圓形で、種子の翅は稍卵形である。〔效用〕觀賞用とし、木材を建築・器具に用ひる。

ひめこまつ *Pinus parviflora*, Sieb. et Zucc. 本州南部・四國・九州の山地に自生し、形態「ごえふまつ」に似てゐるが、樹皮の鱗片細かく、葉は五本づゝ叢生するが、質柔軟で、葉の白線は翌年になれば殆ど消える。毬果は卵状長橢圓形で、種子の翅は甚だ短い。〔效用〕「ごえふまつ」と同じである。

てうせんまつ *Pinus koraiensis*, Sieb. et Zucc. 朝鮮及び本州北中部の山地に生ずる常緑喬木で、葉は長い針状で、五本づゝ叢生し、葉の上面には二條の白線がある。毬果は長卵形で大きく、長さ 15 センチメートルに及び、種子も亦大きく、落花生位の大さで倒卵形を呈し翅がない。〔效用〕觀賞用として栽培し、種子は胚乳内に多量の油を含み食用となる。材は建築其他の用に供する。

はひまつ *Pinus pumila*, Regel. 本州中部以北の高山及び北海道

の山地に生じ、樺太・千島では海岸近くにも産する。匍匐性の小喬木で葉は五本づゝ叢生し、上面に二條の白線がある。毬果は卵形で、種子に翅が無い。〔效用〕登山者の燃料に供せられる。

すぎ *Cryptomeria japonica*, D. Don. 本州・四國・九州に産する常緑喬木である。葉は小形針状で稍彎曲する。雌花と雄花とは同株に生じ、毬果は球形で、種子には狭い翅がある。〔效用〕木材を建築・器具・樽等に廣く用ひられ、樹皮は屋根を葺くに用ふる。又此植物を栽培して觀賞用に供する。「すぎ」の最も良い材は鹿兒島縣屋久島から出る屋久杉で、木目が細かくて美しいので知られてゐる。秋田・吉野地方も杉の産地として有名である。

ひのき *Chamaecyparis obtusa*, Seib. et Zucc. 本州・四國・九州の山地に生ずる常緑喬木で、葉は小形の鱗片状で稍鈍頭をなし、莖に密着してゐる。毬果は球形である。〔效用〕木材は建築用・器具用として貴重せられ、樹皮は屋根を葺くに用ふる。「ひのき」の材の産地としては木曾が最も有名である。又此植物を觀賞用として栽培する。「ち。ぼひば」・「するり。うひば」等の園藝變種がある。

さはら *Chamaecyparis pisifera*, Seib. et Zucc. 本州の山地に自生する常緑喬木で、形態「ひのき」に似てゐるが、鱗片状の葉は鋭尖頭をなし、毬果は球形で、「ひのき」よりも小さい。〔效用〕木材は質稍悪いが、器具に用ひられ、特に桶材として賞用せられる。又この植物を觀賞用として栽培する。「ひよくひば」・「しのぶひば」・「ひむろ」の如き園藝變種がある。

べにひ一名たいわんひのき *Chamaecyparis formosensis*, Matsum. 臺灣の山地に自生する常緑喬木で、大なもの 40 メートルに及び、我

國針葉樹中最大のものである。葉は鱗状で「ひのき」に似てゐるが、それより少しく尖り、又毬果は稍橢圓形をなしてゐる。〔效用〕木材は「ひのき」の白色であるのと異り、赤味を帯んでゐる。「ひのき」と同じく建築・器具の用に供せられる。

あすなろ一名ひば *Thujaopsis dolabrata*, Seib. et Zucc. 本州及び北海道の山地に自生する常緑喬木である。葉は鱗状で鈍頭をなし、「ひのき」に類似してゐるが、著しく粗大である。雌雄同株で、毬果は廣卵形を呈する。〔效用〕木材は其質「ひのき」に次いで良く、建築・器具・橋梁等に用ひられ、又觀賞用として栽培する。

かうやまき *Sciadopitys verticillata*, Seib. et Zucc. 本州中部以南四國・九州に産する常緑喬木で、葉は線形で、數個づゝ叢生する。雌雄同株で、毬果は橢圓形である。〔效用〕木材は主として土木用又は桶材として賞用せられ、又樹皮は主として繩を作るに用ひられる。又この植物を觀賞用として栽培する。

からまつ一名ふじまつ *Larix leptolepis*, Gord. 富士山其他本州中部の深山に産する落葉喬木である。葉は軟かな線形で、淡綠色を呈し、長枝には密集して互生し、短枝には十數箇叢生する。毬果は卵形である。〔效用〕木材を建築・土木等の用に供し、又觀賞用として栽培する。

もみ *Abies firma*, Seib. et Zucc. 本州中部以南・四國・九州に自生する常緑喬木である。葉は線形で、先端僅に二裂する。毬果は圓柱形で、兩端は圓い。〔效用〕建築・器具・箱及び製紙の原料等として廣く用ひられ、又觀賞用として栽培せられる。

とどまつ一名あそとどまつ *Abies Mayriana*, Miyabe et Kudo 北

海道に産する常緑喬木である。樹皮は青灰色を呈し、葉は線形で頂端稍二裂する。毬果は圓筒形をなし、上端稍尖つてゐる。一種**あかとどまつ** *Abies sachalinensis*, Mast. は「とどまつ」に似て樹皮褐色を帯び、北海道の他樺太・千島にも産する。〔效用〕北海道では主要の建築材で、又器具用・製紙用としても著しい。

しらびそ一名しらべ *Abies Veitchii* Lindl. 本州・四國の高山の針葉樹林を代表する常緑喬木である。葉は線形で先端稍二裂し、下面は白色を帯んでゐる。毬果は圓柱形をなし、暗碧色を呈する。〔效用〕主として器具及び製紙の原料として用ひられる。

えぞまつ一名しろえぞ *Picea jezoensis*, Carr. 北海道・樺太・千島に自生する常緑喬木である。樹皮は暗褐色を呈し、葉は針形で尖り、稍彎曲する。毬果は圓柱形をなし、薄い鱗片からなつてゐる。一種**あかえぞまつ** *Picea Glehni*, Mast. は本州・北海道・樺太に産し、前者に似て樹皮は赤褐色を呈する。〔效用〕建築・器具及び製紙の原料として用ひられる。

つが *Tsuga Sieboldii*, Carr. 本州中部以南・四國・九州の深山に自生する常緑喬木である。葉は線形で先端稍二裂し、短い葉柄がある。毬果は卵形で、淡褐色を呈し、柄がある。〔效用〕木材を建築・器具の用に供し、樹皮は魚網の染料に用ひられる。又觀賞用植物として栽培せられる。

マンモスのき (*Mammoth tree*) *Sequoia gigantea*, Torr. 北アメリカ合衆國カリフォルニア州の山地に自生する常緑大喬木で、巨大なもののは高さ 90 メートル、直徑 10 メートル以上の大樹があつて、樹齡千年以上のものは稀でなく、最大のもののは凡そ四千年に達するものが

あると稱せられ、世界に於ける陸生植物中最大にして長壽を保つ者として知られてゐる。樹幹の基にトンネルを穿つて車馬を通ずることが出来る。葉は線形で先端鋭く尖り、毬果は卵形である。此類は我國に化石として各地から発見される。仙臺地方の埋木に北アメリカ合衆國に現生する「マンモスのき」の他の一種 *Sequoia sempervirens*, Enpl. が存在する。

5. 裸子植物

裸子植物にはまつ科の他に次のやうな仲間がある。

いちみ科 (一位科) *Taxaceae* には「いちみ」・「かや」・「いぬまき」等を含む。この科の植物はまつ科植物と異つて、種子は核果状で肉質の假種皮又は肉質の附屬物がある。多くは雌花と雄花とは異株に生ずる。

いちみ一名あらざき *Taxus cuspidata*, Seib. et Zucc. 北は樺太・千島より南は本州・四國に至る間の深山に自生する常緑喬木である。葉は線形で鋭頭をなし、雌雄異株である。種子は緑色で核状を呈し、其周囲に杯状をした紅色肉質の假種皮がある。〔效用〕材は緻密で器具材に適し、又鉛筆材として用ひられる。この植物を觀賞用として栽培する。

かや *Torreya nucifera*, Seib. et Zucc. 本州中南部・四國・九州の山地に自生する常緑喬木である。葉は革質線形で、先端は鋭く尖り、短い葉柄がある。雌雄異株で、種子は廣橢圓形で核果状をなし、外部は肉質で熟すると紫赤色を呈する。〔效用〕木材は基盤・桶等の器具に用ひられ、種子を食用とし、又は油を搾る。

いぬまき一名くさまき *Podocarpus macrophylla*, D. Don. 本州

中部以南・四國・九州・琉球の山地に生ずる常緑喬木である。葉は狭披針形で革質をなし、雌雄異株である。種子は廣橢圓形で綠色を呈し、種子の柄は肥大して肉質となり、熟すると紅色を呈し、更に紫色に變ずる。〔效用〕觀賞用として栽培し、木材は基盤又は桶等の器具に用ひられる。

いてふ科 (公孫樹科) *Ginkgoaceae* には「いてふ」唯一種が屬する。種子は核果状をなし、葉は扇形であるので他と區別が出来る。雌雄異株である。

いてふ *Ginkgo biloba*, L. 日本及び支那に栽培せられる落葉喬木であつて、我國へは支那から移入されたのである。元來いてふ科には現今世界で唯この「いてふ」があるだけで、漸く神社又は寺院等に栽培せられて生存してゐるのであつて、支那でも自生のものは見られない。蓋し前世界の遺物である。枝に長枝と短枝との區別が明かで、葉は扇形をなして二裂し、長い葉柄がある。雌雄異株で、春若葉と共に花を開き、雄花は多數の雄蕊からなつて穗状をなし、雌花は長い柄の先端に通常二箇の胚珠が着いてゐる。種子は秋になつて熟し、球形で黄色を呈し、核果状である。〔效用〕種子を銀杏ぎんぎんと稱へて食用とし、木材は基盤・版木・算盤等の器具に用ひられ、又この植物を觀賞用として栽培する。

そてつ科 (蘇鐵科) *Cycadaceae* には「そてつ」が屬する。この科の植物は葉は羽状複葉で、種子は核果状をなし、雌雄異株である。

そてつ *Cycas revoluta*, Thunb. 九州及び琉球に自生する常緑木本である。莖は柱状をなし、其表面は鱗片状の葉痕で被はれてゐる。葉は莖の頂に叢生し、羽状複葉である。小葉は線形を呈し、鋭頭であ

る。雌雄異株で、雄花は莖の頂に生じ、圓錐形で多数の雄蕊から出来てゐて、毬果状を呈する。雌花も亦莖の頂に生じ、甚だ大きくて多数の雌蕊よりなり、各雌蕊は羽状を呈し、其邊緣には數箇の胚珠が着いてゐる。種子は核果状をなし、卵形且つ扁平で、熟すると赤色を呈する。〔效用〕觀賞用として栽培し、又莖より澱粉を製し、種子を食用又は薬用とする。

第九課 たんぽぽ

此課では植物中最も高等な「きく科植物」の例として、「たんぽぽ」の複雑な花や花序について觀察させるのが主な目的である。「たんぽぽ」の代りに「しんぎく」等を用ひても差支ない。

1. 花の着き方 たんぽぽ *Taraxacum platycarpum*, Dalst は廣く原野に自生してゐる多年生草本である。三四月頃葉間から花軸を出し、其頂に丁度一つの花のやうな花序を着ける。花軸は中空で管状をなし、先端は膨大して多数の黄色の花を密集し、花には花梗が無い。かやうに膨大した花軸の先端に多数の無柄の小花を密集する花序を頭状花序といふ。一つの花序に於ける多数の花は先づ其周圍から咲き初めて漸次中心に及ぶ。又花序の周圍には萼に似た多数の細長い緑色の鱗片状の苞が集つてゐて、之を特に總苞といふ。

「たんぽぽ」の花序は晝間は開いてゐるが、夜間は閉ぢる。尙晝間でも曇つてゐたり、又は日光を當てないやうにすると花序を閉ぢる。之は日光の有無、強弱によつて起る運動である。又花の咲く時は花軸は眞直に立つてゐるが、花が終ると彎曲し、果實が熟して飛散する頃になると再び眞直に立つ。

2. 花

今花序から一つの花を取離して見ると、萼は變化して毛状となり、花冠の下にあつて、之を冠毛といふ。花冠は黄色の合瓣花冠で、舌状を呈し、基部は管状をなし、先端は微に五裂し、五枚の花瓣の癒合したことを示してゐる。かやうな舌状をした合瓣花冠を特に舌状花冠といふ。雄蕊は五本で、葯は互に連絡して筒状を呈し、聚葯雄蕊をなす。「たんぽぽ」では雄蕊は雌蕊よりも先に成熟し、雄蕊の葯は熟して花粉をその内部に出す。後に雌蕊の花柱は伸びて葯の外部へ花粉を押し出す。暫くして雌蕊も成熟して柱頭は二つに開き、昆虫の媒介によつて他の花の花粉を受ける。雄蕊の花糸は五本に分れ、花冠に着生してゐる。雌蕊は一本で花柱は長く柱頭は二裂してゐる。子房は一室で一箇の胚珠を含み、花托の下に位置し下生子房をなしてゐる。



「たんぽぽ」の花序では舌状花許りからなるが、「しんぎく」では外部には舌状花があるが、内部は皆筒状花である。又「あざみ」は全部筒状花で舌状花が無い。

3. 果實

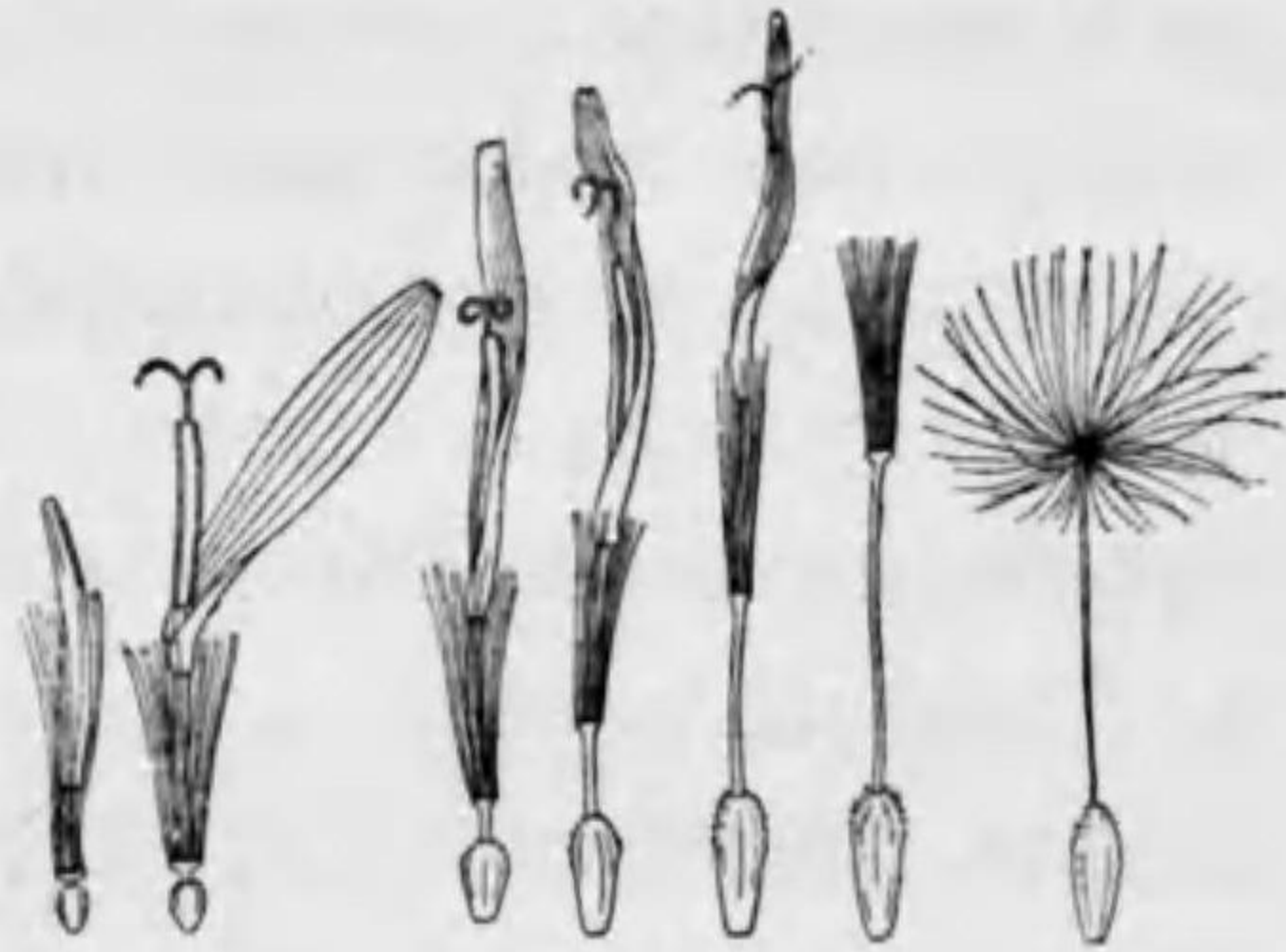
果實は瘦果でその上部には細い柄を距て、白色の冠毛があつて、風に吹かれて果實を遠方に飛ばすことが出来る。花時には冠毛の下の柄

第12圖 きく科植物の花
1. 「あざみ」 2. 「やくるまぎく」の頭状花序の周圍にある無性花
3. 同上の花序の中央にある有性花

の部分は極めて短い、花が終ると急に伸びて長くなる。

4. 根・莖・葉

根は多肉で深く地中に入り、體の他の部分と同じく白色の乳汁を多く含む。根は又再生力が強く、短く切斷しても新しく芽を生ずる性質がある。莖は甚だ短く根の上端にあつて、之から多數の葉を叢生してゐる。



葉は長橢圓形で、第13圖「たんぽぽ」の花が咲いて實になるまでの變化下向の不整な缺刻がある。〔效用〕葉を食用とし、根を薬用とする。

5. きく科植物

「たんぽぽ」はきく科(菊科) Compositae の植物である。この科の植物は通常草本で、葉は多くは互生で、托葉がない。花序は頭状で、總苞があり、花には舌状又は筒状をした合瓣花冠と、聚葯雄蕊とを有し、子房は下位である。「きく科植物」は地球上に廣く分布し、種子植物中最も種類に富んだ科である。

この科の主な植物を挙げると次のやうである。

しろばなたんぽぽ *Taraxacum albidum*, Dahlst. 「たんぽぽ」に似てゐるが、白色の頭状花序を着ける。本州中部以南・四國・九州に産する。この植物の花粉は不完全であるが、雌蕊は受粉せなくても種子が出来る。

きく *Chrysanthemum morifolium*, Ram. var. *sinense*, Makino 観賞用として栽培せられる多年生草本で、我國の名花として「さくら」と併び賞せられる。葉は卵形で、缺刻及び鋸齒がある。頭状花序は周圍は舌状で中央は筒状花からなり、舌状花は雄蕊を缺き、筒状花と共に冠毛が無い。多數の園藝變種があつて、頭状花序の大小・單複・色彩等種々である。頭状花序の大小により大菊・中菊・小菊に別ち、其形状により一重咲・丁字咲・狂咲・管咲・牡丹咲(厚物)・七子咲・薊咲・絲咲等に區別し、又花期により夏菊・秋菊・寒菊の名がある。「きく」は元來支那より渡來し、我國で改良されたもので、その原種として、**のちぎく** *Chrysanthemum morifolium*, Ram. var. *genuinum*, Hemsl. **しまかんぎく**一名は**まかんぎく** *Chrysanthemum indicum*, L. 等が挙げられてゐるが、其起原が古いので明かでない。〔效用〕花を観賞用とする他、「れうりぎく」と稱へて黄花を開くものは花を食用に供せられる。

しんぎく一名**きくな** *Chrysanthemum coronarium*, L. ヨーロッパ原産の一年生又は二年生草本で、栽培せられる。葉は二回羽状に深裂し、頭状花序の周圍は舌状花で黄色又は稍白色を呈し、中央は筒状花を生ずる。〔效用〕観賞用とし、又嫩き莖葉を食用とする。

しろばなむしよけぎく *Chrysanthemum cinerariaefolium* Vis. 南ヨーロッパ原産の多年生草本で、葉は羽状に分裂し、長い葉柄があつて淡綠色を呈してゐる。頭状花序は周圍に白色の舌状花を具へる。〔效用〕花序を乾かして粉末として蚤取粉を製し、莖葉は蚊遣粉とし、又は害虫驅除等に用ふる。其有効成分はピレトリン Pyrethrin と稱する一種のエステルであつて、動物の神經や筋肉に中毒を起す。

てんちくぼたん (ダーリア) *Dahlia variabilis*, Desf. メキシコ原産の多年生草本で、庭園に栽培せられる。地下に多くの塊根を有し、葉は對生で羽状に分裂する。頭状花序は大きく、元來は周圍が舌状花で中心は筒状花であつたが、現在培養してゐるのは變化して全部舌状花であるものが多い。花色は紅・紫・橙・黄・白等種々であつて、甚だ美麗である。花形も亦多様で一重咲・繖咲(ボンボン咲)・シウ咲・菊咲(デコラチーフ咲)・カクタス咲等の區別がある。〔效用〕觀賞用として著しい。

ひまはり *Helianthus annuus*, L. 北アメリカ原産の一年生草本で丈高く、葉は心臟形で鋸齒がある。夏期大きな頭状花序を開き、その周圍は黄色の舌状花で、中心は筒状花が集つてゐる。〔效用〕觀賞用。

おほはるしぎく (コスモス) *Cosmos bipinnatus*, Cav. 北アメリカ原産の一年生草本で、葉は線状に細裂し、對生である。頭状花序は周圍に赤色・淡紅色・白色の舌状花を有して美麗である。〔效用〕觀賞用。

ふきぎく (シネラリア *Cineraria*) *Senecio cruentus*, DC. アフリカのカナリー島原産の多年生草本である。葉は心臟形で縁邊に齒牙がある。花莖は分岐して梢上に多數の頭状花序を着ける。花序の周圍にある舌状花は藍・紫・紅・白等を呈して美しい。〔效用〕觀賞用。

のあざみ *Cirsium Maackii*, Maxim. var. *intermedium*, Nakai 多年生草本で原野に普通である。葉は披針形で羽裂し、縁邊に疎鋸齒があり、多くの刺を生ずる。夏期半球形の頭状花序を生じ、全部紅紫色の筒状花よりなつてゐる。〔效用〕紅色又は白色のものは觀賞用として栽培せられる。

ふちばかま *Eupatorium stoechadosmum*, Hance. 山野に生ずる

多年生草本で、秋の七草の一つである。葉は對生で、下部の葉は三深裂し、梢葉は分裂せず、何れも葉縁には鋸齒があつて、乾燥すれば芳香を發する。秋期梢上に小さい淡紫色の頭状花序を密生し、花序は少數の筒状花から出來てゐる。〔效用〕觀賞用。

こんぎく *Aster trinervius*, Roxb. var. *congestus*, Franch. et Sav 原野に自生する多年生草本で、葉は披針形で粗鋸齒があり、糙澁である。秋期梢上に枝を分つて頭状花序を着ける。花序の周圍には紫色の舌状花を具へ、冠毛がある。〔效用〕舌状の濃紫色のもの等は觀賞用として栽培する。

よめな *Aster incisus*, Fisch. 原野に多い多年生草本で、俗に野菊と稱へるのは通常「こんぎく」又は「よめな」のことである。全形「こんぎく」に類似してゐるが、葉は殆ど平滑で、梢上に枝を分ける事少く、尙花に冠毛がないので區別が出来る。舌状花は淡碧色である。〔效用〕嫩い莖葉を摘んで食用とし、又この植物を觀賞用として栽培する。

ごぼう *Arctium Lappa*, L. ヨーロッパ原産の二年生草本で、畑に栽培せられる。根は肉質で、葉は大きな心臟形をなし、下面に白毛を生じ、長い葉柄がある。頭状花序は暗紫色の筒状花よりなり、總苞は針状の鱗片が集つてゐる。〔效用〕若い根を食用とする。

ふき *Petasites japonicus*, Miq. var. *typicus*, Makino 山野に自生する多年生草本であるが、又畑に栽培せられる。葉は圓い腎臟形で、長い葉柄がある。初春花穂を出し、白色の筒状花を集合して頭状花序をなしてゐる。花には兩性花と雌性花との區別があつて、頭状花序により全部兩性花からなつてゐるものと、兩性花と雌性花とを混するもの

とがある。又花穂の周囲には大きな鱗状の苞がある。一種あきたがき *Petasites japonica*, Miq. var. *giganteus*, Makino は本州北部以北の寒地に産し、大きなものは葉柄の長さ往々2メートルに及び、偉大である。〔效用〕葉柄及び嫩い花穂を食用とする。

ちし *Lactuca Scariola*, L. var. *sativa*, Bisch. ヨーロッパ原産の二年生草本で、畑に栽培せられる。葉は長楕圓形で、細齒牙縁をしてゐる。梢頭多数の小頭状花序を着け、黄色の舌状花を有する。〔效用〕葉を食用とする。

べにばな *Carthamus tinctorius* L. エジプト原産の二年生草本で、葉は廣披針形で縁邊に鋭刺が多く、「あざみ」の葉に似てゐる。頭状花序も亦「あざみ」に似て、紅黄色の筒状花の集合からなり、總苞は葉状で鋭い刺が多い。〔效用〕花瓣から紅を製する。「べにばな」から紅をとるには花瓣を陰干とし、それを白で搗き、水で洗つて精製する。主として化粧料に用ひられる。

よもぎ *Artemisia vulgaris*, L. var. *indica*, Maxim. 山野に自生する多年生草本であつて、葉は長卵形で羽状に分裂し、裏面には白色の毛を密生する。夏秋の頃梢上に筒状花からなる小さい頭状花序を穂状に着ける。〔效用〕嫩葉を餅に加へて草餅とし、又葉を乾して艾を製する。

ははこぐさ一名ごぎゅう *Gnaphalium multiceps*, Wall. 原野に普通の二年生草本で、葉は倒披針形で、莖と共に全體白色の軟毛で被はれてゐる。春梢上に黄色の筒状花よりなる小形の頭状花序を多数に着ける。〔效用〕春の七草の一つで時に餅に加へて食用とする。

第十課 雑草

此課は園藝に於ける校庭の作業、校庭又は野外の観察の際の指導の参考として挙げたのであるから、強いて教室内でこの課の授業をせなくともよい。

1. 雑草の種類

雑草は地方により著しく其種類を異にし、又時期によつても相違するので一々について此所で述べることは困難である。雑草の名稱等を調べるには夫々専門の書物があるからそれ等を利用されたい。特に牧野富太郎著「原色野外植物圖譜」(誠文堂發行)、本田正次著「原色春の野外植物」(三省堂發行)、同著「原色夏の野外植物」(同)、同著「原色秋の野外植物」(同)等は何れも原色版で生徒の参考として適したものであると思ふ。

今教科書に挙げた雑草の種類を分類すると次のやうである。尙()内の一は一年生草本、二は二年生草本、多は多年生草本を現す。

きく科 たんぽぽ(多)・よもぎ(多)・よめな(多)・あざみ(多)・ははこぐさ(二)。

ききゅう科 ききゅう(多)。

あかね科 やへむぐら(二)。

おほばこ科 おほばこ(多)。

ごまのはぐさ科 さぎごけ(多)。

唇形科 かきどほし(多)。

むらさき科 たびらこ一名きゅうりぐさ(二)。

りんどう科 りんどう(多)・せんぶり一名たうやく(二)。

さくらさう科 さくらさう(多)。

繖形科 せり(多)。

すみれ科 すみれ(多)。

ぶどう科 びんぼうかづら(多)。

かたばみ科 かたばみ(多)。

ふうろさう科 ふうろさう一名けんのしょうこ(多)。

まめ科 からすのゑんどう一名やはすゑんどう(二)・けんけ一名れんけさう(二)。

いばら科 へびいちご(多)。

十字花科 なづな(二)・いぬがらし(多)。

なでしこ科 なでしこ(多)・はこべ(二)・つめくさ(一・二)。

あかざ科 あかざ(一)。

はんげしょう科 どくだみ(多)。

くまぼん科 すずめのとばう(二)・すずめのかたびら(一・二)・すすき(多)・よし一名あし(多)・ちがや(多)。

とくさ科 すぎな一名つくし(多)。

うらほし科 わらび(多)。

2. 除草の方法

再生といふのは體の一部又は大部分を失つても、又其部分を再び恢復することであつて、植物の種類によつては特に其性質の著しいものがある。

3. 雑草の利用

雑草には食用・觀賞用・薬用等として利用されるものが少くない。

食用 よめな(和へ物)、よもぎ(草餅)、たんぼほ(和へ物)、せり(和

へ物、汁、煮物等)、なづな(粥)、あかざ(汁)、わらび(煮物汁)、つくし(煮物・汁・三杯酢等)。

薬用 りんだう(根を健胃剤とする)、せんぶり一名たうやく(全體を健胃剤に用ふ)、ききょう(根を咽喉カタル等に用ふ)、おほぼこ(全體又は種子を利尿薬等とする)、ふうろさう一名けんのしょうこ(全體を下痢止に用ふ)、どくだみ(葉を腫物等に貼り、又全體を利尿薬とする)。

第十一課 あやめ

此課は「あやめ」を例として「あやめ科植物」の花の構造を観察させるのが主要な目的である。材料としては「あやめ」の代りに「はなしょうぶ」又は「かきつばた」を用ひてもよい。

1. 花

あやめ *Iris sibirica*, L. var. *orientalis*, Maxim. は本州及び九州の山野に自生する多年生草本で、通常觀賞用として庭園に栽培せられる。

五六月頃花を開き、花の下に大きな緑色の苞があつて花部を保護する。萼及び花冠は形や色で區別することが困難であつて、二つを合せて花蓋といふ。花蓋は六枚で、三枚づつ内外の二層に分れ、夫々内花蓋・外花蓋と稱へる。外花蓋は萼に相當し、各片は何れも大きくて圓く、下垂し、色は濃紫色で其基部は黄色を呈し、且つ暗紫色の網狀の斑紋がある。内花蓋は花冠に相當し、各片は長橢圓形で直立し、外花蓋よりも小さく、紫色を呈する。雌蕊は一箇で、花柱の上部は三つに分れ、花瓣状となつて外花蓋の上に位置し、子房は下生子房で、三室に分れ、

多数の胚珠を含み、中軸胎座である。雄蕊は三本で花瓣状の花柱の下に隠れ、葯は外部に向つて開き、外向葯である。之に對し「あぶらな」・「ゆり」等多くの植物の葯に見るやうに葯が内方に向いて割れるものを内向葯といふ。

「あやめ」の花は蟲媒花であつて、又他花受粉をするに都合のよい構造をしてゐる。先づ雄蕊は雌蕊よりも先に熟することは他花受粉に都合よきことで、次に柱頭と葯との位置及び花蜜を分泌する場所等の關係は蟲媒花として都合よいやうになつてゐる。昆蟲が花柱の基部から分泌する蜜を吸ふには、必ず外花蓋と花柱との間から吸はなければならぬから、蟲體は自然その間にある葯と柱頭とに觸れ、花粉を媒介することゝなる。尙又花の色も美しいので、昆蟲の眼につき易い。

- | | | |
|----|---|---|
| 子房 | } | 下生子房(下位子房)……子房が花托と癒合して萼・花冠等よりも下方に着いてゐるもの。 |
| | | 上生子房(上位子房)……子房が萼・花冠・雄蕊よりも上部にあるもの。 |
| 胎座 | } | 側膜胎座……一室の子房で其内壁に胚珠が着いてゐる。 |
| | | 中軸胎座……子房は二室以上に分れ、其中軸に胚珠が着いてゐる。 |
| | | 特立中央胎座……子房は一室で其中軸に胚珠が着いてゐる。 |

果實は蒴で、縦に三つに割れて種子を出す。

2. 根・莖・葉

根は鬚根で、古いものは收縮して表面に皺がある。かやうに根の收縮する性質がある爲に根莖は地中に引入れられて餘り露出することがない。

莖は根莖で地中に横臥し、花時になると地上に莖を直立し、其頂に二三の花を着ける。

葉は劍状を呈して表裏の區別なく、その基部は二つに分れて莖を抱く。元來「あやめ」の葉の上部の兩側面は普通の葉の裏面に相當し、其基部の莖を抱く部分の内面は普通の葉の表面に相當する。葉脈は平行脈である。〔効用〕觀賞用として栽培する。花は紫色の外に白色のものがある。

3. あやめ科植物

「あやめ」はあやめ科(鳶尾科) Iridaceae に屬する。この科の植物は草本で、葉は劍状で、平行脈がある。花は六枚の花蓋片、下生子房及び三本の雄蕊を具へ、雄蕊の葯は外向葯である。花の美しいものが多い。

この科の主な植物を挙げると次の如くである。

かきつばた *Iris laevigata*, Fisch. et Mey. 本州各地の濕地に自生する多年生草本で、又庭園に栽培せられる。葉は劍状で軟く、中央に特に太い脈がない。初夏花を開き、外花蓋片は橢圓形で下垂し、青紫色で基部中央は黄色である。内花蓋片は狭くて尖り、直立して青紫色を呈する。〔効用〕觀賞用として栽培する。青紫色を普通とするが、白色のものもある。

はなしょうぶ *Iris Kaempferi*, Sieb. var. *hortensis*, Makino 庭園に栽培せられる多年生草本で、葉は劍状で中央に太い脈がある。初夏花を開き、外花蓋片は大きくて圓く、且つ下垂し、内花蓋片は小さくて鈍頭である。〔効用〕觀賞用として栽培する。花色は紅・紫・青・白等種々で變化が多い。又内花蓋片が外花蓋片同様大きなものが少くな

い。一種のはなしょうぶ *I Kaempferi*, Sieb. var. *spontanea*, Makino (本教科書第58圖)は本州北部又は中部の山原に野生し、花は紅紫色で、内花蓋片は小さい。「はなしょうぶ」はこの「のはなしょうぶ」から改良されたもので花が美しいので歐米諸國でも歓迎されてゐる。

いちはつ *Iris tectorum*, Maxim. 庭園に栽培せられる多年生草本で、蓋し支那原産である。葉は劍状をなして稍薄く、幅廣くて短い。五月頃花を開き、外花蓋片は倒卵形で垂れ下り、淡紫色を呈して紫脈があり、且つ基部には鶏冠状の突起がある。内花蓋片は外花蓋片と同じく倒卵形で、淡紫色を呈する。時に又白色の花を有するものがある。〔效用〕観賞用。

にほひイリス一名にほひしょうぶ *Iris florentina*, L. ヨーロッパ原産の多年生草本で、庭園に栽培せられる。葉は廣い劍状である。初夏花を開き、外花蓋片は倒卵形で下垂し、白色を呈して基部に黄色の毛状突起がある。内花蓋片は外花蓋片よりも稍小さく、白色である。この植物の根莖は乾くと一種の香氣を發する。〔效用〕観賞用。

きしょうぶ *Iris Pseudacorus*, L. ヨーロッパ原産の多年生草本で、庭園に栽培せられる。葉は劍状で長い。初夏花を開き、花は鮮黄色を呈する。外花蓋片は廣倒卵形で垂れ下り、内花蓋片は外花蓋片よりも廣い。〔效用〕観賞用。

しが *Iris japonica*, Thunb. 本州及び九州の陰地に自生する多年生草本で、葉は劍状で廣く、光澤がある。四五月頃花を開き、花軸は兩側に枝を出して稍小さい多數の花を着ける。外花蓋片は白くて稍淡紫色を帯び、碧色及び黄色の斑點があつて、縁邊は細裂して基部に鶏冠状の突起がある。内花蓋片は外花蓋片より稍狭い。〔效用〕観賞用と

して栽培する。

今以上のあやめ屬植物の檢索表を挙げると次のやうである。

- | | | | |
|---|---|-----------------------|--------|
| 1 | { | 外花蓋片の中央には突起がない…………… | 2 |
| | | 外花蓋片の中央には突起がある…………… | 5 |
| 2 | { | 外花蓋片の基には網状の斑紋がある…………… | あやめ |
| | | 外花蓋片の基には網状の斑紋がない…………… | 3 |
| 3 | { | 花は黄色である…………… | きしょうぶ |
| | | 花は黄色でない…………… | 4 |
| 4 | { | 葉には太い主脈がある…………… | はなしょうぶ |
| | | 葉には主脈がない…………… | かきつばた |
| 5 | { | 外花蓋片には毛状の突起がある…………… | にほひイリス |
| | | 外花蓋片には鶏冠状の突起がある…………… | 6 |
| 6 | { | 花は花軸の頂に二三個着いてゐる…………… | いちはつ |
| | | 花は花軸に多數着いてゐる…………… | しが |

ひあふぎ *Belamcanda chinensis*, Leman. 本州中部以南の暖地に自生する多年生草本である。葉は廣い劍状で密に互生する。花軸は多くの小枝に分れ、夏日梢上に黄赤色で、暗紅色の斑點のある花を開く。花蓋片は六枚で、内外共に長橢圓形を呈する。蒴は橢圓形で、黒色の種子を含んでゐる。〔效用〕観賞用として栽培する。

サフラン *Crocus sativus*, L. ヨーロッパ原産の多年生草本で、園圃に栽培せられる。球状の地下莖がある。葉は細い線形で、十一月頃新葉を出し、其間から花を開く。花は六枚の花蓋片からなり、長橢圓形で紫色を呈し、三本の雄蕊と三裂した花柱とがあつて、花柱は黄赤色である。〔效用〕花柱を薬用とし、又この植物を観賞用として栽培

する。

たうしょうぶ(グラジヲラス) *Gladiolus gandavensis*, Houtt. 外國から渡來した多年生草本で、球形の地下莖がありそれから地上莖を出す。葉は劍狀で夏日穂狀に多數の花を着ける。花は側方を向き、花蓋は稍不整齊で六枚あり、赤色其他、禪色・紅紫色・桃色・白色等の色を呈する。〔效用〕觀賞用として庭園に栽培する。

第二編 植物の形態と生理

第一課 花

此課では既に學んだ知識を基礎として花の形態及び作用を教へるのを目的とする。

1. 花の部分

通常花は萼・花冠・雄蕊・雌蕊の四部から出來てゐる。元來これ等の四部は何れも葉の變化したもので、之等を花葉といふ。従つて花は節間の短縮した莖に花葉が規則正しく着生してゐるものといふことが出来る。花の中で雄蕊・雌蕊は其主要な部分であつて、其外側にある萼・花冠は雄蕊・雌蕊を保護してゐるもので之を合せて花被といひ、萼・花冠の區別し難い場合はこの二つを合せて花蓋と呼ぶ。

萼 花の最も外側に位する部分で、通常綠色を呈してゐる。その各片を萼片と稱へる。萼片は其各々が離れてゐるものと、癒合して一體となつてゐるものがある。萼片の離れてゐるものを離片萼といひ(例「あぶらな」・「あさがほ」)、萼片の癒合してゐるものを合片萼といふ(例「なでしこ」・「かき」)。又萼の形には規則正しいものと、不規則なものがある。其規則正しいものを整齊萼といひ(例「あぶらな」・「あさがほ」)、不規則なものを不整齊萼といふ(例「をどりこさう」・「ゑんどう」)。萼は通常花が終ると花冠と共に落ちるが、中には何時までも落ちないで果實と共に成長するものがある。「かき」・「ほほづき」等は其

例である。又「けし」等の少数のものでは萼は既に開花に先だつて散つてしまふ。

花冠 萼の内部に位置し、通常柔軟で且つ種々の色を呈し、花の各部の中で最も美しい。花冠の一片づつを花瓣と呼ぶ。花冠には花瓣の離れてゐるものと、癒合してゐるものがある。花瓣の離れてゐるものを離瓣花冠といひ(例「やまざくら」「ゑんどう」)、花瓣の癒合してゐるものを合瓣花冠と稱へる(例をどりこさう「さつき」)。花冠の形には種類によつて規則正しいものと、不規則なものがある。其規則正しいものを整齊花冠といひ(例「やまざくら」「あさがほ」)、不規則なものを不整齊花冠といふ(例「をどりこさう」「ゑんどう」)。

整齊離瓣花冠には其形状によつて十字形花冠(例「あぶらな」)・薔薇状花冠(例「のいばら」)・石竹状花冠(例「なでしこ」)・百合状花冠(例「おにゆり」)等がある。整齊合瓣花冠には其形状によつて輻形(例「じがたらいも」)・高盆形(例「くさけふちくたう」)・鐘形(例「はたるぶくろ」)・漏斗形(例「あさがほ」)・管状(例「あざみ」)・壺状(例「あせび」)等の名稱がある。又不整齊離瓣花冠には蘭状花冠(例「しんらん」)・蝶形花冠(例「ゑんどう」)等があり、不整齊合瓣花冠には唇形花冠(例「をどりこさう」)・假面状花冠(例「きんぎさう」)・舌状花冠(例「たんほほ」)等の種類がある。

花は萼・花冠の二つを具へてゐるのが普通で、之を兩花被花といふ。時には萼のみで花冠の無いものがあつて、之を單花被花といひ(例「くは」「あきぐみ」)、又稀には全く花被の無いものがあつて、之を無花被花といふ(例「どくだみ」「しだれやなぎ」)。

雄蕊 花被の内部に位し、生殖作用を営む主要な部分である。雄蕊

は葯と花絲とからなり、葯は花粉を含む囊状の部分で、花絲は其柄である。葯は通常二個の囊と其間を連絡する部分とからなつてゐて、其囊を葯胞といひ、其間の部分を葯隔と稱へる。葯胞は多くの植物では内方即ち雌蕊に面してゐて、かゝる有様を内向といふが、「あやめ」・「もくれん」等では外方即ち花被に面してゐて、之を外向といふ。

葯は成熟すると割れて、内から花粉を出す。其割れ方は通常葯胞が縦に裂けて花粉を出し、これを縦裂といふ。稀には横に裂けることがあつて、これを横裂といひ(例「うきくさ」)、「しゃくなげ科」及び「なす科」のやうなものでは通常孔が開いて花粉を出し、これを孔開といふ。又時には瓣膜状に開くものがあつて、之を瓣開といふ(例「くすのき」・「めぎ」)。

雄蕊は花絲で互に癒合して一東・二東・三東・五東等となつてゐる場合があつて、之を夫々單體雄蕊(例「ぜにあふひ」)・兩體雄蕊又は二體雄蕊(例「ゑんどう」)・三體雄蕊(例「きんしばい」)といひ、尙數個以上の東よりなれるものを通常多體雄蕊といふ。又雄蕊が葯で互に連絡して輪状又は筒状をなしてゐる時はこれを聚葯雄蕊といひ、「たんほほ」其他の「きく科植物」の雄蕊は其例である。雄蕊が四本で二對をなし、一對は長くて他の一對は短い時にはこれを二強雄蕊といひ(例「をどりこさう」・「さぎごけ」)、雄蕊が六本で其内の四本が他の二本よりも長い時は四強雄蕊といふ(例「あぶらな」・「だいこん」)。

花粉は通常黄色を呈し粉末状をなしてゐるが、「らん科」及び「いけま科」等の植物では花粉が集つて塊状をなし、其一端には粘液状の柄がある。かやうなものを花粉塊と稱へる。

雌蕊 花の中央にあつて雄蕊と共に果實及び種子を生ずるのに重要

な部分である。雌蕊は通常子房・花柱・柱頭の三部から成立つてゐるが、花柱の無いものは少ない。子房は其内に胚珠を含む。胚珠は後に種子となる大切な部分である。

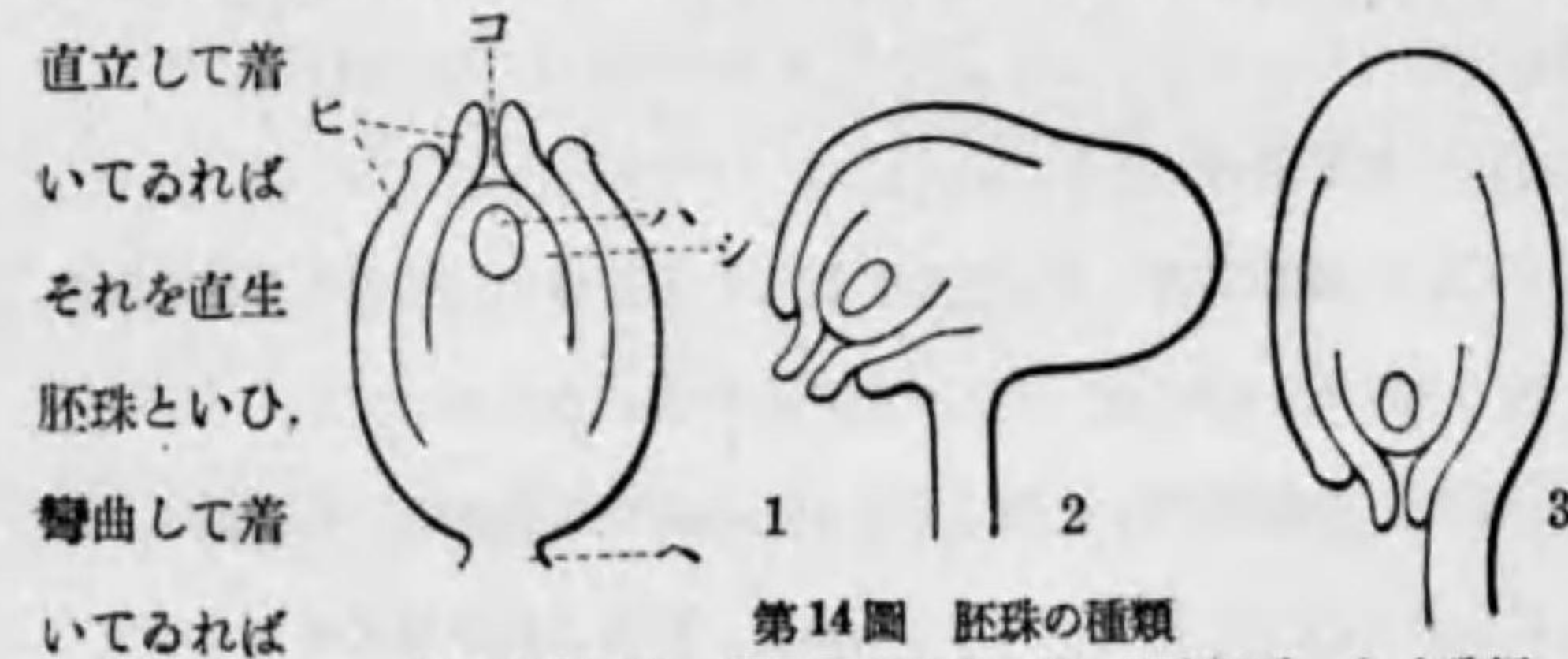
雌蕊は花の他の部分と同様に花葉から出来てゐる。雌蕊の花葉を特に心皮といふ。心皮は只一個のこともあるが(例「やまざくら」「ゑんどう」)、又二個乃至多数のこともある。心皮が二個以上の場合は心皮が離れ離れになつてゐることもあるが(例「きつねのぼたん」「オレンジいちご」)、多くは結合して一體をなしてゐる(例「すみれ」「なでしこ」「あやめ」)。雌蕊が一心皮の時は子房は常に一室であるが、二個乃至多数の心皮が結合した場合は子房は二室以上に分れ、或は一室であつても胚珠が子房の内壁上に二列以上に並び、又は花柱が幾つかに分れてゐるので心皮の結合してゐることが解る。

子房内に胚珠の着いてゐる場所を胎座といふ。總て心皮の葉縁の部分の内縫線といひ、その中肋に當る部分を外縫線といふが、胎座のある位置は常に内縫線の所である。

一室の子房で其内壁に胚珠が着いてゐる時は、之を側膜胎座といひ(例「ゑんどう」「すみれ」)、子房は二室以上に分れ、其中軸に胚珠が着いてゐる時は中軸胎座といひ(例「あやめ」「じゃがたらいも」)、子房は一室で其中軸に胚珠が着いてゐる時はこれを特立中央胎座といふ(例「なでしこ」「さくらさう」)[本教科書第 56 圖参照]。

胚珠は裸子植物では裸出してゐるが、被子植物では子房で被はれてゐる。一つの胚珠は通常内外二枚の珠皮で被はれ、其内部に珠心を含み、胚珠の頂には珠孔と稱へる小孔を開く。珠心の中には一個の胚囊がある。この胚囊は雄蕊の中の花粉と相對するものである。胚珠が子

房に着いてゐる有様は植物の種類によつて種々であつて、若し胚珠が



第14圖 胚珠の種類

(1) 直生胚珠 (2) 彎生胚珠 (3) 倒生胚珠 (ハ) 珠柄
彎生胚珠と (ヒ) 珠皮 (シ) 珠心 (コ) 珠孔 (ハ) 胚囊

いひ、又全く倒さに着いてゐれば倒生胚珠といふ。

子房は萼・花冠等よりも上にあることと、下にあることとある。子房が萼・花冠・雄蕊よりも上部にある時は上生子房又は上位子房といひ(例「あぶらな」「おにゆり」)、子房が花托と癒合して萼・花冠等よりも下方に着いてゐるものを下生子房又は下位子房といふ(例「あやめ」「きうり」)。又時には花托が子房の下部のみで癒合し、上部は離れてゐることがある。かやうなものを半下生子房又は半下位子房といふ(例「すべりひゆ」)。

花式圖 花の構造を模型的に表した圖を花式圖といふ。花式圖を描くには蕾を横断して其構造を調べ、花の各部分の數・位置・連絡等を圖示し、その花の上には花軸を花の下には苞を描くものであつて、一定の形式の下に精確に描くことが必要である。

花序 莖に花の着く状態を花序といふ。花序には種々の種類があるが、之を大別して無限花序と有限花序との二つとする。無限花序とは花軸の下部より咲き初めて、漸次上部へ咲いて行く花序をいひ、有限花序とは花軸の上部より咲き出し、次第に下部へ咲いて行く花序をい

ふ。今無限花序及び有限花序の主なる種類を挙げると次のやうである。

(1) 無限花序

(イ) 總狀花序 長い花軸に同じ位の長さの花梗のある花を側生するものをいふ(例「ふぢ」「あぶらな」)。

(ロ) 繖房花序 花軸より花梗のある花を側生し、各花梗は下部に至るに従ひ次第に長くなつて、花序の頂が殆ど平たくなつてゐるものをいふ(例「まがりばな」)。

(ハ) 繖形花序 花軸の頂より殆ど同じ長さの花梗を有する花を集生するものをいふ(例「ねぎ」「うこぎ」)。

(ニ) 穂狀花序 長い花軸に花梗のない花を側生するものをいふ(例「おほぼこ」「くは」)。

(ホ) 頭狀花序 擴大した花軸の頂に花梗の無い花を密集するものをいふ(例「たんぼほ」其他の「きく科植物」)。

(ヘ) 肉穂花序 肉質の太い花軸に穂狀をなして花を密集するものをいふ(例「てんなんしょう」「こんにゃく」)。

(ト) 圓錐花序 中央の花軸は更に枝を分ち、其枝に夫々總狀に花をつけて、花序の全體が略圓錐狀を呈してゐるものをいふ(例「なんてん」「もろこし」)。

(チ) 複繖形花序 繖形花序の花のある部分が更に枝を分ち、その枝の先に夫々繖形花序を生じてゐるものをいふ(例「にんじん」「せり」)。

(リ) 複穂狀花序 穂狀花序の花を着ける部分に穂狀に短い花序を生ずるものをいふ(例「こむぎ」「かもじぐさ」)。

(2) 有限花序

(イ) 聚繖花序 花軸の頂から開花し、次に下方の枝に花を開き、漸次上方より下方へ開花するものをいふ(例「なでしこ」「きつねのぼたん」)。

(ロ) 尾卷狀聚繖花序(蝎尾狀聚繖花序) 聚繖花序の一種であつて、花軸の一侧にのみ花を着け、花序の若い時は卷いた尾のやうになつてゐるものをいふ(例「たびらこ」「わすれなさう」)。

2. 兩性花・單性花

花には通常雄蕊及び雌蕊を共に具へてゐるが、時にその一方が無いことがある。かやうに雄蕊及雌蕊のうちの何れかを缺いてゐる花を單性花といひ、この兩者を共に具へてゐる花を兩性花といふ。單性花を有する植物では雄蕊のある花を雄花といひ、雌蕊のある花を雌花といふ。「あかまつ」「くり」「きうり」「かへで」等では同じ株に雄花・雌花の兩方を生じ、かゝるものを雌雄同株といひ、「あさ」「やなぎ」「いてふ」「そてつ」等では雄花と雌花とは別々の株に生じ、かゝるものを雌雄異株といふ。

3. 受粉

花が咲いて種子を生ずるには、先づ雌蕊の柱頭(被子植物)又は胚珠(裸子植物)に花粉が運ばれることが必要である。斯様に雌蕊の柱頭や胚珠に花粉が附着することを受粉といつてゐる。多くの植物に於ては花粉の媒介をするものは昆蟲であるが、風の場合も少くない。尙時には水の力や、昆蟲以外の動物即ち鳥類等によつて行はれることもある。

(イ) 蟲媒花植物 昆蟲の媒介によつて受粉する植物であつて、斯

様な植物の花は一般に花瓣又は萼片がよく發達して美しい色を呈し、香氣を有するものや、花蜜を分泌して蜂・蝶・蛾・虻・甲蟲等の昆蟲類を誘引する働を有する。尙蟲媒花植物では花粉は其量は餘り多くないが、其表面が粗く、多數の小突起を有するものがあり(例「ぜにあふひ」・「たんほほ」)、又粘液によつて表面が粘つてゐるものや(例「ゆり」)、花粉と花粉とが細い絲によつて互に連絡してゐるもの(例「つつじ」・「まつよひぐさ」)等があつて、昆蟲の體や柱頭に附着し易くなつてゐる。

(ロ) 鳥媒花植物 熱帯地方では昆蟲の他に鳥類が花粉を媒介することが少くないのであつて、蜂鳥は其中でもよく人に知られてゐるものである。我國でも寒い時期に花の咲く「びは」や「つばき」のやうなものは「めじろ」や「むくどり」等によつて花粉が媒介される。斯様に鳥類によつて花粉の媒介されるものを鳥媒花植物といふ。

(ハ) 風媒花植物 花粉が風力によつて媒介される植物であつて、花は一般に美しくなく、又香もなく、多量の花粉を生ずるものである。「はんのき類」は雄花穂が長く垂れ下り、「くもほん科植物」は雄蕊の葯が細長い花絲で釣下げられ、少しの風によつても花粉が飛び易くなつてゐる。又「くは科」や「いらくさ科」の植物は花の開くに從つて、蕾の中に曲つてゐた花絲が急に伸びて花粉を飛散するやうになつてゐる。其他「くもほん科植物」は雌蕊も花粉を受け易くなつてゐて、柱頭が羽狀に分れたり(例「むぎ」)、長い絲狀をなしてゐるものがあり(例「たうもろこし」)、「まつ科植物」は胚珠の先に水滴を分泌して、花粉が容易に附着するやうになつてゐる。風媒花植物では花粉も通常表面が滑かで粘氣なく、特に「まつ科植物」の如きは氣囊を有して風に飛ばされ易くなつてゐる。

(ニ) 水媒花植物 水草の中には水によつて花粉を媒介されるものがある。例へば「せきしゅうも」は雌花と雄花との區別があつて、雌花は螺旋状の花梗を伸ばして水面に現れ、雄花は花梗から離れて水面に浮かび、花は水面で開いて水の流れに從つて雌花に達し、受粉を行ふ。雌花は受粉が終ると花梗は再び螺旋状に巻いて水中に沈んで了ふ。又「あまも」は水中で花を開き、花粉は絲狀を呈し、海水と比重が等しいので水中に漂つて柱頭に達することが出来る。

受粉が行はれるのは以上に述べたやうに動物・風・水等の媒介によつて行はれるが、それは通常違つた株の花粉によつて受粉されるのであつて、これを他花受粉といふ。他花受粉を行ふ花には屢々他の花の花粉を受けるに都合の良い構造が見られる。今それ等の例を擧げて見ると「たんほほ」・「ぜにあふひ」・「ききゅう」・「ふうろさう」等のやうに雄蕊先熟といつて雌蕊よりも先に雄蕊の熟するものや、「おほぼこ」・「もくれん」等のやうに雌蕊先熟といつて雄蕊よりも先に雌蕊の熟するものがある。又「さくらさう類」の花に見るやうに異形花柱といつて、或株には長い花柱の花を生じ、他の株には短い花柱の花を生ずるやうな場合がある。「さくらさう」の他に「そば」・「かたばみ」等も花柱の長さを異にした花を生じ、何れも他花受粉によつて種子を生じ易いやうになつてゐる。尙中には「あやめ」・「をどりこさう」等のやうに花の構造が他花受粉に適したものもある。

斯様に植物は通常他花受粉によつて種子を生ずるが、時には常に自花受粉といつて、一つの花の雌蕊に同じ花の花粉が着いて受粉の行はれる場合がある。例へば「ゑんどう」は蟲媒花であり、「むぎ」・「いね」は風媒花であるやうだが、多くは開花に先だつて自花受粉で結實し、

「すみれ」「ほとけのざ」「やぶまめ」等は通常の花の他に閉花と呼ぶ開かない花を生じて自花受粉を行ふ。

4. 受精

受粉が行はれるとそれに引續いて受精の現象が起る。

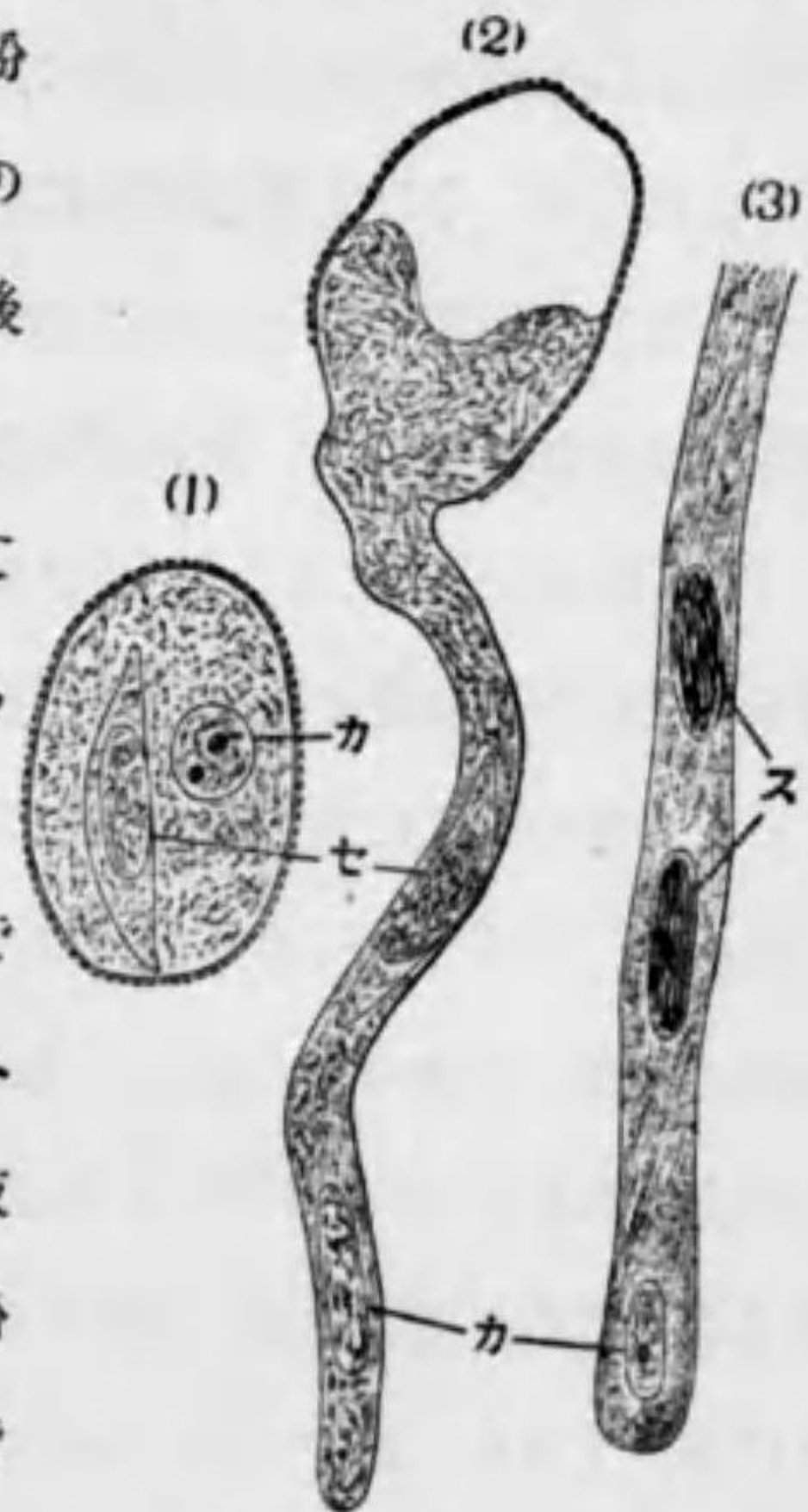
花粉 花粉は雄蕊の葯内に含まれ、花粉母細胞が四分して其各が花粉となるのであつて、花粉が成熟すると通常離れ離れになるのであるが、「つつじ」等ではそれが何時までも離れないで塊つてゐる。被子植物では成熟した花粉は大きな花粉

管細胞と小さな生殖細胞との二個の細胞から出来てゐる。花粉は受粉後發育して細長い花粉管を生ずるが、この頃には生殖細胞の核は分裂して二個の核を生じ、これを精核といひ、受精に必要なものである。

花粉を顕微鏡で観察するには水で花粉を装置すると花粉の内容が外へ押し出されるから、3%位の蔗糖液で装置して檢鏡するとよい。尙花粉の形は乾いてゐる時と温つた時とでは其形が著しく違ふ。

花粉管の發生を見るには通常10%位の蔗糖液で花粉を装置し、温室(ベトリー皿の内面を水を濕した吸取紙

で被つて蓋をする) 内に入れて置くと適當な温度であれば二三時間内



第15圖 花粉と花粉管

- (1) 成熟した花粉
- (2) 花粉管を出した花粉
- (3) 花粉管
- (カ) 花粉管細胞の核
- (セ) 生殖細胞
- (ス) 精核

に花粉管を生ずる。蔗糖液の適當な濃度は植物の種類によつて違ひ、通常3%乃至30%の間にあるから種々の濃度の液で試験して見るとよい。

胚珠 被子植物の胚珠は雌蕊の子房内に包まれ、珠心の周圍には通常一枚又は二枚の珠皮を有し、珠心の中には胚囊があることは前に述べた通りである。胚囊の兩端には三つづつの細胞を有し、中央には二個の核を具へてゐる。珠孔に近い方にある三個の細胞中大きな一個を卵球といひ、其兩側にある二個の小さいのを助胎細胞と呼んでゐる。

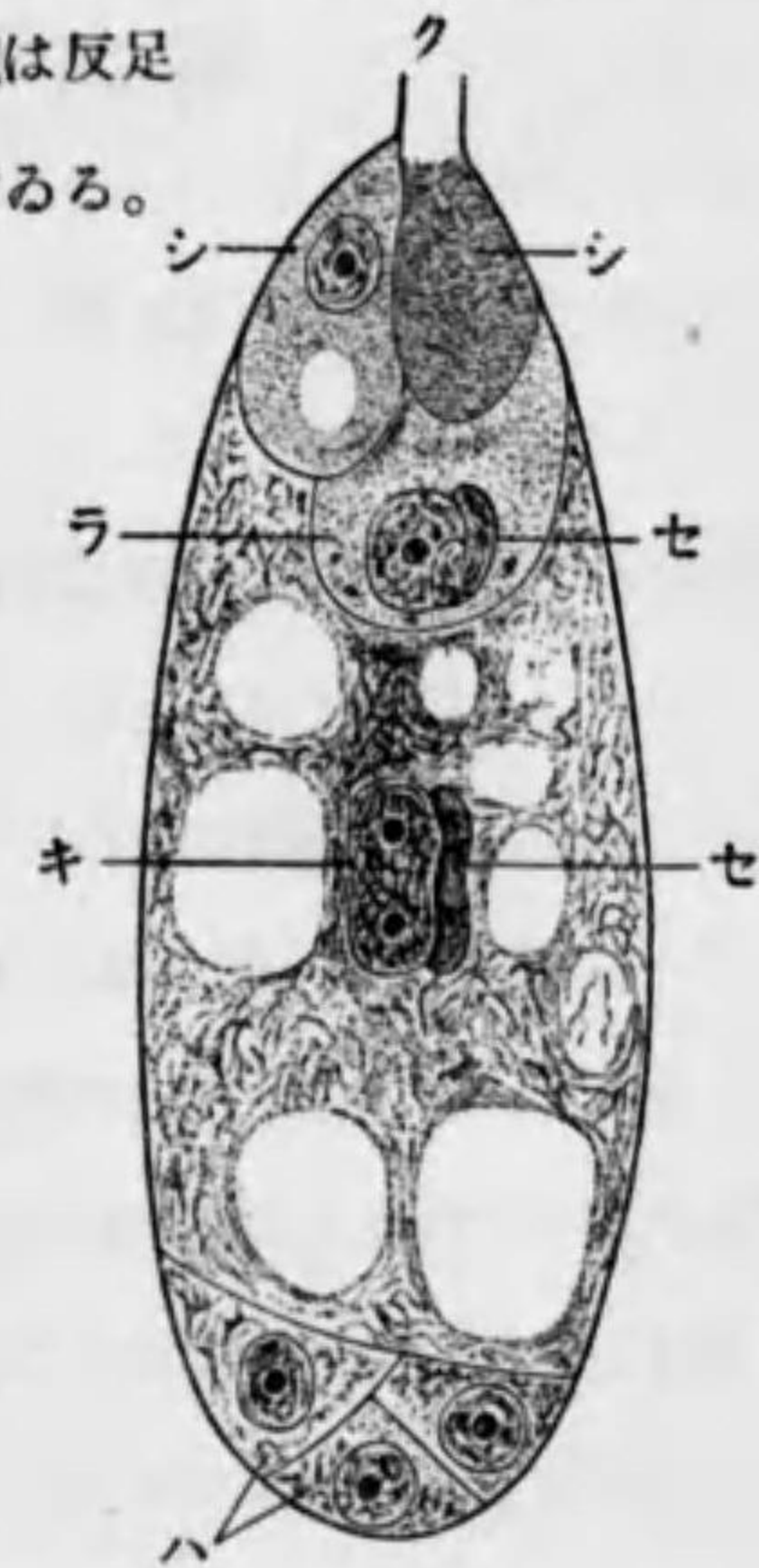
これ等の細胞と反對側にある三個の細胞は反足細胞と稱へ、中央の二核を極核と呼んでゐる。

受精の時には花粉管は花柱を下つて胚珠に達し、胚珠の珠孔を経て胚囊に至り、花粉管の膨壓力によつて二個の精核は胚囊内に注ぎ込まれる。二個の精核の中の一個は卵球と合して胚を生じ、他の一個は二個の極核と合して胚乳を生ずるに至る。

斯様に受精の際に卵球と精核とが合一する外に尙二個の極核と精核との癒合の行はれることは被子植物では普通に見る現象であつて、これを重

複受精と稱へてゐる。胚乳は其後胚

が發育するにつれて養分として吸ひ取られ、種子の熟した時には全く見られないものもあるが、多くは熟し



第16圖 重複受精

- (ク) 花粉管
- (シ) 助胎細胞
- (ハ) 反足細胞
- (セ) 精核
- (ラ) 卵球
- (キ) 極核

た種子の中にも存在し、種子の発芽の際の養分に用ひられる。種子は胚珠の發育したものであつて、種皮は珠皮の變じたものである。

單爲生殖 單爲生殖一名處女生殖とは雌雄の生殖細胞の合一によつて行はれる生殖即ち有性生殖の特別な場合であつて、雌性の生殖細胞が受精しないで發育を始めて新しい植物となるのである。例へば種子植物では「どくだみ」「しろたんぼほ」「ひめぢをん」等の特殊なものは卵球が受精しなくても胚を生ずるに至る。

第二課 果實と種子

此課では果實と種子の構造を教へるのが主な目的である。

1. 果實の構造

胚珠は受精すると發育して種子となり、子房は發育して果實となる。

果實には周圍に果皮と稱へる部分があつて、其中に種子を藏してゐる。厚い果皮では外・中・内の三層を區別し、これを夫々外果皮・中果皮・内果皮と呼ぶ。例へば「うめ」「もも」では果實の外部の薄い皮は外果皮で、果肉は中果皮に相當し、内部の堅い核の部分は内果皮である。種子は核即ち内果皮に守られて其内部にある。又「みかん」では果實の皮の部分は外果皮及び中果皮で囊は内果皮にあたり、囊の中の食用にする所は内果皮の内面に生じたものである。

果實は一般に子房の成熟したものであるが、果實の中には子房以外の部分も付け加つて果實をなしてゐる場合がある。例へば「なし」「りんご」等の果實では子房と花托とが癒合し、其食用となるところは花托の部分であつて、「オレンジいちご」の食用にする部分は花托の發

達したものである。又「ほほづき」の果實では其周圍の囊狀の部分は萼で其内部にある球形の部分が眞の果實である(問題)。

2. 果實の種類

果實には成熟すると果皮が乾燥するものと肉質多汁になるもののがあつて甚だ種類が多い。今果實の主な種類を挙げると次のやうである。

(1) **多肉果** 果皮は成熟した時に肉質多汁である。

(イ) **漿果** 果皮は全部軟かな肉質の部分からなつてゐるものである(例「ぶどう」「かき」)。

「たうなす」「すいくも」等の「うり科植物」の漿果は其果皮の外部が硬くなつてゐるので、特に瓠果といふ。又「みかん」類の漿果は内部が多數の室に分れてゐるので、特にこれを橙果と呼んでゐる。尙漿果は通常果皮が割れないが、「つるれいし」等のやうに稀に熟すると果皮の割れるものがある。

(ロ) **核果** 果皮の外部は肉質であるが、内果皮は甚だ硬くなつてゐるものをいふ(例「うめ」「もも」「くるみ」)。

(2) **乾燥果** 果皮は成熟すると乾燥する。

(イ) **蒴果** 乾燥した果實で成熟すると心皮が割れるもので、其割れ方は植物の種類によつて違ふ(例「あやめ」「さつき」「けし」)。蒴果の特殊なものには次のやうな種類がある。

蓇葖 一心皮からなる果實で、その内縫線で割れるものをいふ(例「しゃくやく」「とりかぶと」「ががいも」)。

莢果 心皮の内外の兩縫線が共に割れる果實である(例「えんどう」其他の「まめ科植物」)。尙莢に節があつて熟すると節から離れる

ものを特に節莢といふ(例「ぬすびとはぎ」・「くさねむ」)。

長角 二心皮からなる果實であつて、内部は偽の隔膜で二室に分たれてゐて、熟すると内外の兩縫線から割れて心皮の兩半部は離れ、種子は偽の隔膜に附着して残る(例「あぶらな」其他の十字花科植物)。長角は長角状をしてゐるが、其短潤なものを特に短角といふ(例「なづな」・「ぐんばいなづな」)。

蓋果 果實は横に割れて蓋がとれるものをいふ(例「おほぼこ」・「すべりひゆ」)。

(ロ) 閉果 乾燥した果實であつて、成熟しても果皮は割れないもので、其種類は少くない。閉果に對して割れる果實を裂果といふ。裂果は通常乾燥果であるが、時には多肉果の果實のこともある。

堅果 乾燥して割れない果實で、特に其果皮の堅いものをいふ(例「くり」・「しひ」)。

穎果 種子は一つで、果皮は種子に癒着して離れないものである(例「いね」・「むぎ」其他の「くもほん科植物」)。

瘦果 小さい乾燥した割れない果實で、内に一個の種子を含み、屢々種子と誤解され易いものである(例「たんぼほ」・「きつねのぼたん」)。

(ハ) 離果 乾燥した果實で成熟すると各心皮に離れ、且つ心皮は割れない果實である(例「ぜにあふひ」・「やへむぐら」)。

「にんじん」其他の繖形科植物の離果は成熟すると二個の小果實に分離し、中軸に懸垂してゐるので特に雙懸果の名がある。又「かへで」の果實は二個に分離する離果であるが、果實には翅があるので特に翅果と稱へる。翅果には離果に屬するものもあるが、堅果又は瘦果に屬

するものもある(例「とねりこ」・「にれ」)。

以上の果實は何れも子房が成熟して果實となつたものであるが「なし」・「りんご」等では子房と花托の部分とが癒合して果實をなしてゐるので、かやうな果實を特に梨果といつてゐる。

果實は通常一個の子房から出来たものであるが、「くは」・「いちじく」・「あななす」(バインアップル Pineapple) 等で果實といつてゐるものは實は多數の果實の集合であつて眞正の意味の果實ではない。一つの子房から發育した果實を單果といひ、多數の果實の集合して一つの果實のやうに見えるものを複果と名付けて兩者を區別する。

果實は子房の發育して生ずるものであるから、果實を有する植物は種子植物中被子植物のみであつて、裸子植物にはない。「いてふ」・「そてつ」・「かや」等の裸子植物の胚珠が熟して果實状のものを生ずるが、何れも子房の熟したものでないから果實ではなくて、種子である。然し「あかまつ」其他の「まつ科植物」では雌花は受粉後發育して多數の鱗片が重り合ひ、其間に種子を含んで全形被子植物の果實に似てゐるので、通常これを毬果と稱へてゐる。

3. 種子の構造

受精後胚珠は發育して種子となる。種子には必ず胚を含み、胚の周圍には通常胚乳があつて、其外部を種皮で被つてゐる。

種皮は通常堅くなつてゐる内部を保護し、又翼を生じたり(例「きり」・「あかまつ」)、長い毛を生じたりして(例「わた」・「ががいも」)、種子の散布に役立つてゐる。種子の外部には臍がある。「ゑんどう」・「そらまめ」等では分り易い。これは種子の柄の落ちた跡か、又は柄の無い時は種子が直接胎座に附着してゐた跡である。

胚は若い植物であつて、通常子葉・幼芽・胚軸(幼莖)・幼根の各部に區別することが出来る。子葉の数は單子葉植物では一枚、雙子葉植物では二枚であるが、裸子植物中「まつ屬」の植物では多數の子葉を有する。

胚乳は澱粉・脂肪・蛋白質等を多量に含み(例「こめ」・「むぎ」・「やし」)、又時には細胞膜質(セルローズ Cellulose)を貯藏してゐることがあつて(例「かき」)、何れも種子の發芽の際に胚の養分として用ひられる。植物によつては種子の中に胚乳がなく、胚が良く發達してゐて、其子葉に養分を貯藏してゐるものもある(例「ゑんどう」・「だいこん」)。種子に胚乳のあるものを有胚乳種子といひ、胚乳のないものを無胚乳種子と呼ぶ。

種子の發芽 種子が發芽する有様は種子が水分を吸収して膨脹し、通常先づ根が種子を破つて外に出で、それが下方に向つて伸びる。次に胚軸が次第に成長して種子を擡げるが、子葉は暫時種皮内に隠れてゐて養分を吸収する。一般に微細な種子では子葉は間もなく地上に現れるが「ゑんどう」・「くり」のやうな大きくて養分を多量に貯藏してゐる種子では子葉が地中であつて、全く地上に現れない。單子葉植物中の「たうもろこし」・「むぎ」等では子葉は發芽後も種皮内にあつて、胚乳から養分を吸収する働をなし、最初に地上に現れるものは鞘狀の葉であつて、次に其中から普通の綠色の葉を生ずる。

第三課 植物の繁殖

此課では園藝の實習と連絡し、主として高等植物の繁殖法を知らせるにある。

1. 繁殖

植物の壽命は種類によつて其長さが著しく違ふものである。一般に樹木は生命が長く、中には何千年といふ長い壽命を保つものがあると言はれてゐるが、斯様な長命の植物でも或る期間を越えると矢張枯死して了ふものである。従つてどんな植物でも其種族を保存するには動物と同じやうに子孫を繁殖する必要が起つて来る。

植物の繁殖法には種々の方法があるが、今これを大別すると有性繁殖と無性繁殖との二つとすることが出来る。有性繁殖とは雌雄の生殖細胞を生じ、その結合によつて新しい植物を生ずる場合であつて、無性繁殖といふのは植物體の一部が分離して新植物を生ずる場合をいふ。

2. 有性繁殖

この生殖法は植物界に廣く見られるもので、先づ植物體に二種の生殖細胞を生じ、其両者が癒合して初めて新植物を生ずるのであつて、かやうな生殖細胞を配偶子といふ。

藻類には同形の運動性配偶子を生じ、二個の配偶子が合一して更に接合子を生じ、それが發育して新植物になるものもあるが、多數の藻類では大小二種の配偶子を生じ、大形のは多量の養分を含んで運動性を缺き、小形のは養分はないが纖毛によつて自由に運動することが出来る。かやうな場合に大形のは卵球又は卵細胞と稱へられ雌性の生殖細胞であつて、小形のは精蟲又は精子と稱へられ雄性の生殖細胞である。この兩生殖細胞は癒合して新植物を生ずる。卵球と精蟲即ち雌雄の生殖細胞の癒合する作用を受精といひ、受精した卵球を卵胞子又は受精卵といふ。

蘇苔植物・羊歯植物及び種子植物中の「そてつ類」や「いてふ類」も矢張卵球及び精蟲の兩生殖細胞を生じ、精蟲の運動力によつて受精を営むものであるが、「そてつ類」・「いてふ類」を除く一般種子植物は雄性の生殖細胞は纖毛を失つて運動力がないが、花粉管の膨壓力によつて雄性細胞の核即ち精核が卵球の核即ち卵核に近づき受精作用が行はれる。

3. 無性繁殖

無性繁殖は高等下等の區別なく、植物界一般に見られる繁殖法である。高等植物では (1) 地下莖によるもの多く、「たけ」・「あやめ」・「はす」等のやうに根莖が分れて繁殖するものや、「じゃがたらいも」・「くわる」・「さといも」のやうに塊莖や、「ゆり」・「するせん」・「チューリップ」等のやうに鱗莖によつて繁殖する。(2) 匍匐莖によるものがあつて、「オランダいちご」・「ゆきのした」・「さぎごけ」等では地上に匍匐莖を出して多くの幼植物を生じて繁殖する。(3) 根によるものがあり、「さつまいも」・「きり」等は根から不定芽を生じ易いので園藝家は根を切つて繁殖させ、「てんぢくぼたん」・「ダーリア」等は根の部分に分けて繁殖させる。(4) 不定芽によるものがあり、「くものすしだ」・「をりづるしだ」・「しょうじゅうばかま」等では葉の先から不定芽を生じて繁殖し、「とうろうさう」では葉が落ちると其縁から多數の不定芽を生じて繁殖し、又「こもちしだ」では葉の表面に多數の不定芽を生じ、それが地上に落ちて繁殖することが出来る。(5) 肉芽によるものがあつて「おにゆり」・「やまのいも」・「しうかいだう」の葉腋や「のびる」の花序には肉芽を生じ、何れもそれが地上に落ちると一つの植物となる。又これに似たものの、例として「くろも」・「たぬきも」・「えびも」等の

水草の冬芽は母體から離れて冬を越し、翌春發芽して新植物となる。(6) 胞子による繁殖法は羊齒類・菌類・藻類等の下等植物に見られる繁殖法である。胞子は通常細胞膜に包まれ、運動する力を具へてゐないが、藻類等には時に細胞膜がなくて纖毛を有し、自由に運動することがあつて、かやうな胞子を特に游走子といつてゐる。(7) 分裂による場合はバクテリアや單細胞の藻類等に見られる現象で細胞の分裂によつて母體は二分して繁殖する。分裂に似た方法に出芽といふ現象がある。酵母菌では出芽によつて母體の細胞よりも小さい細胞を生じて繁殖する。

4. 人工繁殖

栽培植物を繁殖するには通常植物の無性繁殖を利用して株分け等の方法によつて繁殖させる。特に果樹又は花を觀賞する木本や多年生草本では、種子を蒔いて繁殖させると其形質が變化し易く、又花が咲いたり果實を生ずるに長い年月を要するから、通常挿木・壓條(取木)・接木の方法によつて繁殖を行つてゐる。(1) 挿木による場合は例へば「きく」・「いちじく」・「ぶどう」・「てんぢくあふひ」(所謂ゼラニウム)等は枝を挿して着き易く、「ベコニア類」・「きく」等の葉や「ゆり」の鱗葉は挿して着くから、何れも挿木で繁殖することが出来る。又「きり」・「かいどう」等は根から芽を出し易いから、根を挿して繁殖を行ふ。(2) 壓條は莖に傷をつけてそこから根を出させる方法であつて、「くは」・「つつじ」・「ぼけ」等では根際に土を盛り、又は枝を曲けてその一部分を地中に埋め、「ざくろ」は高い枝の一部に傷をつけ、そこを土を入れた鉢や「みづごけ」で被つて水の乾かぬやうにして、枝の傷ついた場所から根を出させるのである。(3) 接木による場合は繁殖させ

やうと思ふ植物の芽や枝を切りとつて接穂とし、之を砧木(臺木)に接ぎ合せるのであつて、接穂が芽である時はこれを芽接といひ、枝を用ひる時は枝接といふ。植物の種類によつて芽接や枝接で着き難い時は誘接といつて地に生えてゐる植物の枝を曲けて砧木に接ぎ、それが癒合した後に母樹から切り離す方法もある。接接と砧木とは通常同一の植物が用ひられるが、時には近似の植物を用ひることもある。例へば「ばら類」の砧木には「のいばら」を用ひ、「みかん類」の砧木には「からたち」が用ひられる。本教科書の第78圖接木の1は芽接、2・3は誘接、4・5は枝接の有様である。

第四課 細胞

此課では植物體が細胞から成立つてゐることと、其細胞がどんな部分から出来てゐるかといふことを教へるのが主な目的である。

1. 細胞

細胞について生徒に教へるには生徒自身に顯微鏡を使用させて觀察させ度い。顯微鏡の使用法に就いては本教科書附録、第一植物の觀察の所に其大要を記してあるから、教授者はそれによつて生徒を指導されることを希望する。

「ねぎ」の白い部分又は「たまねぎ」の鱗莖の部分の表皮を剝いで、水で装置して顯微鏡の下で見ると多數の細胞が見られ、細胞内には一個づつの核があり、其中には一二個の仁が見える。カバーガラスの横からヨード液又は醋酸メチル緑を注ぎ、スライドを反対側へ傾けて餘分の水を吸取紙で吸取つてから檢鏡すると核や細胞質はヨード液の時

は黄褐色に染り、醋酸メチル緑の時には青綠色を呈し、核は生の時よりも一層明かに觀察が出来る。

ヨード液には次の二種類があつて共に用ひられる。(1)ヨードチンキ アルコールにヨードを溶かして葡萄酒位の色としたものである。(2)ヨードヨードカリ ヨードカリ 1g を水 100cc に溶かし、そこへ 0.3g のヨードを加へたものである。

醋酸メチル緑の製法は 1% の氷醋酸の水溶液に 0.5% の割合にメチル緑を溶かしたもので、核の檢出に用ひられる。

2. 細胞の構造

植物體の細胞は通常外部は細胞膜で被はれ、其内部に細胞質・核・色素體等を含んでゐる。色素體は植物の綠色の部分では綠色を呈し、之を葉綠體と名附ける。細胞質・核・色素體の三つの部分は細胞の生活せる物質であつて、これを總稱して原形質といふ。「ねぎ」の白い部分や「たまねぎ」の鱗莖の部分の表皮には注意して見ると多くの微細な無色の色素體即ち白色體がある。尙茲で原形質について一寸附加して説明して置くこととする。原形質といふ言葉には二つの意義があつて、本教科書では原形質を細胞内にある生活せる物質、即ち核・細胞質・色素體を含んでゐるものと説明したが、人によつてはその内の細胞質だけを指して原形質といつてゐる。従つて前の場合では原形質は核・細胞質・色素體を含んだものであつて、後の場合では核・色素體と相對して細胞内に存在するものを意味することとなる。

細胞は成長するにつれて細胞質内に次第に多くの空隙を生ずる。この空隙を空胞といひ、其内には細胞液と稱する液體を充してゐる。空胞は細胞が著しく成長すると全部合一して液腔となり、原形質は細胞

膜の内面に沿ふて薄い層となつて存在する。

3. 細胞の増殖

細胞分裂については初歩の生徒に理解させるのは中々難しい。又説明も餘り精しいところまで入ると生徒は解釋に苦むから、この説明は極簡略でよいと思ふ。

細胞分裂の有様を生徒に顯微鏡で觀察させるにはパラフィン法其他で製作した永久的プレパラートによるか、又は醋酸カルミンを用ひて生の材料を染色して用ひる。

醋酸カルミンは45%の醋酸溶液にカルミンを加へて暫く熱し、飽和液としたものであるが、通常これに極少量の水酸化第二鐵を加へて紫赤色になつた液を使ふ。醋酸カルミンを用ひて核分裂を見るには先づ「たまねぎ」を水につけて置くと間もなく根を出すから、其細いのを數本とつて其根の先を切取り、これを試験管に入れ、少量の醋酸アルコール（純アルコール三水醋酸一の混合液）を加へ、火焰上で沸騰するまでこれを熱し、次に醋酸カルミンに移し再び沸騰する。斯様にした材料をスライド上に載せ、その上からカバーガラスを被つた後指でカバーガラスの上から壓迫して組織をばらばらにして檢鏡する。若し材料が染り過ぎて全體赤く見える時は材料を熱した45%醋酸液に入れて暫時脱色した後再び檢鏡する。この方法によつて根の細胞の核や染色體が赤く染つて見られる。

又花粉母細胞の分裂を觀察するには「てばうゆり」の長さ凡そ22ミリメートル位の蕾、又は「むらさきつゆくさ」の凡そ5ミリメートル位の蕾をとり、其中の葯を取出して其内容物をスライド上に押し出し、醋酸カルミンを加へ、カバーガラスを被つて焰の上で少しく熱して檢

鏡するとよい。

近時核分裂の永久的プレパラートの製作の輕便な方法としてニュートン(Newton)氏法が用ひられる。「ゆり」其他の花粉母細胞の分裂中の材料を選び、固定はナワシン(Nawaschin)氏液等を用ひる。

ナワシン液

A液 { 1%クロム酸液……………10c.c.
氷醋酸……………1c.c.

B液 フェルマリン……………4c.c.

使用の時にA, B 兩液を混合する。

ニュートン法の順序を述べると次のやうである。

- (1) スライド上に「ゆり」の花粉母細胞をなすりつける。
- (2) ナワシン液で固定……………5秒—5分
- (3) 水洗……………5分
- (4) ゲンチアン紫1%水溶液で染色……………1分
- (5) 水洗……………2—3秒
- (6) ヨード(1g.) ヨードカリ(1g.)の80%アルコール(100c.c.)
溶液……………10秒
- (7) 純アルコール(I)……………30秒
- (8) " (II)……………"
- (9) 丁子油……………2—3秒
- (10) キシロール(I)……………5秒
- (11) " (II)……………5分
- (12) バルサムで封する。

以上の方法で染色體は美麗な紫色に染り、且つ其方法は簡易である。

細胞分裂には先づ核の分裂即ち核分裂によつて二つの核を生じ、その間に新しく細胞膜を生じて細胞が二つに分裂する。核分裂には直接核分裂と間接核分裂との二つの方法があるが、一般植物細胞に於ては通常間接核分裂の方法による。核は普通其外部を核膜と稱へられる薄い膜で包まれ、その中には染色質・仁を含み、それ等の物質の間は核液で充されてゐる。尙染色質は核の内にある色に染り易い部分で、核の重要な物質である。間接核分裂の際にはこの染色質が著しい活動をする。仁は核内に一個乃至數個あつて、染色質と同じやうに色に染り易いが、染色質とは違つて核の中の重要な物質とは考へられてゐない。核が間接核分裂を初めると、核内に著しい變化を生じ、先づ核内の染色質は増加して明かに絲狀となり、之を絲塊といふ。この頃になると核の兩極にあたり核外の細胞質に傘を擴けたやうに纖維が現れて来る。この傘狀の部分に極帽といふ。極帽の附近から核膜は消え、絲塊は更に一定の数の染色し易い物體となり、之を染色體と名附ける。(本教科書第81圖2) 染色體は次第に短縮して核の赤道部に横に並び、それと同時に極帽は發達して染色體に達し、紡錘體を形成する。紡錘體は極帽と同じく固定した材料では多數の纖維が見られるが生材料ではそれが見られない。尙仁はこの時期になると通常消える。かやうに染色體が赤道部に横に並んだ時期に達すると、染色體は明かに縦裂を示すやうになる。(同81圖3) かくて縦裂した染色體は段々離れて兩極の方へ遠ざかり、赤道部には固定材料を見ると纖維が現れて来る。(同81圖4) この纖維は一層多くなり兩方に別れた染色體には達せないやうになる。間もなく染色體は夫々兩極に至り、更に集つて塊狀となり、其周圍には核膜を生じて新しい娘核が完成し其中には仁も再び現れ元の狀

態に歸る。この時に赤道部に残つた紡錘體の纖維の途中が赤道面のところで肥厚した部分が出来てそれが扁く並ぶ。この部分から新細胞膜が出来て核分裂と共に細胞分裂も引續いて完了する。(同81圖5) かやうに一つの細胞が分裂して二つの新しい細胞が生じた際に新しく出来た細胞を娘細胞といひ、之に對して元の細胞を母細胞といふ。

4. 組織

細胞は集合して組織をつくる。組織には其種類が多いが、之を其形によつて大別して柔組織と紡錘組織(纖維組織)の二つとする。柔組織は普通の組織で其各々の細胞は薄い細胞膜を有し、其形は多くは球形に近い多角形をしてゐるが、時には長く伸びて長方形となり、細胞膜の厚いものもある。然し細胞膜の内部には何時も多くの原形質が含まれてゐる。紡錘組織はその細胞が紡錘狀又は維纖狀をなして其兩端が尖り、細胞膜が厚くて原形質を含まないものである。

第五課 葉

此課では今迄別々の植物について觀察した葉の外形をまとめ、更に葉の構造について觀察させて、一般的に葉の形態を教へるのが主な目的である。此課の授業は學校園又は野外の植物を利用して實物について教へるやうにし度い。従つて葉の外形についてはなるべく教室外に出て、活きた植物について生徒自ら研究するやうになれば非常によいと思ふ。

1. 葉の形態

「さくら」の葉では葉身(葉片)・葉柄・托葉の三部を具へてゐるが、植

物の種類によつてこの三部の内の一を缺いてゐるものがある。例へば「さくら」の他に「くは」・「くり」等は葉身・葉柄・托葉の三部を具へ、「つつじ」・「あさがほ」には托葉がなく、「あぶらな」・「なでしこ」には托葉及び葉柄を共に缺いてゐる。

葉身の形状は植物の種類によつて著しく相違し、其種類が多い。

(1) 葉身の全形の各種

(イ) 針形 針状のものをいふ(例「あかまつ」・「くろまつ」)。

(ロ) 線形 狭長で殆ど同じ幅の物をいふ(例「すすき」・「まき」)。

(ハ) 披針形 細長くて其先端又は両端の尖つてゐるものをいふ(例「もも」・「くり」)。

(ニ) 橢圓形 中央部は廣く両端は同様に稍狭いものをいふ(例「もくせい」・「じゅんさい」)。

(ホ) 卵形 基の方は先の方よりも稍廣く卵の如き形をしたものをいふ(例「うめ」・「しそ」)。

(ヘ) 圓形 圓い形をしたものをいふ(例「はす」・「ちどめぐさ」)。

(ト) 倒披針形 披針形の特に基部の尖つてゐるものをいふ(例「ははこぐさ」・「やどりぎ」)。

(チ) 鐮形 先端は圓くて、基部は漸次狭くなつてゐるものをいふ(例「こもちまんねんぐさ」・「こまうせんごけ」)。

(リ) 倒卵形 倒になつた卵形のものをいふ(例「どうだんつつじ」・「かしは」)。

(ヌ) 楔形 先端は廣くて殆ど直線をなし、漸次狭くなつて基部は鋭角をなしてゐるものをいふ(例「かんこのき」・「はくもくれん」)。

2) 葉身の基部即ち基脚の形の各種

(イ) 心臟形 全體卵形で、基脚が凹んで所謂ハート形をしてゐるものをいふ(例「ひまわり」・「しなのき」)。

(ロ) 腎臟形 基脚が凹み、且つ全體は長さよりも幅の方が廣いものをいふ(例「ふき」・「じんえふすいば」)。

(ハ) 箭形 基脚の耳は其先端が尖つて下に向ひ、葉身の先は尖つてゐるものである(例「うなぎづかみ」)。

(ニ) 耳形 基脚が耳朶に似た小さい鈍形の突起を有するものである(例「こまつな」の莖葉)。

(ホ) 戟形 基脚の両側は尖つて横に向ふものをいふ(例「みぞそば」・「あきぎり」)。

(ヘ) 楯形 葉身は通常圓形をなし、葉柄は葉身の基脚に着かないで、下面に着いてゐるものをいふ(例「はす」・「じゅんさい」)。

(3) 葉身の先端の各種

(イ) 鋭尖頭 鋭く突出してゐるものである(例「こむぎ」・「やまざくら」)。

(ロ) 鋭頭 鋭角をなしてゐるものをいふ(例「きりしまつつじ」・「しきみ」)。

(ハ) 鈍頭 先が鈍くなつてゐるか圓くなつてゐるものをいふ(例「おほばこ」・「いぼたのき」)。

(ニ) 截頭 先端が平たく截つたやうになつてゐるものをいふ(例「おほやまかたばみ」の小葉)。

(ホ) 凹頭 先端が凹状をなしてゐるものをいふ(例「しろつめくさ」の小葉)。

(ヘ) 倒心臟形 先端が心臟状に凹んだものをいふ(例「かたば

み)の小葉)。

(ト) 凸頭 先端が突然狭くなつて尖つてゐるものをいふ(例「はくもくれん」)。

(4) 葉身の縁邊の各種

(イ) 全邊 縁邊凹凸なく、全く平たいものをいふ(例「かき」・「ゆづりは」)。

(ロ) 鋸齒 縁邊に鋸の齒のやうな切込みがあつて、先の方へ向つて尖つてゐるものをいふ(例「けやき」)。

尙大きな鋸齒に更に小さい鋸齒があつて、二重に鋸齒があるのを重鋸齒といふ(例「やまざくら」)。

(ハ) 齒牙 葉縁の齒が先端に向つてではなくて、外方に向つてゐるものをいふ(例「ひらぎなんてん」)。

(ニ) 鈍鋸齒 葉縁に鈍頭の鋸齒があるものをいふ(例「まんりゅう」)。

(ホ) 波狀 縁邊に波狀の線をなして僅に凹凸のあるものをいふ(例「ぶな」)。

(ヘ) 缺刻 葉縁に深い鋭い不規則の凹凸のあるものをいふ(例「きく」)。

(5) 葉身の分裂の各種

(イ) 羽狀淺裂 淺く羽狀に分裂せるものをいふ(例「たけにぐさ」)。

(ロ) 羽狀深裂 殆ど主脈の近くまで羽狀に分裂したものをいふ(例「ししがしら」)。

(ハ) 羽狀全裂 全く主脈まで羽狀に分裂したものをいふ(例「く

さのわう」)。

(ニ) 掌狀淺裂 淺く掌狀に分裂してゐるものをいふ(例「ぜにあふひ」)。

(ホ) 掌狀深裂 掌狀に深く分裂してゐるものをいふ(例「かへで」)。

(ヘ) 掌狀全裂 葉柄に至るまで全く分裂したものをいふ(例「あさ」)。

葉身は通常炭素同化作用を営み、植物に最も必要な部分である。葉柄は葉身を支へ、葉身が日光に當り易いやうに保ち、炭素同化作用を営ませるに役立つ、又托葉は芽の若い時に外部からこれを被つて保護し、尙永らく生存するものは多少の炭素同化作用を行ふ(問題2)。

2. 葉脈

葉身には葉脈がある。「さくら」等の雙子葉植物では葉の中央に特に太い主脈又は中肋があつて、それから兩側に側脈(支脈)を分ち、側脈は更に細かい脈に分れて網狀になつてゐる。かやうな葉脈を網狀脈といふ。網狀脈には「さくら」のやうに主脈が一本でそれから羽狀に葉脈の分れてゐるもの他に「かへで」のやうに葉柄から直ちに數個の同じ太さの脈が分れ、それ等の脈から更に細かい脈を分つて掌狀に分岐するものがある。單子葉植物の葉では通常葉の基から先まで多數の葉脈が殆ど平行をなして並び、先端で合して所謂平行脈をなしてゐる。

本教科書の挿畫第86圖葉脈の圖は植物の葉の葉脈標本を作り、それを寫眞の印畫紙に焼付けたものである。かやうな標本を作るには「ひらぎ」・「けやき」等の成るべく硬い葉を選び、それを約30%の苛性カリ液に浸して暫く煮ると葉肉の部分が軟くなる。これを厚紙の上

に載せて水に浸し、毛筆等で上から叩くと軟い部分が取去られて美しい葉脈標本が出来上る。

3. 單葉・複葉

葉には單葉と複葉との區別がある。單葉とは葉身が一枚で葉身の基には關節のないものをいひ、複葉とは葉身が通常三個以上の部分に全く分裂したものをいふ。この分裂した各部分を小葉といひ、各小葉には通常小さい葉柄即ち小葉柄を有し、小葉柄は中央の葉柄即ち總葉柄との間に關節を以て着生してゐる。葉身が多數の部分に分れてゐる場合には其各部分に小葉柄なく、又中軸との間に節のないことがあるが、かやうなものは時には全裂した單葉とせられ、又時には複葉と看做されてゐる。

複葉には種々のものがあつて之を大別すると次のやうになる。

(1) **羽狀複葉** 小葉が總葉柄の兩側に羽狀に着生してゐるものを羽狀複葉といふ。小葉は通常兩側に對生して着き、各側の小葉の数は同じである。故に若し頂端に一個の小葉があれば小葉の数は奇數となり、又二個の對生した小葉で先端が終つてゐれば偶數になる。小葉の数の奇數の場合を奇數羽狀複葉といひ(例「ふぢ」・「ばら」)。偶數の時を偶數羽狀複葉といふ(例「むくろじ」・「なんきんまめ」)。

羽狀複葉に於て總葉柄の兩側にある小葉が更に分裂して羽狀に小葉を着ければこれを二回羽狀複葉といひ(例「せんだん」・「ねむのき」)、二回羽狀複葉に於ける小葉が更に分裂して羽狀に小葉を着ければこれを三回羽狀複葉と呼ぶ(例「せんだん」・「なんてん」)。之等のものに對し總葉柄の兩側に直ちに小葉を着けてゐる羽狀複葉を一回羽狀複葉といふ(例「ふぢ」・「むくろじ」)。

(2) **掌狀複葉** 總葉柄の頂に掌狀に通常數個の小葉を着けてゐる複葉を掌狀複葉といふ(例「とちのき」・「あけび」)。

又掌狀複葉の中には三個の小葉を着けてゐるものがある。然し羽狀複葉にも三個の小葉を具へてゐるものがあつて、時に區別し難い場合がある。それでかやうな葉を總て三出複葉と稱へてゐる。三出複葉には一回三出複葉(例「かたばみ」・「みつばあけび」)の他に二回三出複葉(例「をだまき」・「いかりさう」)又は三回三出複葉(例「まつかぜさう」・「さらしなし」・「うま」)の種類が見られる。

(3) **單身複葉** 複葉は通常多數の小葉を有するが、稀には只一個の小葉が葉柄と關節してゐることがある。かやうな複葉を特に單身複葉といふ(例「みかん」・「つた」)。

4. 葉序

莖に葉の着く有様を葉序といふ。葉は規則正しく並び、互に重り合はないやうになつてゐるので充分葉の働が出来るのである。葉序には、互生・對生・輪生・叢生の區別がある。

互生とは「やまざくら」・「くは」等のやうに一つの節に一枚づつの葉を生ずるものをいふ。對生とは「をどりこさう」・「なでしこ」等のやうに各節に二枚づつの葉が相對して生ずるものである。輪生とは「けうちくたう」・「くろも」等のやうに各節に三枚以上づつの葉を生ずるものをいふ。

「やへむぐら」の葉は通常輪生のやうに考へられてゐるがこれは對生葉の托葉が伸びた爲めに多數の葉を輪生するやうに見へるのであつて眞の輪生ではない。そのことは多くの葉の中で相對する二葉だけが腋芽を生ずることから知ることが出来る。

又叢生とは「からまつ」・「あかまつ」等のやうに二枚以上の葉が同じ場所から生ずるものをいふ。元來叢生は互生の場合の節間の短縮したものであつて、「からまつ」・「あかまつ」等でも其短枝では叢生であるが長枝では互生するのを見ても容易に知ることが出来る。

5. 葉の變態

葉には種々の變態がある。

(1) 多肉葉 「ゆり類」・「たまねぎ」等の鱗莖をなしてゐる莖は多肉で多量の養分を貯蔵し、全く普通の葉と異つてゐる。又「りうぜつらん」・「すべりひゆ」等のやうに多量の水分を蓄へて良く乾燥に堪へる性質のものもある。

(2) 鱗片 植物の芽の鱗片は冬季芽を保護する働をなすもので其外部のものは一般に褐色を呈して堅く、尋常葉と著しく其形を異にしてゐるが、「やまざくら」等の芽が開く際にこれを観察すると内部に至るに従つて次第に尋常葉に類似した形となつて、明かに葉の變形であることを知ることが出来る。又根・莖其他の地下莖には通常退化した無色の鱗片状の葉が附着してゐる。

(3) 苞 花部にある葉は鱗片と同じく其形は簡單で且つ時には無色又は種々の色を呈し、尋常葉と違つてゐるのでこれを苞といふ。苞と尋常葉との間には通常中間形があつて其變化する有様を知ることが出来る。

(4) 葉卷鬚 葉は變化して卷鬚を生ずることがある。これを葉卷鬚と稱へる。例へば「ゑんどう」其他の「まめ科植物」では一部の小葉は卷鬚となつて他物に卷着く働をなし、「さるとりいばら」等では托葉が卷鬚となつて同様の働をする。又「せんになさう」・「かざぐるま」等

の葉柄も卷鬚の働をする。

(5) 葉針 葉から變化した針を葉針といふ。例へば「めぎ」・「へびのぼらす」等の莖には葉針を生じ、この針の腋から多くの尋常葉を叢生してゐる。「さばてん類」では葉は全部針に變化し葉の作用は莖が行つてゐる。「はりゑんじ」では二個の托葉が變じて針となつてゐる。

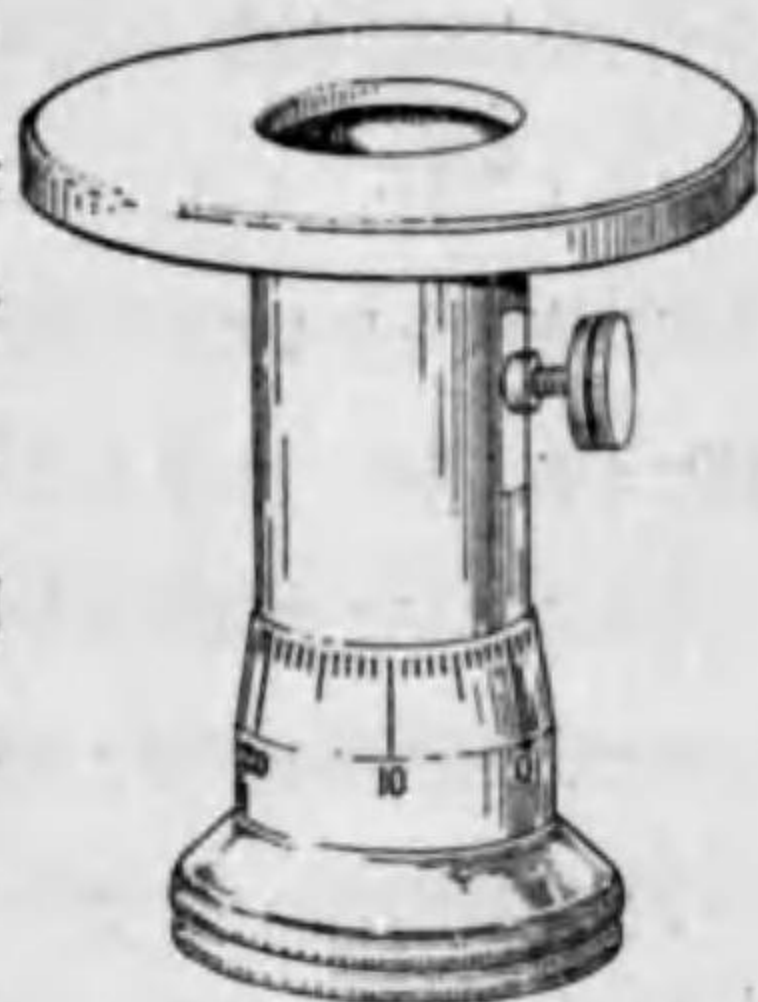
(6) 捕蟲葉 葉の特別に變形したものに食蟲植物の捕蟲葉がある。捕蟲葉とは小蟲を捕へ殺してこれを消化吸収する働のあるもので「まうせんごけ」・「いしもちさう」・「むしとりすみれ」等では葉に腺毛があつて小昆蟲を捕食する。更に「たぬきも」・サラセニア *Sarracenia* (北アメリカ産)・「うつぼかづら」(マレー諸島等の熱帯産)では捕蟲葉は囊状又は壺状を呈する。「たぬきも」では葉身の一部が囊状をなし、其一端に小孔を開いて其入口には瓣膜がある。若し「みじんこ」のやうな水中の小蟲がこの瓣膜を押して内へ入ると再び外へ出ることが出来ないで、遂に其中で死んで其養分は囊の内面から吸収される。サラセニアは葉柄が變化して壺状となり、壺の上には葉身が蓋のやうになつてゐる。壺の中には半ば液體が充たされ、蠅其他の昆蟲はその中に落ちて溺死し、養分は其壺の内面から吸収される。「うつぼかづら」では葉の先に蓋のある壺を具へて小動物を捕食するが、ゲーベル Goebel 氏によればこの壺は葉身の變形で其基部が更に伸長して葉身状となり、葉柄は壺と葉身状の部分との間にある細長い部分であつて卷鬚の働をしてゐる。又「はへとりさう」は北アメリカに産する植物であるが、葉身が中肋のところで蝶番^{てあつぱひ}となり、其縁邊には多くの刺があり、又葉面には三對の剛毛がある。この剛毛は非常に感覺が鋭敏で昆蟲が葉に止つてこの剛毛に觸れると直ちに葉面の兩半部が閉ぢて蟲を捕へ

で消化吸収する。水中にある「むじなも」もこれに似た葉を具へてみて、水中の小動物を捕食する。

6. 葉の構造

葉の薄い切片を作るには「つばき」のやうな厚くて堅い葉が良い。切片を作るには「にはとこ」の髓を二つに割り、その間に材料を挟んで西洋剃刀で切るのである。切つた材料は直ちに水に浸し、乾燥せないやうにすることが必要で、尙剃刀も切る時に水で濡した方が良い。剃刀は鋭くなければ薄い切片を作ることが出来ないから、使用毎に皮砥で砥ぐことを要する。生徒に切片を作ら

せるには西洋剃刀の数が足りない時は安全剃刀の刃を代用してもよい。尙教師の方で材料を切つて與へる場合には圓筒マイクローム(ハンドマイクローム)を用ひると便利である。此マイクロームは内外の圓筒から出来てゐて、圓筒内の止めで「にはとこ」の髓に材料を挟んだものを固定し、左手でマイクロームの下部を握り、右手に剃刀を



第17圖 圓筒マイクローム

持つて上部硝子面上に刃を滑らして切断する。次に下部の目盛に従つてマイクロームの下部を手で廻轉して内部の圓筒を上昇し(葉の材料では10-5目盛の廻轉が適當である)、更に切断する。かやうにして次々に切片が得られる。少しく熟練すれば短時間に多數の良好な切片を作る事が出来るので此マイクロームを利用すると都合がよい。

葉の切片は通常水で装置して見るが、暫くたてば水が乾いて來るから、永らく装置して置くにはグリセリンを加へて装置するとよい。

「つばき」の葉の切片を檢鏡すると葉の表裏には一層の表皮があり、其内部に柔かな葉肉の組織があつて其中を葉脈即ち維管束が貫いてゐる。

一般に表皮は扁平な表皮細胞の集りであつて、互に密接して間隙が無い。表皮の細胞は原形質を含むが葉緑體は通常無い。表皮の外側の細胞膜は角皮と稱する膜で被はれてゐて、「つばき」ではこれが特によく發達してゐる。葉肉は葉の内部にある柔かな部分であつて、通常表面の方と裏面の方では構造を異にしてゐる。其表面に近い部分を柵状組織といひ、通常一二層の圓柱形の細胞が密接して並び、其内には澤山の葉緑體を含んでゐる。又裏面に近い部分は海綿状組織といひ、不規則な形をした細胞が寄集つてゐて細胞間隙が多く、葉緑體は少い。柵状組織は主として炭素同化作用を營む部分で、海綿状組織は主としてガスの交換を行ふところである。然し「はらん」や「あやめ」のやうな直立した葉では表の方も裏の方も其構造が殆んど同じで區別がない。葉脈は葉の維管束の部分であつて、葉で出來た養分や根から吸ひ上げた水分及び肥料等の通路をなしてゐる。

葉の表面が裏面に比べて綠色の濃いのは表面の方は葉肉は柵状組織をなし細胞は密接し、且つ細胞内には多數の葉緑體を含んでゐるが、裏面の方は海綿状組織をなして細胞間隙が多く、尙細胞内に含まれる葉緑體の數も著しく少いによる。(問題)

7. 氣孔

「むらさきつゆくさ」・「にはひイリス」・「そらまめ」等は葉の表皮が剥がれ易いので手で切口から表皮を剥ぎ取る事が出来る。若し剥がれ難い材料は剃刀で葉の表面を薄く削取つて見るとよい。一般に「むら

さきつゆくさ・「にはひイリス」のやうな單子葉植物は細胞が大いから氣孔を見るのに便利である。

葉の表皮には所々に氣孔があつて、空氣及び水蒸氣が此孔から出入

する。氣孔の周

圍には二個の半

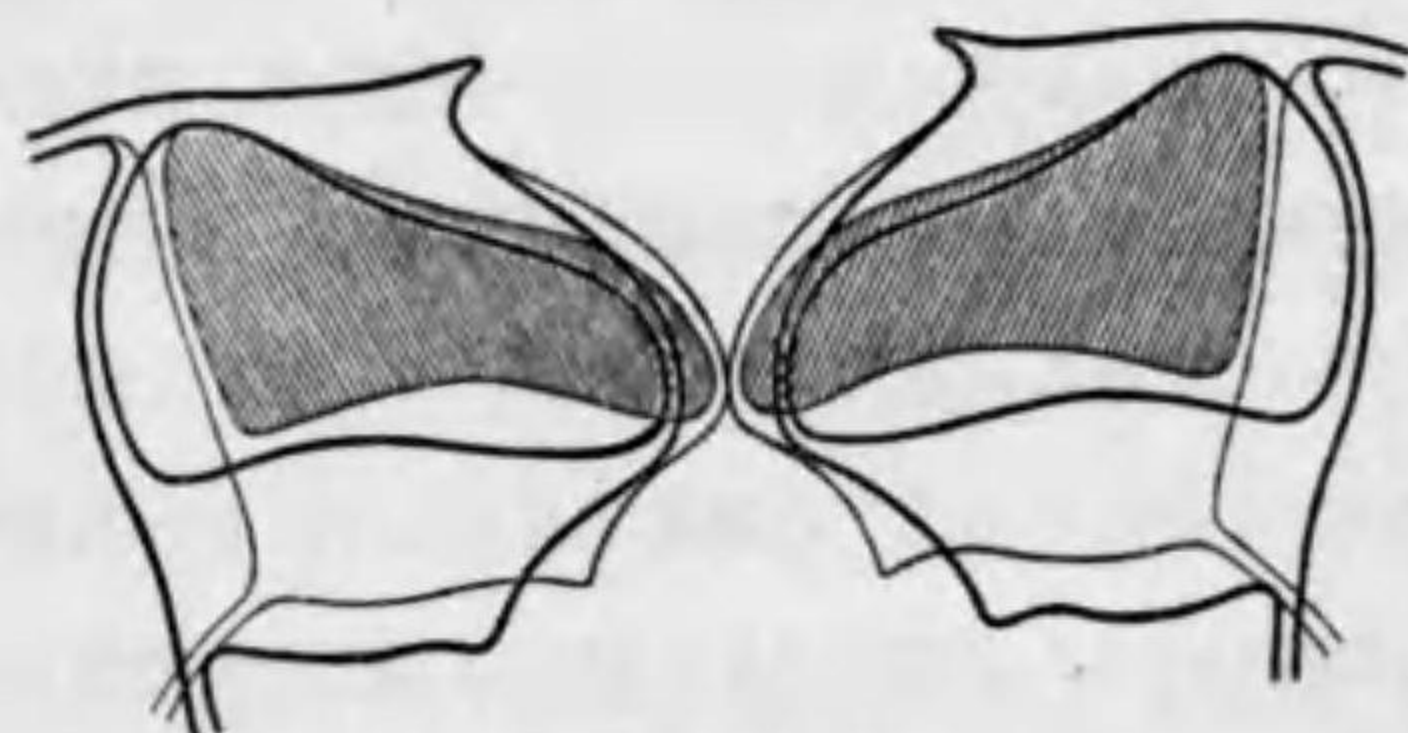
月形の細胞があ

つて之を保護細

胞といふ。一般

に表皮細胞には

種子植物では葉



第18圖 氣孔の開閉

緑體を含まないのであるが、保護細胞には常に葉緑體を含み、その細胞膜は氣孔に面した上下の部分が厚く、其中間部及び外側の部分は薄くなつてゐる。保護細胞はかやうに細胞膜が特殊の肥厚をしてゐるので其内に含まれてゐる水分の多少によつて氣孔の開閉を行ふのである。保護細胞はその内に水分を多量に含む時は外側に向つて弓形に膨れ出して氣孔を開き、その内に水分の少い時は緩んで閉ぢる。かやうにして葉は氣孔の開閉によつて水分の蒸發を調節することが出来る。通常氣孔は晝間植物體に水分が澤山にある時は開いてゐるが、晝間でも水分が缺乏すると閉ぢる。然し夜間は一般に之が閉ぢてゐる。

氣孔は一般に葉の表面に少く裏面に多い。これは植物にとつて都合のよい事であつて、雨水で葉の表面が濡れても裏面の方は濡れないので葉の裏面の氣孔は開いた儘であつて、ガスの交換が自由に出来る。通常氣孔は葉の裏面に多く表面に少いことは今述べた通りであるが、然し「べんけいさう」等では表裏共殆ど同數あり、又「しゃくやく」・「な

でしこ」等では氣孔は裏面だけにあつて表面には全くない。尙「はす」・「ひし」のやうに水面に葉の浮いてゐる水草では表面だけで、反つて裏面には全く氣孔がない。(問題)

表皮組織は之を永久的プレパラートとすると非常に美しいものである。ヒヤシント・「むらさきつゆくさ」・「にはひイリス」・「そらまめ」等の葉の表皮を剝いて適當の大きさに切り、時計皿の中に入れて次の方法でプレパラートとする。

- (1) 100%アルコールに材料を浸す。……………凡そ 1—2 分
- (2) デラフィールド氏ヘマトキシリンで染める。……………凡そ 5—10 分
- (3) 水で洗ふ。水を二三度取換へる。……………凡そ 5—10 分
- (4) エタシン 1%溶液で染める。……………凡そ 1—2 分
- (5) 95%アルコールに移す。……………凡そ 2—3 分
- (6) 100%アルコールに移し、アルコールを一二度取換へる。
……………凡そ 20 秒
- (7) キシロールに移す。
- (8) カナダバルサムで封する。

此方法によるとプレパラートは細胞の核が紫色に染まり、氣孔の保護細胞の葉緑體が赤く、又細胞膜も赤色を呈して美麗である。(拙著植物顯微鏡實習参照)。

尙デラフィールド氏ヘマトキシリンの製法は次のやうである。

- (1) 明礬アンモンの飽和溶液 100c.c. を作る。
- (2) ヘマトキシリン 1g. を純アルコール 6c.c. に溶かす。
- (3) 第一の液に第二の液を一滴づつ注いで混合し、この混合液を一週間空氣及び光線に曝して置く。

(4) グリセリン 25c.c. 及びメチルアルコール 25c.c. を加へて凡そ四五時間放置し、色が充分黒ずんだならば密封して暗所に貯蔵する。

8. 葉緑體

葉緑體を簡単に見るには「くろも」の葉又は「へうたんごけ」「ちゅうちんごけ」等の葉を取つて水で装置して検鏡すると、細胞内には多数の粒状の葉緑體が見られる。葉緑體は緑色を呈する色素體で、通常一つの細胞内に多数を含み、其形は橢圓狀球形をなしてゐるものが多いが、下等な藻類には螺旋形・星形等をしてゐるものがある。葉緑體が緑色を呈してゐるのは中に葉緑素と稱する特別な色素を有する爲である。葉緑體にはこの葉緑素の他に尙カロチン Carotin 及び葉黄素 (ザントフィル) Xanthophyll といふ黄色の色素を多少含んでゐる。

「あぶらな」「てんちくぼたん」等の葉を一晩位アルコールに漬けて置くか、又は葉をビーカーに入れ、普通のアルコールを注いで之を熱すると、直ちに緑色をした葉緑素のアルコール溶液が得られる。この葉緑素の浸出液を硝子瓶に入れて見ると透射光線では緑色であるが、反射光線では血赤色を呈する性質がある。

第六課 莖

此課では莖の形態・構造の大様を知らせるのが其目的である。

1. 莖

莖は根と反對に地上に向つて成長するのが普通であつて、其先端の成長點は裸で根の根冠で被はれてゐるのと違つてゐる。尙根には葉が

ないが、莖には葉や葉の退化した鱗片を着けてゐる。莖の葉を着けた所を節といひ、節と節との間の部分を節間といふ。「たけ」「むぎ」のやうな「くもほん科植物」や「たで」其他の「たで科植物」等では節の部分が膨れてゐるので節と節間との區別が明かである。

2. 莖の種類

莖には植物の種類によつて柔軟で一年で枯れる草質莖と、木質で堅く多年生存する木質莖との區別がある。「あぶらな」「ゑんどう」のやうな莖は草質莖で、かゝる莖を有する植物を草本といふ。又「やまざくら」「あかまつ」の如き莖は木質莖で、かやうな莖の植物を木本といふ。尙草本の中には多年生存するものもあるが、花が咲いて實を結べば少くとも地上の部分は枯れてしまふものが多い。草本には生活する期限によつて一年生草本・二年生草本・多年生草本の區別があり、又木本には幹の高低及び枝の分岐の有様によつて喬木と灌木との區別がある。

莖は地上にあるのを普通とするが、時に地下にもある。前者を地上莖と稱へ、後者を地下莖といふ。

地上莖の種類 地上莖には次のやうな種類がある。

(1) **直立莖** 「さくら」「あぶらな」等の莖は地上に自ら立つてゐる。かやうな莖を直立莖といふ。

(2) **纏繞莖** 莖自身で他物に巻着いて昇るものを纏繞莖といひ、之には右巻と左巻とがある。右巻とは右手前より左向ふへ巻く巻き方(時計の針と同じ方向)で、例へば「ふぢ」「かなむぐら」等はこの例である。又左巻とは左手前より右向ふへ巻く巻き方(時計の針と反對の方向)で、例へば「あさがほ」「いんけんまめ」等はその例である。

尙稀には一つの植物で右巻と左巻とを混するものがある。「つるじくだみ」・「つるにんじん」は其例として知られてゐる。

(3) 攀緣莖 莖は細長くて自ら立つことが出来ず、卷鬚・葉柄・鉤・氣根等で他物に攀登るものを攀緣莖といふ。例へば「ゑんどう」・「ぶだう」等は卷鬚で攀緣し、「せんになさう」・「かざぐるま」等は葉柄で卷着いて攀登り、「かぎかづら」は葉腋にある曲鉤で、又「とう」は葉に列生する多數の刺で共に他物に懸つて攀緣し、「きづた」・「いたびかづら」等は氣根で他物に密着して上昇する。

(4) 匍匐莖 地上を匍ふ莖を匍匐莖といひ、時に著しく延びて其先に根や芽を生ずるものがある。例へば「オランダいちご」・「ゆきのした」等は其著しい例である。

地下莖の種類 地下にある莖を地下莖といふ。地下莖は一般に養分を多く貯へ、又繁殖の用をする。地下莖と根とは時に區別し難い場合があるが、必ず葉（通常鱗片状に変化してゐる）を有するので根と區別が出来る。

(1) 根莖 「たけ」・「はす」・「あやめ」等の多年生草本の地下にある莖を根莖といふ。多くは水平に伸び、葉は通常退化して鱗片状となつてゐる。

(2) 鱗莖 短い地下莖に多數の鱗片状の多肉な葉を叢生したものを鱗莖といふ。「おにゆり」・「たまねぎ」・「するせん」等は其例である。多肉の葉には養分が多量に貯蔵されてゐる。

(3) 塊莖 「じ。がたらいも」・「さといも」等のやうに地下の莖が多量の養分を蓄へて塊状をなしてゐるものを塊莖といひ、葉は退化して形の小さい鱗片葉となつてゐる。尙「こんに。く」・「くわゐ」等のやうな

形の塊莖を特に球莖と稱することがある。

所謂「たけ」の根、「たまねぎ」・「じ。がたらいも」等の食用にする部分が根でなくて莖である譯は「たけ」の所謂根には所々に節があつてそこには鱗片状の葉が見られる。「たまねぎ」ではあの何層も重つてゐる扁平な部分は葉である。又「じ。がたらいも」では所々に凹所があつて其所に芽と退化して殆ど見えない位の鱗片葉とがある。之等の材料が上述のやうに退化した葉のある點等で莖であることが外觀からも知ることが出来る（問題2）。

3. 莖の變態

前述の地下莖も莖の變態と見ることも出来るが、地上莖にも種々の變態があつて夫々特別な働をする。

(1) 莖針 莖の變化して針となつたものを莖針といふ。「さいかち」・「ざくろ」等は其例であつて、特に「さいかち」には枝のある針がある。葉針と同じく植物體を保護する。

(2) 莖卷鬚 莖の變じた卷鬚を特に莖卷鬚といひ、「たうなす」・「ぶだう」・「つた」等の卷鬚は其例である。其中でも「つた」の卷鬚は先に吸盤があつて、他物に固着することが出来る。「ぶだう」・「つた」等の卷鬚には葉の卷鬚と違つて鱗片状の葉が見られる。

(3) 肉芽 肉質の芽であつて葉腋に生ずる。「やまのいも」・「おにゆり」・「こもちまんねんぐさ」等に普通に生ずる。これによつて繁殖の働をする。

(4) 葉状莖 植物の中には葉が退化して、莖が綠色葉状を呈することがある。かやうなものを葉状莖といふ。今其著しい例を挙げると「なぎいかだ」・「うきくさ」・アスパラガスの葉状の部分は何れも莖の

變化したもので、「なぎいかだ」では葉状莖の基には鱗片状の葉があり、又葉状莖の上には花を生ずる。アスパラガスでは葉は褐色で鱗片状の小さいものとなつてゐる。又「る」の通常葉と見做してゐる緑色圆柱状の部分は莖であつて、其根元にある褐色鱗片状の部分が葉である。總て葉状莖では葉が炭素同化作用を営まないから莖が其働を行つてゐる。

4. 草本雙子葉植物の莖の構造

「てんぢくぼたん」・「うまのすすくさ」等の草本雙子葉植物の莖の横斷切片を檢鏡すると莖は表皮・皮層・中心柱の三部に區別せられ、維管束は規則正しく同心状に並んでゐる。次に「ほうせんく」・「たうごま」等の莖の横斷切片を檢すると各維管束は互に多少連絡して區別し難い。切片を極めて稀薄なサフラニン溶液に暫く浸してから檢鏡すると木質部・韌皮纖維等は赤く染つて他の部分と區別が容易になる。

(1)表皮 莖の最も外側にある一層の細胞の層であつて、葉と同様に氣孔を有し、又表皮細胞から毛を生じてゐる事がある。莖が古くなると表皮は枯れる。

(2)皮層 通常柔組織から出来てゐる。其外部の日光に當る部分は葉綠體を含み、内部の日光に當らない部分は無色の組織から出来てゐる。皮膚の最も外側には厚角組織や厚膜組織を有する場合が多い。之等の組織は葉綠體を含まないが、肥厚した細胞膜を有して莖を強固にする。皮層の最も内部の層は地下莖では内皮となつてゐる。内皮は一層の細胞からなり、互に隙間もなく連絡してゐる。この細胞は側壁の中央部が木栓化して、横斷面では暗點となつて現れる。然し地上の莖では澱粉鞘となり、細胞膜に特別の變化がないが細胞内には通常澱粉

粒が含まれてゐる。

(3)中心柱 中心柱には内皮(或は澱粉鞘)と維管束との間に内鞘の組織があつて、その内部に同心状に並んだ維管束がある。維管束の内部の莖の中央の部分は髓と稱し、柔組織より出来てゐる。そして髓と内鞘とは各維管束の間に髓線又は射出髓といふ柔組織があつて連絡してゐる。

維管束は羊齒植物以上の高等植物にのみ見られるものであつて、木質部(導管部)と篩管部(韌皮部)とから出来てゐる。木質部と篩管部の間には細胞分裂の機能のある形成層と稱する柔組織があつて、維管束の肥大成長が行はれる。

木質部は主に根から吸収した水を輸送し、又莖を強固にする働をなし、通常導管・假導管・木質纖維・柔組織から出来てゐる。導管や假導管は水の通路であつて、導管は一列に並んだ細胞の隔膜が溶けて一つの管となつたもので、其隔膜の周圍が残つてゐると各、の細胞の境目が明かである。導管の細胞膜は木質化して特別の肥厚をなした爲に種々の斑紋がある。未だ莖が若くて伸長してゐる時に出来た導管は多くは環紋又は螺旋紋導管であるが、莖の伸長が終つて肥大する頃に出来た導管には階紋・網紋・孔紋があつて夫々階紋導管・網紋導管・孔紋導管と稱へる。又導管の太さは通常初めに出来たものは細くて後から出来たものは太い。假導管は元來一個の細胞からなる管であつて導管よりも細く、細胞膜は木質化し、特別に肥厚して環紋・螺旋紋等の模様がある。木質纖維は木質部の主な部分をなし、形は兩端が鋭く尖つて纖維状をなした細胞で、其細胞膜は木質化して特に厚く、莖を強固にしてゐる。木質柔組織は稍、細長い細胞からなり、導管・假導管・木質纖維

が何れも死んだ細胞で内部に原形質を含まないのに反し、これは生きた細胞であつて、原形質を含み、冬になると多くの澱粉粒を貯蔵する。細胞膜は通常木質化してゐる。

篩管部は通常篩管・伴細胞・韌皮柔組織とからなる。篩管は篩管部の内で最も大きな細胞であつて、隔膜には多数の孔があいて篩板となり、細胞膜は木質化してゐない。其細胞内には蛋白質等の養分を多く含み、これは篩板の細孔を通つて輸送される。伴細胞は篩管に密接し、細胞質や核がある。韌皮柔組織は膜の薄い柔組織で原形質に富み、細胞膜は木質化してゐない。尙篩管部の外側には韌皮繊維といふ厚膜繊維組織があつて、細胞膜の木質化した甚だ長い繊維状の細胞が集つてゐて莖を強靱にしてゐる。

「ほうせんく」、「つゆくさ」等の莖を赤インキ又はエオシンの薄い液に一日位挿して置くと維管束の赤く染るのが外部からも見える。其横断切片を鏡検すると木質部が特に染つてゐる事が解る(実験)。

韌皮繊維は人生に次のやうな効用がある。

(1) 「かうぞ」、「かぢのき」、「みつまた」等の莖の韌皮繊維は日本紙の原料に使用される。

(2) 「あま」、「からむし」、「あさ」等の韌皮繊維は織物其他の用に供せられる(問題)。

5. 木本雙子葉植物の莖の構造

木本雙子葉植物も草本のそれと同じく莖は表皮・皮層・中心柱の三部からなり、「うめ」や「ばら」のやうに莖の外観緑色をしたものでは皮層は外部に無色の厚角又は厚膜組織があり、次に緑色の葉緑体を多く含む同化組織があり、内部に至るに従ひ葉緑体が少くなる。それで

莖の外面の光つてゐるのは表皮で、爪で莖の外側を剥くと緑色をした皮層の同化組織等の部分が外部の表皮と一緒に取れてくる。そして内部から無色の繊維が現れてくる。この繊維は韌皮繊維であつて、莖の切口の所から皮を剥いて見ると韌皮繊維の部分までが取れて来る。韌皮繊維はこれを引張つて見ると丈夫で中々切れ難い事が解る。皮を剥いた後の部分を爪でかいて見ると更に無色の軟かな部分がとれて来る。これは篩管部や形成層である。内部に残つた白い堅い部分は木質部であつて、この部分を縦に割つて見ると木質部の内部即ち莖の中心には白くて軟な髓があるのが解る。又「せいやうはこやなぎ」・「さくら」のやうに若い莖でも外観褐色をしてゐるのは表皮の内側に褐色の木栓皮(コルク層)がある爲であつて、この褐色の部分の剥くと其内部から皮層の同化組織が現れて来る。木栓皮は表皮の内部に生じた褐色の皮で、莖に木栓皮が出来ると表皮細胞は間もなく枯死して木栓皮がこれに代る。木栓皮は木栓化した細胞が隙間なく並び、水の蒸発を防ぐと同時に莖を保護する働をしてゐる。

氣候の變化のある地方では木本雙子葉植物の木質部は春と夏秋とでは其組織を異にし、一年毎に木質部に境目を生ずる。この一年間に生じた木質部を年輪と言ひ、其中で春生じた部分を春材といひ、秋生じた部分を秋材といふ。春材は大きな管の導管が多く、秋材は細くて膜の厚い木質繊維や假導管が多く、この兩者は其構造を異にしてゐるので肉眼でも年輪が明かに見られる。裸子植物でも年輪を生ずるが、其春材は太い假導管からなり、秋材は細かい假導管から出来てゐるので、矢張年輪が見られる。かやうに年輪は一年間に生じた木質部の全體をいふのであつて、年毎に生ずる木質部の境界線ではない。年輪の意義

については世間で間違つて解釋されてゐることもあるので茲に特に附加へて置く。

古い木本植物の木質部は其周縁部だけであつて、これを邊材又は赤木質といひ、中部心の枯死してゐる部分を心材又は白木質といふ。譬へ數百年の年數の「すぎ」の大木でも其生きてゐるのは僅に三十年位の邊材の部分に過ぎないのである。心材は種々の色素やタンニン等で着色し、植物の種類によつて種々の色を呈する。例へば「すぎ」・「あかがし」の心材は赤褐色であるが、「くは」・「かや」では黄色を呈する。美しい色の「したん」・「こくたん」の材は何れも心材の部分である。又心材は邊材に比べて一般に堅いが、チークの如きは珪酸を含んで特に堅いので有名である。通常心材は堅くて着色し、従つて腐敗し難いが、「やなぎ」・「かへで」等では白色で軟く、古くなると幹の内部が腐つて空洞となる事が多い。

木材を切る時に木材の中心を過ぎ又は中心を近く通つて縦斷すると木目は平行して柾目となり、中心を外れて縦斷すると木目は不規則になつて板目となる。柾目は一般に木目が美しく、又澤山に良い板をとる事が出来ないで値が高い。「ひのき」・「すぎ」等の柾目は天井板・箱等に貴ばれ、「きり」等は箆筒・箱・下駄等に賞用せられる。板目は一般に値が安いが、「けやき」・「すぎ」等の木目の美しいものは板として貴重せられる。

コルク層は水及びガスの流通を防ぎ、又弾力に富んでゐる。特に南ヨーロッパ産の「コルクがし」や日本産の「あべまき」のコルク層は良質であるのでこれを採つて木栓・リノリウム其他種々の方面に利用される(問題1)。

樹木の年齢は樹を根本から切つて其年輪を數へると解る。又枝を切つて其年輪を數へれば其枝の年齢が知れる。年輪は時によると非常に狭くなつて癒合し、又は偽の年輪を生ずることがある(問題2)。

老樹の幹の生きてゐるのは其周囲の邊材の部分だけであるから、中心の心材の部分は腐つて空洞となつても植物の生活には差支へない。然しこんなのは大風等によつて倒れ易い(問題3)。

6. 單子葉植物の莖の構造

單子葉植物の莖は雙子葉植物の莖と違つて多數の維管束が散在してゐるので髓の部分に區別する事が出来ない。「たうもろこし」の莖又は筍の硬い部分の切片を檢鏡すると各維管束は木質部と篩管部とからなり、形成層がない。木質部は導管と假導管とからなり、木質纖維は無い。又篩管部は篩管と伴細胞とからなり、靱皮柔組織を含まない。

雙子葉植物と單子葉植物との莖を比較すると次の著しい相違がある(問題)。

雙子葉植物の莖

1. 維管束は輪狀に並び、髓の部分がある。
2. 維管束に形成層があつて莖は肥大成長する。

單子葉植物の莖

- 維管束は散在し、髓の部分に區別出来ぬ。
- 維管束には形成層が無くて、莖は肥大成長せない。

莖の永久的プレバートの作り方 植物の莖の横斷面の永久的プレバートを作るには草本雙子葉植物ならば「てんぢくぼたん」・「うまのすずくさ」・「ほうせんく」等、單子葉植物ならば「たうもろこし」の莖・伸びて硬くなつた筍等の生の材料又はアルコール漬材料の横斷切片を作り、次の順序で製作する。

- (1) 切片を95%アルコールを入れた時計皿の中に浸す。……凡そ1分
- (2) サフラニン液(50%アルコールに溶かした1%溶液)で染める。……1—24時間
- (3) 少量の稀鹽酸を加へて稍酸性とした50%アルコールに浸し、柔組織の部分の色素を取去る。
- (4) 水に移し、四五回水を取換へる。……凡そ5—10分
- (5) デラフィールド氏ヘマトキシリンで染める。……凡そ5分
- (6) 水に移し、水を二三度取換へる。……凡そ2—5分
若しヘマトキシリンが染り過ぎた時は少量の稀鹽酸を滴した水で適宜脱色し、水を數回取換へてよく水洗する。
- (7) 50%アルコールに移す。……凡そ1分
- (8) 95%アルコールに移す。……凡そ1分
- (9) 純アルコールに移し、純アルコールを二三度取換へる。……凡そ5分
- (10) キシロールに移し、キシロールを一二度取換へる。……凡そ1—5分
- (11) スライド上にカナダバルサムを滴らし、材料を載せ、カバーガラスを被つて封する。
- 以上の方法によれば莖の導管・假導管・木質繊維・韌皮繊維・厚膜組織等は赤く染り、柔組織の部分は紫色に染つて、美しい永久的プレパラートが出来る。
- 又莖の年輪のプレパラートを作るには被子植物ならば「むくげ」「はんのき」等、裸子植物ならば「まつ」「すぎ」等の二三年の莖の横断切

片を作り、前と同じ方法でする。

導管のプレバラートは「ほうせんく」「たうごま」「へちま」「びんばふかづら」等の莖の縦断切片を作り、サフラニン液で染色後柔組織の部分の色を抜いて型の如く封する。

篩管のプレバラートを作るには「へちま」「きうり」「たうなす」等の莖を4—5%位のホルマリン液で固定し、莖の縦断切片を作り、サフラニン液で染色した後柔組織の部分を脱色し、水に移し、ゲンチアナ紫液で五分乃至十分染色し、水で洗つた後95%—100%アルコールを通して丁子油に浸してゲンチアナ紫の脱色を待ち、適當に脱色した時キシロールに移し、カナダバルサムで封する。

第七課 根

此課では根の外形・構造に就いて教へるのが目的である。

1. 根の形態・種類

根は通常地下へ向つて成長し、莖の地上へ成長するのと異つてゐる。根は時に地下莖と混同することがあるが、この両者は(1)根には決して葉を生じない。(2)根は其先端が根冠と稱する特別の保護組織で被はれてゐることで區別が出来る。尙この外に根と莖とは其内部の構造を著しく異にしてゐる。

裸子植物及び雙子葉植物では根には中軸となる主根があつて、それから側方に支根(側根)を分ち、樹枝状に分岐するが、「いね」「むぎ」等の「くもほん科植物」其他多くの單子葉植物では種子の發芽後最初に生じた根の傍から更に多くの根が出て發育し、それが爲に樹枝状とな

らないで、繊維状の根が多数總のやうになつて集つてゐる。前者のやうな根を直根といひ、後者のやうな根を鬚根(繊維状根)と稱へる。

根は莖又は葉からも生ずることがあつて、これを不定根といふ。例へば自然に於ても「つた」・「あかう」等は地上の老莖より所謂氣根を出し、「オランダいちご」・「ゆきのした」は匍匐枝から根を出し、「しゅうじょうばかま」・「おりづるしだ」等は自然に葉の先から芽や根を出して繁殖する。これ等の根は何れも不定根である。

2. 根の變態

根には種々の變態があつて特別の作用をする。

(1) 貯蔵根 「だいこん」・「にんじん」・「ごぼう」・「かぶら」・「さつまいも」等では根は肥大して圓錐形・球形・橢圓形等を呈し、多量の養分及び水分を貯蔵して春期成長する際の用に供せられる。

(2) 氣根 根は通常地中にあるが、時に空氣中に生ずるものがあつて、これを氣根といふ。「せきこく」・「ふうらん」等のやうに森林の樹幹又は岩石上に着生する「らん科植物」は氣根を生じ、其表面は海綿状の根被と稱する組織となつて、多くの水分を吸収する。又「きづた」・「いたびかづら」等の莖は多くの短い氣根を出して他の樹幹に附着し、高いところまで攀登することが出来る。我國の暖地に産する「たこのき」・「あだん」・「あかう」・「がづまる」等も氣根を出す植物として知られてゐる。「たこのき」及び「あだん」では多くの太い氣根を生じ、それが地に達して斜に支柱を立てたやうになり、「あかう」及び「がづまる」では多数の細かい根が群つて垂れ下り、其先端が地中へ入ると太く柱のやうになる。尙インドに産するバンヤン樹 Banyan-tree は其著しいもので、多数の太い氣根が柱状をなして立ち、大きな木にな

ると一株で大森林をなすので有名である。

(3) 寄生根 植物中には他の植物に寄生し、その植物から養分及び水分を吸収して生活するものがあつて、これを寄生植物といふ。例へば「やどりぎ」・「なんばんぎせる」等は其例で、「やどりぎ」では「けやき」・「くり」等の樹幹に根を侵入し、「なんばんぎせる」では「すすき」等の「くもほん科植物」の根に吸着して寄生生活をなしてゐる。かやうな植物の根を總て寄生根又は吸根と稱へる。

一般に羊齒植物以上の高等植物には根を有するが、「たぬきも」・「まつも」等の如く水中に生ずる植物には時に全く根を持たないものがある。之等の植物は水中に生活してゐるから根が無くても體の表面から養分水分を吸収することが出来て生活には差支へがない。

3. 根の構造

根毛を見るにはペトリー皿の底に脱脂綿を薄く敷き、水で濕して其上に「だいこん」又は「あぶらな」の種子を蒔き、蓋をして乾かぬやうにして置くと、間もなく發芽し、綿のやうな根毛を見る事が出来る。蓋を開けるとすぐ枯れるから蓋をした儘觀察するとよい。

根冠や根の成長點の部分を検鏡するには「そらまめ」・「たうもろこし」の種子を鋸屑又は砂に蒔き、其太い根の先端を「にはとこ」の髓に挟んで縦斷切片を作り、稀薄な苛性カリ液を注いで見るとよい。

「あやめ」・「にほひイリス」・「たうもろこし」等の單子葉植物の根をアルコールに漬けた後横斷して検鏡すると根の構造が解る。根は表皮・皮層・中心柱の三部からなる。

(1) 表皮 表皮は若い部分では細胞が長い管状に突起して根毛となつてゐる。根毛は根の水を吸収する働をする部分であつて、根が古

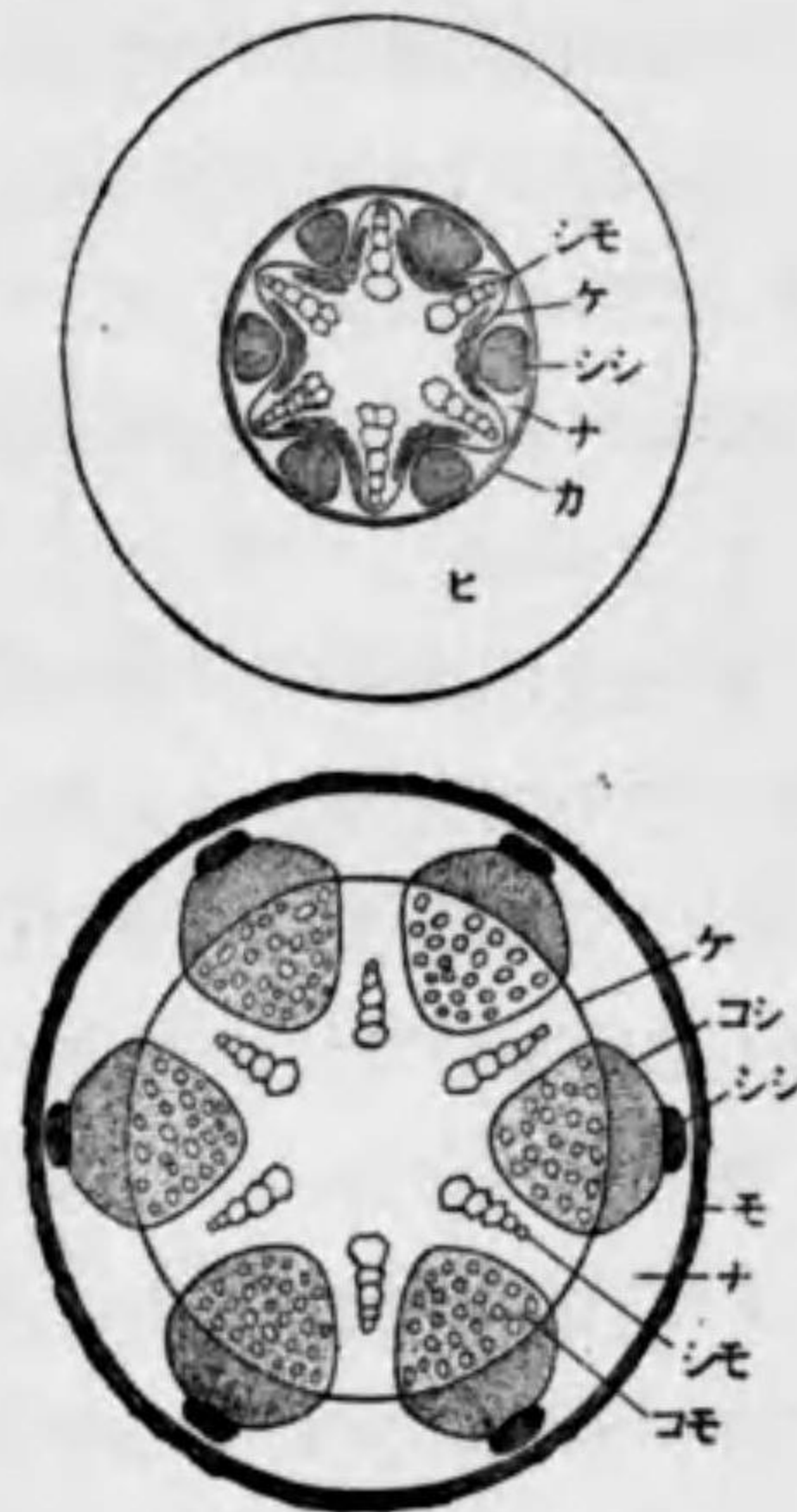
くになると根毛は枯れて了ふ。

(2) 皮層 無色の柔組織から出来てゐて、外部には細胞間隙が無いが、内部の方には細胞間隙が多い。少し古くなると皮層の外層は通常角皮化して外皮となり根の内部を保護してゐる。皮層の最内層は必ず内皮となり、通常其細胞の側壁が木栓化してゐる。「あやめ科植物」等の古い根では内皮の細胞膜は著しく肥厚してゐる。内皮の細胞は互に密接して間隙が無いから外部から水分は自由に入るが、空気の入る事を防いでゐる。

(3) 中心柱 木質部と篩管部とは交互に放射状に並び、髄は植物の種類により有る事もあれば無い事もある。木質部の数は一つの植物では大體其数が定つてゐる。一般に單子葉植物では其数が多いが、其他の種子植物では少い。

根の肥大成長の有様を見るには、「いぬまき」「なぎ」の一年生の苗の主根をアルコールに漬け、「にはとこ」の髄に挟んで横断切片を作つて検鏡するとよい。又これ等

の植物の二三年生の苗の主根や、「はんのき」「もくれん」の二三年生の根の横断切片を検すると年輪



第19圖 雙子葉植物の根の肥大成長模型圖

(ヒ) 初生皮層 (ナ) 内鞘
(シシ) 初生篩管部 (コシ) 後生篩管部
(ケ) 形成層 (コモ) 後生木質部
(シモ) 初生木質部 (モ) 木栓皮
(カ) 内皮

が見られる。裸子植物や雙子葉植物は根に於ても莖と同じく肥大成長を行ふ。根の中心柱の初生組織は初生木質部と初生篩管部とが交互に並んでゐるが、初生木質部と初生篩管部との間に形成層があつて、この組織の分裂によつて後生組織として後生木質部・後生篩管部等を生ずる。即ち初生篩管部の内部の形成層は内側へ後生木質部を生じ、外方へ後生篩管部を生ずる。又初生木質部の外部の形成層は髄線の組織を生ずる。その結果初生木質部と後生木質部とは交互に並ぶやうになる。尙形成層は初めは凸凹のある輪をなしてゐるが、後には圓くなつて来る。古い根では莖の構造とよく似て来るので區別が困難であるが、根には特別な初生木質部があるので莖と區別が出来る。

根と莖の構造の比較 (問題)

- (1) 根の成長點には根冠があるが、莖の成長點にはそれが無い。
- (2) 根では木質部と篩管部とが交互に放射状に並んでゐるが、莖ではこの二つが平行して同心状に並んでゐる。
- (3) 後生構造を生じた根では後生木質部と交互に初生木質部があるが、莖ではさういふ事がない。

第八課 植物と水

此課では植物の生活と水との關係について學ばしめるのが目的である。

1. 水の吸収

植物體は種々の物質から出来てゐるが、其主要な成分は水であつて、植物體の50%乃至95%の多きをなしてゐる。元來植物の生活作

用を営む際に起る化学反応は水が無ければ起らないから、植物の生活作用には必ず水が必要である。従つて植物體を形作つてゐる細胞に於ても同様に水が必要であつて、この細胞と水との間には色々の複雑な關係がある。

今薄い膜を隔てて其一方には一種の溶液を入れ、他方には其溶液を溶かす液體を入れて置くと、滲透作用によつて隔膜を通じ兩方の液は互に混合するに至るものである。そこでこの隔膜は所謂兩滲透性であつて、兩液は隔膜を通つて互に滲透するのであるが、若しこの際一方が他方より滲透することが容易であれば、其働は殆ど一方へのみ行はれる。尙兩滲透性の膜に代へるに全く一方のみ滲透を許す半滲透性の膜を用ひると、滲透は只一方に向つてのみ起るものである。例へば本教科書第106圖のやうな實驗に於ては、牛馬の膀胱膜は稍、半滲透性に近い兩滲透性の膜であるから、水は膀胱膜を通じて盛んに内部に侵入し、砂糖液が外部へ出ることは僅であるから、膀胱内の壓力が著しく高くなつて、内部の砂糖液は上部の硝子管内へ上昇するやうになる。植物細胞は稍、成長すると所々に空胞を生じて細胞液を充たし、遂にはそれが互に合して一つの大きな液腔となり、原形質は細胞膜の内面に沿つて薄い膜状となる。そこでこの細胞を前の砂糖液を入れた膀胱の膜の装置と比較するとよく似たものであつて、細胞内の液腔を充たしてゐる細胞液は純粹の水ではなくて、種々の酸類・鹽類・砂糖等を溶解したものであり、細胞膜は兩滲透性の膜であるが、細胞質の最外層である原形質膜は半滲透性の膜であるから、細胞液はよく外部から水を吸収するが、其中に含まれてゐる物質は外部へは滲出せないで、細胞液は其量を増して細胞内の壓力を増し、細胞膜を緊張するものであ

る。

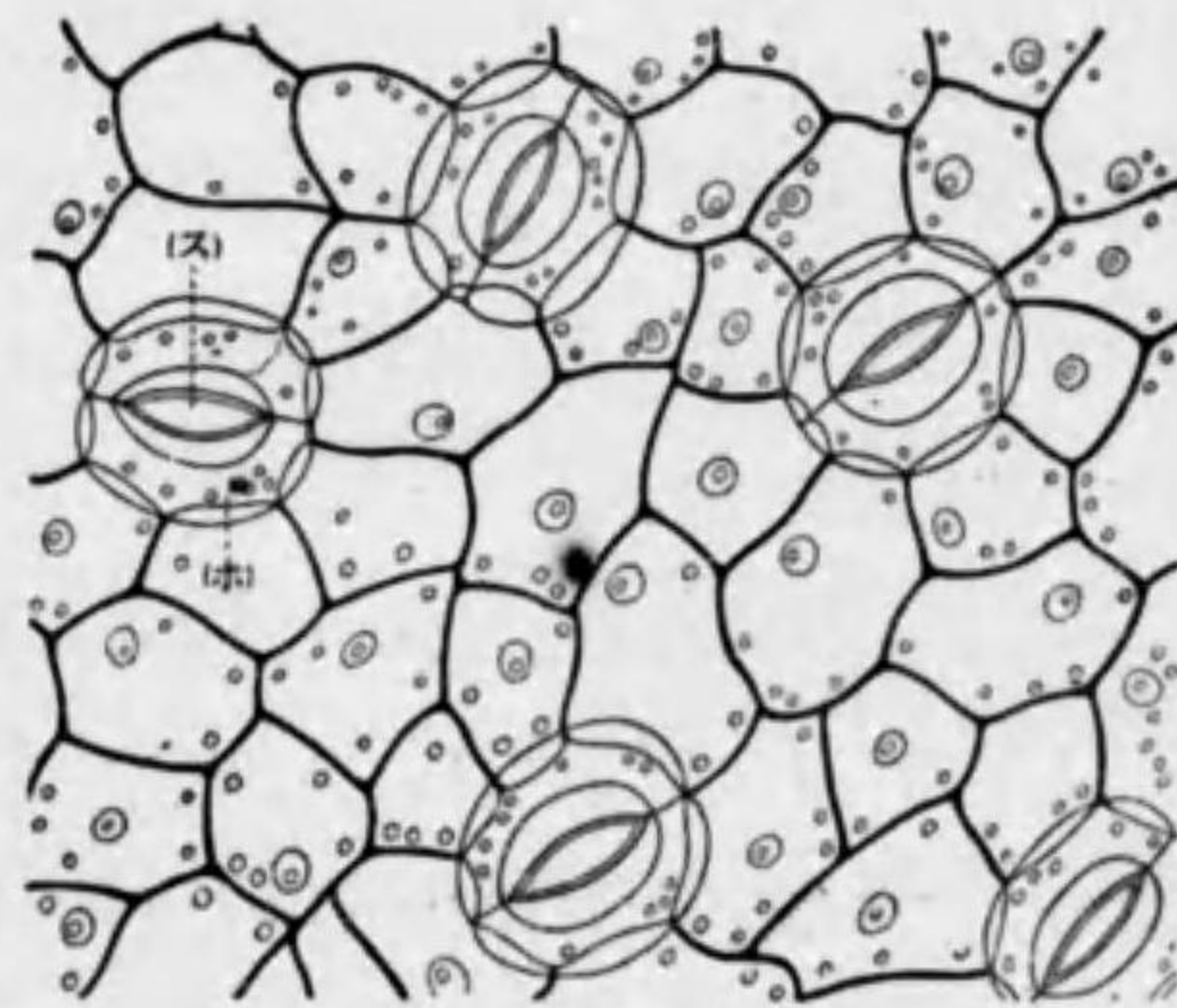
一般に陸生植物では水は根によつて地中から吸収するが、水中に生活してゐる植物では體の表面から取入れる。根の水分を吸収する働のある部分はその若い部分であつて、そこには無数の微細な根毛を生じ、根の表面積を廣くすると同時に地中の土粒に密着することが出来て、水分を充分に吸収することが出来るやうになつてゐる。根の古い部分では既に根毛を失ひ、其表面は木栓層で被はれてゐるので、水分の吸収には直接關係がない。

「へちま」の莖を地面に近いところから切ると、其切口から水液を流し出し、殊に夏の頃であると其勢が盛んであつて、切口を瓶に差入れて置くと二三日の後には澤山の量となるのである。二月か三月頃に「みづき」の幹に木質部に達する孔を穿つと多量の水が流れ出し、勢の良い時は一日に10リットル以上の量に達するのである。又U字形に曲つた硝子管に水銀を入れた壓力計の一端を孔に差入れて其壓力を測つて見ると、水銀柱を100センチメートル以上押し上げるのである。斯様に根には水を押し上げる壓力を有し、この壓力を根壓といつてゐる。根壓は植物の種類によつて其度を異にし、普通の植物では其壓力は僅であるが、「へちま」・「ぶどう」等の蔓性植物や「みづき」・「ぶな」のやうな落葉稠葉樹では其力が特に著しい。尙これ等の植物でも蒸散作用の盛んな時には根壓は甚だ低いものであつて、一般に夜になると著しくなり、又落葉樹では早春は樹幹に多量の水分を含み、且つ未だ芽が開かないから蒸散作用は殆ど行はれないので根壓は最も旺盛である。

植物は蒸散作用によつて多量の水分を發散するが、尙空氣が温つて蒸散作用が行はれない時は葉から水滴として排出することがある。夏

の頃早朝又は夕方に「いね」や「たうもろこし」等の「くまほん科植物」の葉の先端や、「さといも」・「ふき」・「オランダいちご」等の葉の縁に水滴が着いてゐるが、これは外から着いたものではなく葉から溢れ出たものである。斯様な植物について水滴の出る位置を検べると、其所には通常水孔がある。

水孔は氣孔に似て二個の保護細胞があるが、常に開いた儘であつて、氣孔のやうに開閉する働がない。下から吸上げた水は葉脈の先端から押出されて水孔から溢れて水滴とな



第20圖 「つはぶき」の葉の水孔
(ス)水孔 (ホ)保護細胞

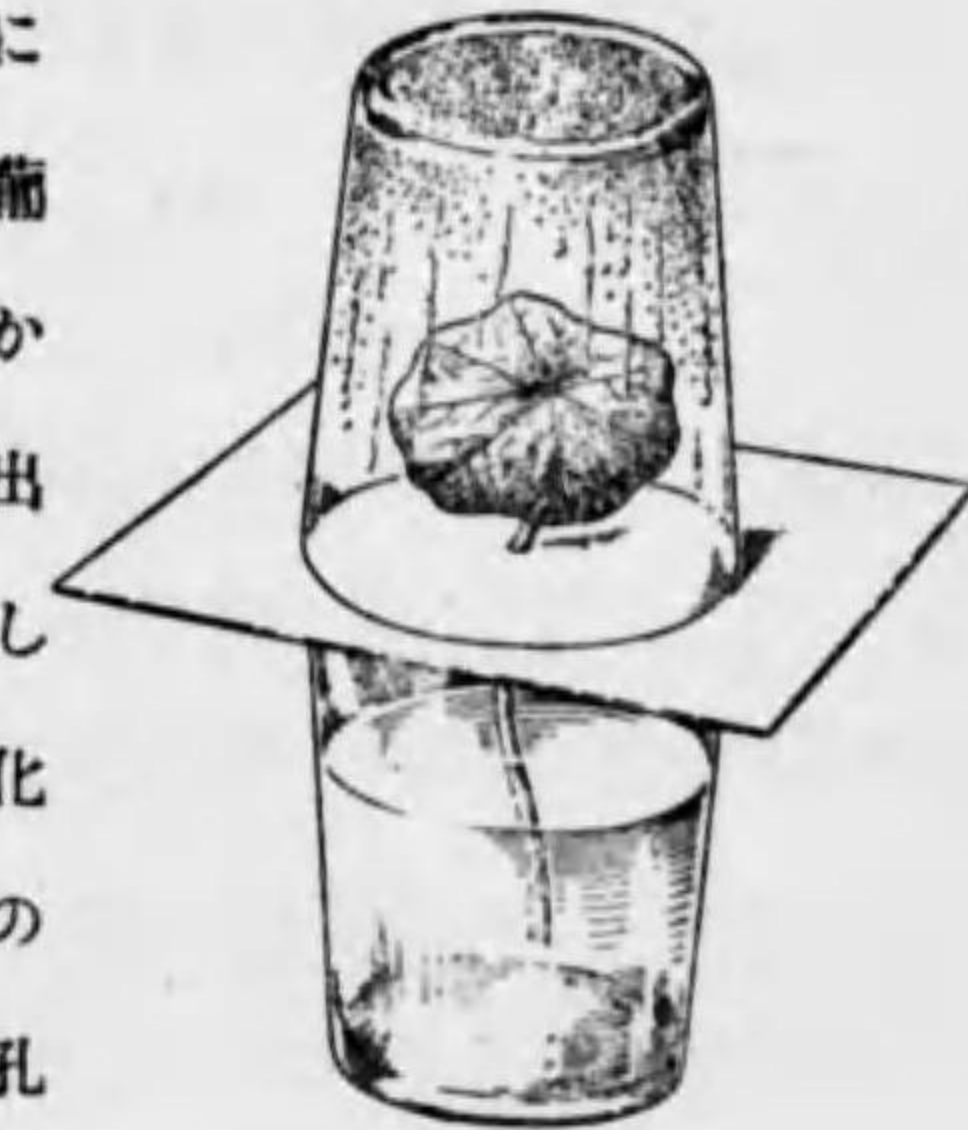
る。水滴は晝間は空氣が乾燥してゐるので現れないが、植物を硝子鐘で被つて密封して置けば晝間でも水滴を生ずることが出来るのである。

2. 水の蒸散

植物は根から多量の水分を吸収するが、又一方にはその水分を葉や莖等から外部へ水蒸氣や水滴として出すのであつて、其水蒸氣として出す働を蒸散作用といふ。

根の根毛から吸ひ入れた水分は根の維管束の木質部に入り、莖の維管束を経て更に葉脈に入り、葉の全面に分布するのである。植物の葉や若い莖には無数の氣孔が開孔してゐて、空氣の流通並に水蒸氣の蒸散が行はれてゐる。氣孔は二個の保護細胞で取巻かれてゐるが、保護細胞は其細胞膜が特別の肥厚をしてゐて、其細胞内の水分の多少によ

つて氣孔を開閉する働がある。一般に氣孔が晝間開いてゐて夜になると閉ぢるのは、保護細胞が葉肉の細胞と同じやうに葉緑體を含んでゐる爲に晝間は炭素同化作用を營んで多量の葡萄糖を生じ、この細胞は周囲の細胞から水分を吸収して外側に弓形に膨れ出し、氣孔を開くやうになる。之に反し夜間又は日光の照らない時は炭素同化作用が行はれないので、従つて其中の糖量も少く其膨れ方が少いので、氣孔は閉ぢる。又晝間でも植物體内の水分が缺乏するやうな場合には保護細胞の



第21圖 蒸散作用を知る簡単な實驗(其一)
膨れ方が

少く、氣孔は閉ぢて水分の蒸散を調節する。

蒸散作用を知る簡単な方法は教科書第108圖の實驗の他に、(1)ボール紙の中央に小孔を穿ち、葉の着いた植物の枝をこの孔に挿し、之を水を充したコップの上に置いて枝の下端を水中に保ち、上から別のコップで枝葉を被つて上のコップの内面の曇るので知る方法がある。(2)



第22圖 蒸散作用を知る簡単な實驗(其二)
(コ)コバルト紙 (カ)硝子板
葉をコバルト紙で被ひ、其上に硝子板を置いて水分が葉から蒸散するのを知る方

法がある。コバルト紙は5%位の硝酸コバルト又は鹽化コバルトの溶液を白色の吸取紙に浸し、これを乾かしたもので、乾けば藍色となり濕ると紅色となる性質がある。

蒸散作用を測定するには (1)天秤の上に鉢植の植物を載せて其鉢や土の面から水分が蒸散せないやうにして置くと、段々重量が減少して行つて、蒸散作用によつて失はれる水の重量を測ることが出来る。

(2)水を満たした硝子器に植物の枝又は葉を挿して其口を密栓し、硝子器の一方に開口した細い管を附し、其細い管に度盛をなし、水を満して置くと、植物體から水分が蒸散するにつれて細管内の水が減少して枝又は葉の水分吸収の量が測定される。かやうにして蒸散作用を測定すると植物の種類によつて多少の相違があるが、同一の植物でも外界の影響等によつて著しく違ふものである。前に述べたやうに日光が照ると生理的に蒸散作用が盛になるが、氣温が高いこと、空氣が乾燥すること、風が吹くこと等は何れも蒸散作用を増大する原因となる。

植物の移植の時は根が損ぜられて水分の吸収が少くなるから、枝葉を切り取り、又は幹に藁を巻いたりして蒸散作用を妨げると活着し易い(問題)。

3. 生花の水揚

水揚には種々の秘法が行はれてゐるが、之を學術的に説明することは困難な場合が少くない。

(1) 水中で切口を切り直すのは切口から導管内に空氣の入ることを防ぐこととなる。

(2) 切口をつぶし、又は四つ割りにするのは、水を吸ひ上げる面積を廣くする譯である。

(3) 莖の根本を焼くか、熱湯に浸すのは導管内の空氣を追ひ出す効がある。

(4) 水鐵砲で切口から水を注入する方法は、「はす」・「かはほね」のやうな水揚の難しい水草に行はれる。

(5) 切口をアルコール等に浸すのは切口を清潔にする方法である。

(6) 切口を稀鹽酸等に浸すのも矢張同様の譯と考へられる。

第九課 植物と空氣

この課では植物と空氣との關係を調べ、植物に空氣の必要なことを知らせるのが主な目的である。

1. 炭素同化作用

植物は動物と同じやうに體外から吸収した養分を自體と同じ物質に變化する作用がある。この作用を一般に同化作用といふ。植物體に於ける同化作用中最も著しいのは空氣中の炭酸ガスから炭素を取り、それを自體の物質に變化する作用であつて、これを特に炭素同化作用といふが、通常は略して單に同化作用といつてゐる。

植物が炭素同化作用を営む際には酸素を生ずるものであつて、陸生植物ではその働は解り難いが、水生植物ではそれが明かである。炭素同化作用の結果植物が酸素を發生する有様を見ようとするには教科書第112圖の實驗がよい。この装置は直射日光の下では酸素の泡が盛んに昇るが、曇つた時には其働が衰へ、暗い所では其働が全く起らない。故にこの装置によつて炭素同化作用の行はれてゐるか否かが解り、又

水草の莖の切口から昇る酸素の泡の数によつて炭素同化作用の多少を知ることが出来る。尙空气中の炭酸ガスの量は極僅であつて、通常は0.03%に過ぎないものであるから、それが水中に溶けてゐる量も甚だ少いが、若しこの量を増加して見ると或程度までは酸素の発生を増進し、炭素同化作用が多く行はれることを示す。

2. 空気と動植物

金魚其他の魚類を水槽中に飼育する際に水草を入れると、見た所も美しいが、水草から酸素を出して水中の酸素の缺乏を補ふこととなる(問題1)。

公園や道路に樹木を植ゑると美観を保ち、或は樹蔭を興へて人を樂ませるが、尙其上に酸素を出して空気を新鮮にする効果がある(問題2)

3. 呼吸作用

植物に於ても動物のやうに呼吸作用が行はれるが、其働は動物に比べて著しくない。呼吸作用の際に植物は酸素を吸つて炭酸ガスを吐き出す。この働は炭素同化作用と矛盾するやうにも思はれるが、實際植物にはこの兩作用が別々に存在するのであつて、緑色植物では炭素同化作用の方が盛んであるから呼吸作用は目立たないのである。炭素同化作用は緑色を呈してゐる植物の部分だけで行はれ、又其働は晝間に限られてゐるが、呼吸作用は植物體のどの部分でも行ひ、尙晝でも夜でも絶えず行つてゐるのである。又炭素同化作用では體内に有機物を増加するが、呼吸作用は反對に有機物が消費されるのである。

呼吸作用は斯様に外部から見ると酸素をとつて炭酸ガスを出す働であるが、之だけが呼吸作用の全部ではなくて、體内に於て更に重要な生理作用が行はれてゐるのである。即ち總て植物體は同化作用によつ

て生じた有機物を分解してエネルギーを生じ、それによつて種々の生活作用を営むのであつて、このことは外部からは觀察することが困難であるが、植物體にとつては最も大切な事柄である。尙呼吸作用によつて生ずるエネルギーは同化作用によつて生じた炭水化物其他の有機物を分解する際に生ずるものであるから、其エネルギーは同化作用によつて貯へられたエネルギーを利用する譯である。呼吸作用に用ひられる有機物は主に炭水化物であつて、これが外部から吸込んだ酸素と化合して酸化作用が起り、其結果通常炭酸ガスと水とを生じ、其炭酸ガスは外界に吐き出されるのである。

呼吸作用の強弱は植物の種類によつても違ふが、又同じ植物でも其部分や時期等によつて異なるものである。通常成長を終つた體の部分は其働が極僅であるが、開花しやうとする蕾や發芽する種子のやうに成長の盛んな部分は其働が旺盛であつて、又外界の温度の低い時よりも高い時の方が盛んである。

呼吸作用は斯様に炭水化物の酸化作用即ち燃焼に他ならないのであるから、その結果多少の熱を生ずるのは當然である。然し一般に植物は高等動物のやうに温くないのは其働が動物に比べて少いのと保温の装置が無い爲であるが、更に植物は蒸散作用によつて多量の熱を失ふので、夏等は反つて外界の温度よりも低くなることが多い。

教科書 80 頁の呼吸作用と熱の實驗の結果「えんどう」では外界の温度よりも凡そ2°C以上上昇することが解る。この實驗の際に一度温度が昇つてから暫くするとそれが又降つて來て、更に數日の後には再び高温となるのであるが、その温度の降るのは呼吸作用によつて出した熱等の爲めに植物體が枯死するからであつて、其後に更に高温に

なるのはバクテリアが発生して植物體を分解する爲に起るのである。

又花の開く時にも多量の熱を出すものであつて、「てんなんしゅう科」の植物や南アメリカに産する「おほをにばす」等の花の部分は 15°C . 又はそれ以上にも温度の昇ることが知られてゐる。これ等の植物の花の部分は苞又は花瓣で包まれてゐるので熱の放散が少く、かやうな實驗に適してゐる。尙菌類やバクテリア類は一層高熱を生ずるものであつて、温つた枯草や綿等を積重ねて置くと、これが爲に自然に火を發することがある。又冷床(フレーム)の熱源として既肥や糞等を踏み込むのはバクテリアの發する高熱を利用する爲である。



第23圖 呼吸作用と熱の實驗

植物の炭素同化作用と呼吸作用とを比較すると次のやうである(問題)。

- | | | |
|-----|---|----------------------------|
| (1) | { | 炭素同化作用は綠色の部分だけが行ふ。 |
| | { | 呼吸作用は植物體の何れの部分でも行ふ。 |
| (2) | { | 炭素同化作用は晝間だけ行ふ。 |
| | { | 呼吸作用は晝夜の區別なく行ふ。 |
| (3) | { | 炭素同化作用は炭酸ガスを取りそれを分解し酸素を出す。 |
| | { | 呼吸作用は酸素を取つて酸化し、炭酸ガスを出す。 |
| (4) | { | 炭素同化作用は有機物を生ずる。 |
| | { | 呼吸作用は有機物を分解する。 |

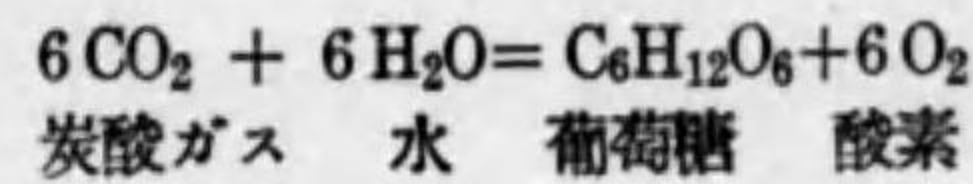
第十課 植物の養分

此課は植物が如何にして營養を取つて生活してゐるかといふ事を知らせるのが目的である。

1. 葉からとる養分

炭素同化作用は前にも述べたやうに空氣中の炭酸ガスから炭素を取り、それを自體の物質に變化する作用である。この働は植物全體が行ふかといふと、只葉綠體を含んでゐる植物だけが行ふもので、菌類やバクテリアのやうな下等植物、葉綠體を持たない特殊の種子植物(例「ぎんりゅうさう」・「ねなしかづら」)は其働を缺いてゐる。即ち炭素同化作用を営む大切な場所は葉綠體であつて、葉綠體以外の場所では決して行はれないのである。次に炭素同化作用には光線が必要であつて、全く暗い所では全然この働が行はれない。光線としては日光の他電燈等の光でも行はれるもので、或程度までは光線が強くなる程其作用が増進するものである。そこで炭素同化作用にはこの光線の全部が必要かといふとさういふ譯ではなく、實驗の結果によれば青・紫の光線即ち化學光線は其働少く、赤・橙黄・黄色の光線即ち光度の大きい光線が最も著しい働をするものである。尙植物が炭素同化作用を営む際には酸素を生ずるものである事は前に述べた通りである。

かやうに炭素同化作用は葉綠體内で日光又は其他の光線の力を藉りて行はれ、原料としては外界から取入れた炭酸ガスと根から吸上げた水とを用ひ、其結果酸素と更に大切な葡萄糖とを生ずるものであつて、其化學方程式は次のやうである。



それで炭素同化作用の結果葉緑体内には葡萄糖を生じ、副産物として酸素を発生するものであるが、多くの植物ではその葡萄糖の一部が葉緑体内で小さい澱粉粒即ち同化澱粉粒となるが、単子葉植物等には同化澱粉粒を生じないものがある。日光があたると炭素同化作用によつて葉の中に同化澱粉粒の出来ることは教科書第 116 圖の實驗で明らかである。

植物の葉は水平になり、且つ重り合はないやうに並んでゐることは「つた」其他の一般緑色植物に見られるが、これは葉に充分日光を受けて炭素同化作用を盛んに行ふためである（問題 2）。

2. 澱粉の移轉

炭素同化作用によつて出来た同化澱粉粒は何時までも其儘であるものではなく、植物体内に生じたヂアスターゼ Diastase と稱する酵素の働によつて溶解性の葡萄糖や麦芽糖の如き糖分に変化せられるものである。元來酵素は他の物質を分解する作用があるが、而も酵素其物は少しも變化せない不思議な力を有し、植物の必要に応じて体内に生ずるものである。植物は晝間葉緑体内に澱粉粒を生じ、夜になるとそれが全く溶解して了ふものであるが、これは晝間は炭素同化作用が盛んに行はれ、澱粉を生ずる働の方が酵素の作用よりも著しいけれども、夜間は酵素の働だけが行はれ、澱粉が新生されないからである。澱粉は水に溶けないが、ヂアスターゼによつて出来た糖分は水に溶けて葉脈を通つて葉から莖に移り、芽や根の方へ送られて養分として用ひられるものである。

同化物質は全部植物の養分として使ひ盡されるものではなく、其一部分は貯藏物質となつて蓄へられるものである。種子の胚や胚乳・地下莖・根其他地上莖の皮層等の部分には貯藏澱粉粒が普通に見られるが、これ等は何れも体内に生じた餘分の糖分が澱粉となつて貯藏されたものである。炭水化物は通常澱粉として貯藏されるが、其他蔗糖(例「さとうきび」の莖・「さとうだいこん」の根) イヌリン(例「きく科」・「ききょう科」植物の根)貯藏セルローズ(例「かき」・「ざうけやし」の種子の胚乳)として貯へられてゐることもある。種子其他植物體の各部に脂肪及び油が貯藏せられてゐることが少くないが、これは炭水化物から變化したものである。

貯藏澱粉を多く含む植物の例としては「じゃがたらいも」・「れんこん」・「ゆり」(以上地下莖)、「さつまいも」・「くず」・「きからすうり」(以上根)、「こめ」・「こむぎ」・「そば」(以上種子)等がある(問題 1)。

砂糖として養分を貯藏する植物としては「さとうきび」及び「さとうかへで」(以上莖)、「さとうだいこん」(根)が特に著しい(問題 2)。

3. 根から吸ふ養分

植物の養分は通常化合物の形で攝取せられるものである。高等植物では葉や莖から炭酸ガス等の氣體が取入れられるが、更に根から多量の水分が吸収せられ、其中には種々の鹽類等が溶解してゐて、それ等は植物の養分として利用せられる。

4. 植物の養分

植物體に最も多量に含まれてゐるものは水であるが、其他に植物の乾燥した部分には多くの有機物と僅かの無機化合物とを含んでゐる。この乾燥した植物體を燃して見ると、大部分は炭酸ガス・水蒸氣・窒素

となつて發散し、後に不燃性の灰分が残るのであつて、これ等の物質を化學的に分析すると、氣化した部分には炭素(C)・水素(H)・酸素(O)・窒素(N)の四元素を含み、灰分には常に硫黄(S)・磷(P)・鹽素(Cl)・珪素(Si)・カリウム(K)・ナトリウム(Na)・カルシウム(Ca)・マグネシウム(Mg)・鐵(Fe)の九元素を含みこれ等の十三元素は植物體を形作る主要な元素となつてゐる。

以上の十三元素は植物體に普通に存在するものであるが、それ等の元素が皆植物の營養上必要であるといふ譯ではない。そこで如何なる元素が植物の營養上缺くべからざるものであるかといふことを決定するには所謂水中培養によらなければならぬ。水中培養といふのは土壤の代りに水を用ひて培養する方法であつて、その水の中に種々の藥品を溶かし、其液に植物の根を浸して培養すると、若し其培養液が適當であれば、植物は充分に發育し、花を開き實を結ぶものである。

5. 肥料

培養液には通常クノッブ氏液 Knop's solution が用ひられる。(教科書 84 頁参照) これを水中培養器(代用として褐色藥瓶を利用してよい)に入れ、「たうもろこし」・「そば」・「ゑんどう」等の何れかの苗を選び、其根が溶液中に浸るやうに保つて培養する。この完全液の他に次の不完全液にも培養して比較するとよい。

不完全液 (1) カルシウムを缺くもの

蒸溜水	1 リットル
硝酸カリ	0.25 グラム
硫酸マグネシウム	0.25 グラム
酸性磷酸カリ	0.25 グラム

鹽化鐵	二三滴
同 (2) カリを缺くもの	
蒸溜水	1 リットル
硝酸カルシウム	1 グラム
硫酸マグネシウム	0.25 グラム
第一磷酸鐵	1 グラム
同 (3) 窒素を缺くもの	
蒸溜水	1 リットル
硫酸カルシウム	1 グラム
鹽化カリ	0.25 グラム
硫酸マグネシウム	0.25 グラム
酸性磷酸カリ	0.25 グラム
鹽化鐵	二三滴
同 (4) 磷を缺くもの	
蒸溜水	1 リットル
硝酸カルシウム	1 グラム
硝酸カリ	0.25 グラム
硫酸マグネシウム	0.25 グラム
鹽化鐵	二三滴
同 (5) マグネシウムを缺くもの	
蒸溜水	1 リットル
硝酸カリ	0.25 グラム
硫酸カルシウム	1 グラム
酸性磷酸カリ	0.25 グラム

鹽化鐵……………	二三滴
同(6)鐵を缺くもの	
蒸溜水……………	1リットル
硝酸カルシウム……………	1グラム
硝酸カリ……………	0.25グラム
硫酸マグネシウム……………	0.25グラム
酸性磷酸カリ……………	0.25グラム

「れんげさう」等を田畑に作つて、花の咲く頃にそのまま鋤き入れて緑肥とする。「れんげさう」のやうな「まめ科植物」は其根に根瘤バクテリアを共棲し、窒素化合物を多量に含んでゐるから緑肥とすれば窒素肥料となる(問題)。

6. 食蟲植物

昆蟲等の動物を捕へ、それを消化吸収する働を有する植物である。緑葉を有して炭素同化作用を行つてゐるが、一般に根の發育が悪く、中には根が全くないので、昆蟲を消化吸収することによつて窒素に富む有機物を養分として得るのであつて、かやうな植物では昆蟲を捕食せなければ充分な營養が得られないのである。

「まうせんごけ」*Drosera rotundifolia* や「いしもちさう」*D. peltata var. lunata* では葉に多數の腺毛があつて、其頂からは常に粘液を分泌してゐる。蚊や蠅のやうな昆蟲がこの腺毛に觸れるとこれに捕へられ、逃げやうとして藻掻けば藻掻く程粘着する。そこで腺毛は漸次蟲體に向つて彎曲し、葉面は盃狀となつてこれを取包み、蛋白質消化酵素と有機酸とを出してその蛋白質を溶解して葉から吸収するのである。それで養分を吸収し盡すと腺毛は伸び、葉も元の状態に戻

つて、葉には蟲體の硬い部分が残るだけである。又「むしとりすみれ」*Pinguicula vulgaris* でも葉に小さい腺毛が密生して小昆蟲類を捕へ、これを消化吸収する。

「たぬきも」*Utricularia japonica* では葉にある小さい囊の口から入つた「みじんこ」等の小蟲は外へ出ることが出来ないで、囊の中で死んで腐敗すると、囊の内面にある十字形の毛でそれを吸収するものと考へられてゐる。「うつぼかづら」*Nepenthes* やサテセニア *Sarracenia* では捕蟲葉は壺狀をなし、其中には壺の内面から分泌した液體が入つてゐる。「うつぼかづら」ではこの壺の縁から蜜を分泌して蠅等の昆蟲を誘ひ寄せ、其壺の内面は平滑であつたり、又は中の方へ向つて小毛が生へてゐる爲めに、昆蟲がその中に滑り落ちると酵素と酸類との働によつて消化吸収される。我國の温室に栽培されてゐるものでも壺の中にかやうにして死んだ多數の昆蟲の殻を見ることがある。

「はへちごく」一名「はへとりさう」*Dionaea muscipula* では葉面の刺毛に昆蟲が觸れると葉身の兩半部が急に閉合して蟲を捕へ、葉面から消化液を分泌して蛋白質を溶解して吸収する。

7. 寄生植物

植物の中には自分で獨立して生活することが出来ないで、他の動植物から有機物を奪つて生活するものがある。かやうな生活を行つてゐる植物を寄生植物といふ。

寄生植物の大部分は葉綠素を有しない細菌や菌類であるが、種子植物の中にも僅ではあるが存在する。種子植物で寄生生活を営むものは、其營養の方法が普通の植物と違つて來た爲に其形態・構造も異なる。

ものが多く、一般に葉は退化して鱗片状となり、莖葉には殆ど葉緑素がなく、維管束も不完全となつてゐるが、只寄主植物に吸着する器官は發達して、それによつて有機物を吸収することが出来るやうになつてゐる。例へば「ねなしかづら」*Cuscuta japonica var. thyrsoides*では莖に極僅の葉緑素があるだけで、葉は退化して殆ど見られない位であつて、莖は長く伸びて他の種々の草本や小さい樹木に巻付き、所々から吸根を出して寄主の維管束のところまで侵入し、養分を吸収してゐる。この植物は發芽の際は一時根があるが、間もなく根は枯れて了ふので、養分は全然寄主から得てゐる。「まめだほし」*Cuscuta chinensis*も「ねなしかづら」と同じやうな形態や生活をしてゐるが、時に「だいづ」其他の豆類に寄生して害をすることがある。次に「なんばんぎせる」*Aeginetia indica*は莖は甚だ短くて鱗片状の葉を有するのみで、吸根によつて「すすき」其他の「くもほん科植物」の根に吸着して養分を吸収する。花時には地上に花梗を出して紫色の花を開くのである。一般に寄生植物は多數の種子を生ずるが、この植物の果實には無数の極めて細かい種子を含んでゐる。「いね」(陸稻)・「あは」・「さたうきび」等に寄生して大害をすることがある。以上のものは何れも其養分を全部寄主から吸収してゐるが、中には「やどりぎ」*Viscum album var. lutescens*の如く綠色の葉を有して自ら炭素同化作用を営みながら尙寄生生活をしてゐるものがある。「やどりぎ」は多く「えのき」・「けやき」・「くり」等の樹木の幹に寄生し、根は寄主植物の皮層の下部を匍ひ、所々から直根を出し、養分及び水分を吸収してゐる。

第十一課 植物の成長と運動

此課では植物の莖や根の成長と葉や花等の運動に就いて知らせるのが目的である。

1. 植物の成長

植物は細胞の大きさを増すことによつても成長することが出来るが、それよりも細胞の増殖によつて一層著しい成長が行はれる。

高等植物の體に於て細胞分裂によつて盛んに成長するところは或特別な部分に限られてゐるのである。根や莖や葉が伸びるには何れも成長點があつて、其部分の成長によるのである。根では其先端に成長點があつて、其外側を根冠が被つてゐる。莖の成長點は矢張一般に其頂端にあるけれども、「くもほん科植物」のやうなものでは節間の下部でも成長する。葉の成長點は通常根や莖と反對に其基の方に成長點がある。又種子植物の莖や根が肥大するのは形成層や木栓形成層の細胞分裂によつて成長が續けられる。

根の成長點に於ける成長の有様を知るには教科書 86 頁の植物の成長の實驗で調べると根のどの部分が成長するかといふことが解る。斯様な實驗によつて「そらまめ」の根の成長する部分は根の先端約 1 センチメートルの間であつて、其中でも最も成長の著しいところは根の末端よりも稍、退いた部分にあることが解る。根の成長する部位は陸生植物では一般に「そらまめ」のやうに根の先端約 1 センチメートルの間であるが、時には僅に 0.5 センチメートルに過ぎないものがある。

莖の成長點に於ても同様の方法で成長する部位を知ることが出来る

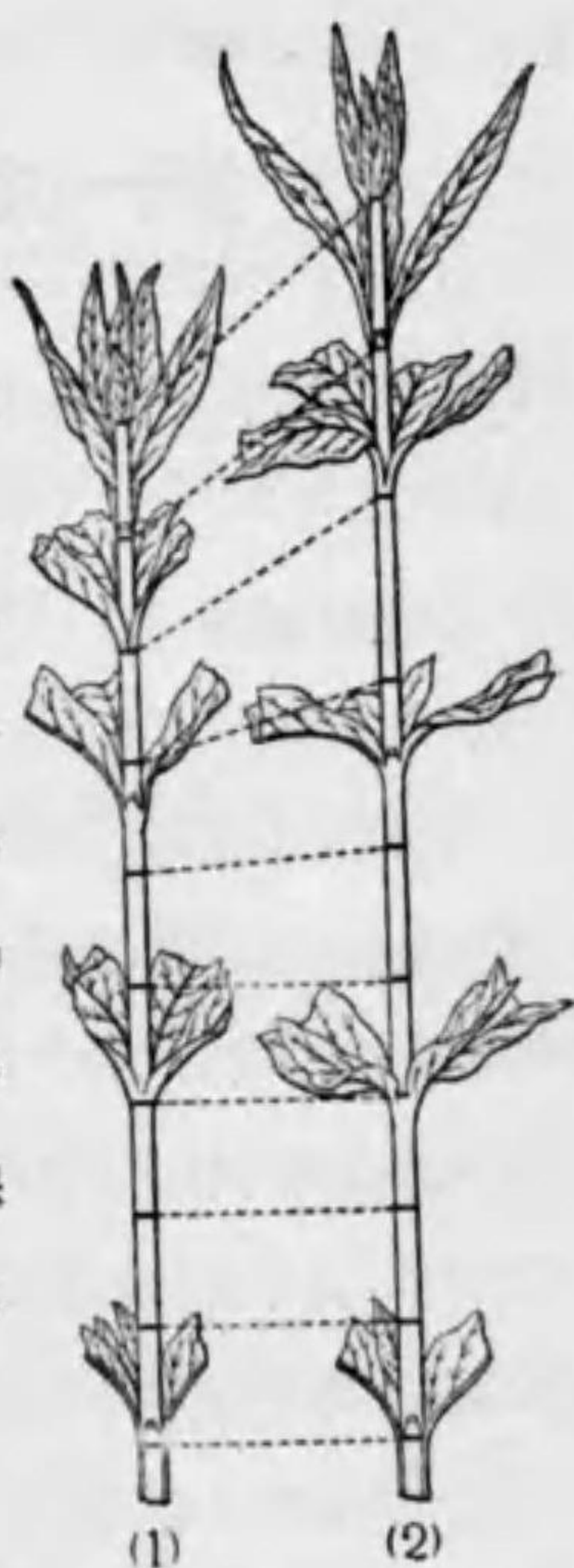
が、莖では一般に根よりも其範圍が廣く、通常 2-3 センチメートルで、時には 50 センチメートル以上のことがある。そして其中でも最も成長の盛んな部分は根と同様に矢張末端よりも稍、退いたところにある。

植物の成長は光線・温度・水湿等の外界の影響によつて左右せられるものである。一般に光線は反つて成長を弱めるものであつて、植物を暗い所に置くと著しく細長く伸びて全體淡黄色を呈し、葉は小さくなるのである。即ち莖の成長は多くは普通の光線よりも暗い方が反つて成長の速かであることが解る(實驗)。

2. 成長の方向

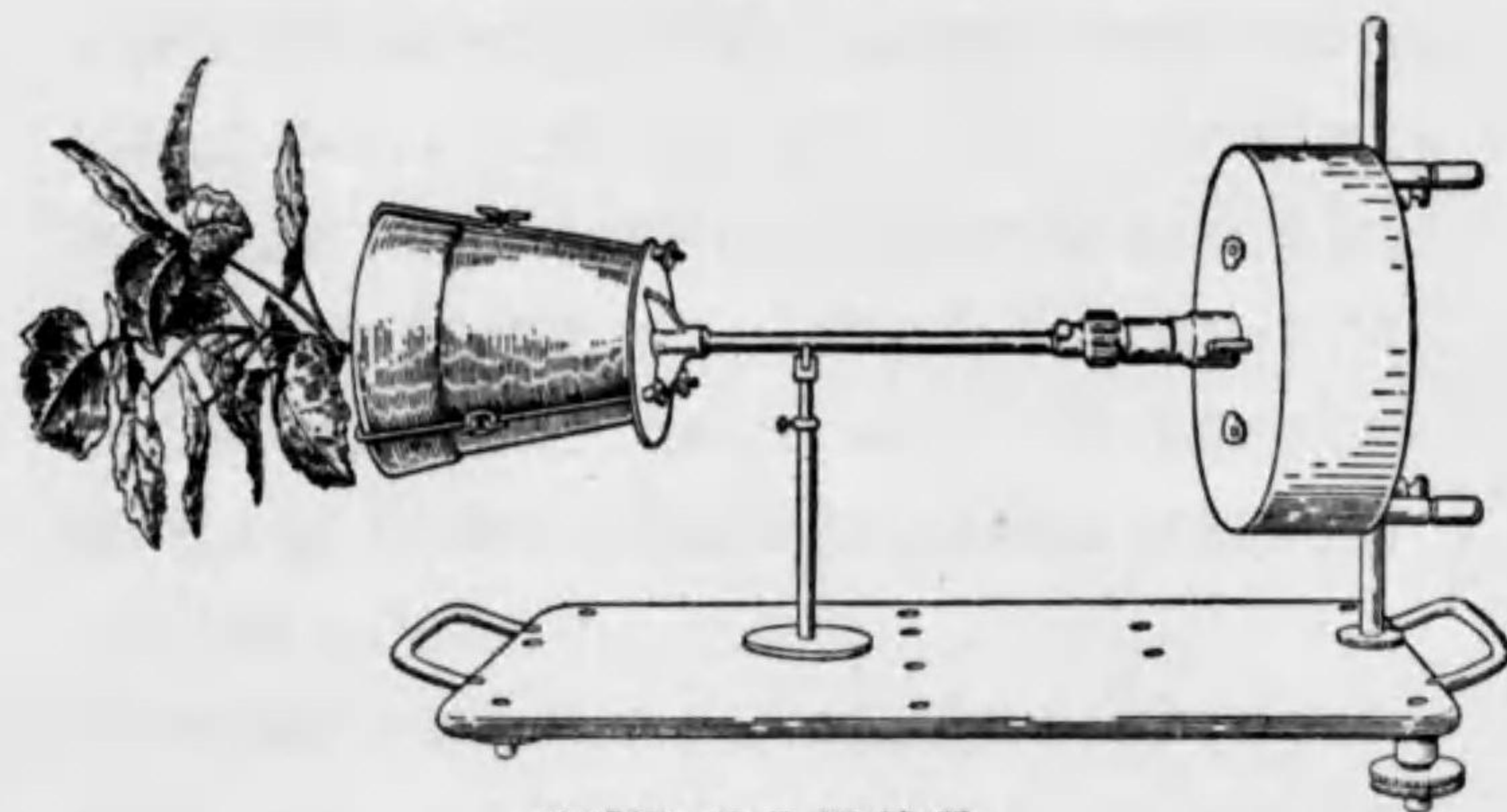
風等で地上に倒れた莖が暫くするとその頂に近い部分が起き上つて地上へ眞直に伸びて行くのは通常見るところであつて、斯様な運動を屈地性といふ。一般に根は地球の中心へ向つて垂直に伸びる性質を有し、かかる屈地性を向地性といひ、莖はこれと反對に地上へ垂直に伸びる性質を有し、このやうな屈地性を背地性といふ。

屈地性の起るのは總て重力の關係によるものであつて、根は陽性(+)として、莖は陰性(-)として屈地性を現すものである。屈地性が重力によつて起るものであることは植物から重力を取去つた場合に植物がどんな方向へ伸びて行くかといふことを調べればよい。植物から



第24圖 莖の成長

(1) 莖の先端に等分線を畫く
(2) 成長後の有様



第25圖 植物迴轉器

重力を取去るには植物迴轉器が用ひられる。今この器械の時計仕掛によつて常に植物を水平に保ちながら絶えず廻轉すると、植物は廻轉によつて周圍全體に重力が作用し、その結果重力が働かないのと同じことになり、植物は廻轉によつて莖と根は重力の方向と關係なく互に反對の方向へ水平に伸びて行くのである。

發芽した「そらまめ」では根は地下へ、莖は地上へ、何れも垂直に伸びる性質を持つてゐるが、植物が成長するに従つて、分岐する側枝や側根では通常斜の方向へ伸びて、眞直には伸びない。尙根莖や匍匐枝になると更に横に向つて伸びるのであつて、これ等の場合に於ける屈地性は發芽した植物のやうに簡單ではない。

屈地性は一般に植物の成長點に近い部分で行はれ、既に成長の終つた部分は通常關係のないものであるが、「くまほん科植物」等では成長を終つた稈でも風で倒れると其節の膨れてゐる部分に屈曲運動が起つて、稈は節のところから起き上つて來るのを見る。

植物は光線の刺激によつて屈曲運動を起すものであることは室内に

ある鉢植の植物等で通常見るところであつて、これを屈日性と稱へる。この屈日性を更に明かに知るには、發芽した計りの「あぶらな」・「あさがほ」等を水中培養し（教科書第126圖右）、暗室の一方にあいてゐる小さい孔から光線が入つて来るやうにして置くと、光線の方向が一定するのでこの現象が一層はつきりする。この實驗の結果、莖は日光に向つて曲り、根は其反對の方向へ曲ることが解る。一般に植物の莖は陽性の屈日性を現し、これを向日性といひ、根はこれと反對に陰性であるのでこれを背日性といふ。尙葉は莖や根と異つて光線へ向つて直角の位置を保ち、横日性を現して多量の光線を受け、盛んに炭素同化作用を営むことが出来るやうになつてゐる。

植物に屈日性の起るのは莖や根の光線に面した側と其反對の側との成長の速い遅いによるものであつて、例へば莖では光線に面した側は其反對側より成長が遅いので向日性を現すやうになるのである。尙この屈曲の最も著しいところは特に成長の盛んな部分である。

教科書第125圖及び第126圖は背日性及び向日性の實驗の有様である（實驗）。

3. 植物の運動

植物の花は光線の強弱や温度の變化によつて開閉を行ふものがある。例へば「たんぽぽ」の花序・「はす」・「ひつじぐさ」等の花は明るい時には開花するが、これは光線の刺激によつて花瓣の内面が成長して外側に彎曲するためである。又暗い時は反對に花瓣の外側が成長し内側に彎曲するので花は閉ぢる。

「ふくじさう」・チューリップ・サフラン等の花は暖であると開花し、寒いと花を閉ぢるが、矢張前の場合と同じやうに花被の成長の不同によ

つて起るのである。

斯様な花の開閉に似た運動は「にんじん」等の繖形科植物の若い花軸にも見られるものであつて、晝間は花軸が直立してゐるが、夜になると屈曲して花部を下垂する。

「ねむのき」・「おじぎさう」・「なんきんまめ」等の「まめ科植物」や羊齒類の「でんじさう」では葉は晝間は開いてゐるが、夕方になると小葉が上方に閉ぢる。又「まめ科」の「いんけんまめ」・「はりゑんじゅ」（所謂アカシヤ）等や「かたばみ科」の「かたばみ」のやうなものは晝間開いてゐる葉は夕方になると其小葉が下方に垂れる。かやうに夜になつて葉の閉ぢる現象を睡眠運動といふ。

これ等の植物は何れも小葉の基部に膨大した部分があつて、光線の強弱によつてこの部分に於ける細胞の膨壓に變化を生ずるものである。膨壓の變化は「おじぎさう」の接觸刺激の場合は刺激によつて細胞の膨壓を減少するものであるが、睡眠運動の場合は反つてそれを増加するのであつて、例へば「ねむのき」では小葉の基部の下面にある細胞の膨壓を増すので小葉は上方に閉ぢ、「いんけんまめ」では反對に小葉の基部の上面にある細胞の膨壓を増すので小葉は下方に垂れることとなる。

「はへとりさう」・「まうせんごけ」等の食蟲植物が昆蟲其他の接觸によつて運動を起し、特に「はへとりさう」は其運動が極めて活潑であるので知られてゐる。斯様に活潑な運動は「まめ科植物」の「おじぎさう」に於ても見ることが出来る。

「おじぎさう」は元來南アメリカ原産の熱帯植物であるが、我國でも觀賞用として栽培せられてゐる。葉は二回羽狀複葉であつて、總葉柄

の頂に二對の羽狀小複葉を出してゐる。若しこの葉に觸れると、先づ小葉が上方に閉ぢ、次に二對の羽狀小複葉が横に接近し、最後に總葉柄が下に垂れるのである。「おじぎさう」の葉の各部の關節は何れも膨大した部分があつて、葉が刺戟によつて運動するのは、其部分にある細胞の膨壓の減少によるものと考へられてゐる。例へば小葉が上方に閉ぢるのは、小葉の基部の上面にある細胞の膨壓が減少するからである。「おじぎさう」が運動を起すのは接觸刺戟の他にマッチの火や氷を小葉に近づけても起るものである。尙茲に面白いことはこの植物を硝子鐘で密閉し、其中に少量のクロロホルムの如き麻醉劑を注いで置くと、暫時の後に麻醉し、刺戟に感ずる力を失ふものであるが、これを外氣中に置くと、間もなく刺戟に感ずる力を恢復するものであつて、其有様が動物と全く同じである。この他「まつばぼたん」「めぎ」「ひらぎなんてん」等の雌蓋や、「さぎごけ」「みぞほほづき」等の雌蓋の柱頭も接觸刺戟によつて速に運動するものである。

此外「きうり」其他の「うり科植物」等の卷鬚や「あさがほ」等の蔓が支柱に巻きつくのは矢張接觸刺戟による運動であつて、初め卷鬚(例「きうり」「ふんどう」)或は莖(例「あさがほ」)の先が支柱に觸れると先づ其觸れた部分が屈曲を起し、尙卷鬚ではその刺戟はその基部へも傳るので、漸次卷鬚全體が屈曲するやうになる(問題1)。

第三編 下等植物と植物の分類

第一課 のきしのぶ

此課では「のきしのぶ」を材料として「しだ(羊齒)類」の形態・繁殖等の有様を教へるのが主な目的である。

1. 形態

觀察材料として「のきしのぶ」*Polypodium lineare* は四時材料が得られるから便利である。「のきしのぶ」の代りに「いぬわらび」*Athyrium nipponicum*・「べにしだ」*Dryopteris erythrosora* 等の他の「しだ類」を用ひても差支へない。

「しだ類」の葉は「のきしのぶ」では簡單であるが、多くは複雑な複葉をなしてゐる。子囊群は子囊の集團であつて囊堆とも稱し、「しだ」の種類により其形状・着生の位置・包膜の有無等を異にし、それ等は「しだ類」を區別する重要な特徴になつてゐる。例へば「のきしのぶ」・「べにしだ」では子囊群は葉の縁よりも内側に圓形をなして並び、「いぬわらび」は葉の縁よりも内側に稍馬蹄形をなして並び、「わらび」は葉の縁に沿つて細長く並んでゐる。尙「のきしのぶ」の子囊群は裸であるが、「べにしだ」・「いぬわらび」では包膜と稱する薄膜によつて被はれ、「わらび」では葉縁が折れ曲つて子囊群を被つてゐる。

通常子囊群を着けてゐる葉は普通の葉と形態が同じであるが、時に

「ぜんまい」等のやうに著しく變つてゐることがある。かやうな特別



第 26 圖 「しだ類」の子囊群の形態

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| (1) とらのをしだ屬 <i>Asplenium</i> | (2) くじゃくさる屬 <i>Adiantum</i> |
| (3) ゐのもとさる屬 <i>Pteris</i> | (4) うらぼし屬 <i>Polypodium</i> |
| (5) をしだ屬 <i>Dryopteris</i> | (6) ひとつば屬 <i>Nipholobolus</i> |
| (7) いはがねさる屬 <i>Gymnogramme</i> | |
| (8) こもちしだ屬 <i>Woodwardia</i> | (9) しのはぶ屬 <i>Davallia</i> |

の葉を孢子葉といふ。

子囊群の一部を取り水で装置して検鏡すると、多数の子囊(孢子囊)が見られる。熟したものは内部に褐色の子囊を充たして子囊の構造を明かにすることが困難であるが、若いものは胞子が色着いてみないので子囊の構造が明かである。子囊は長い柄と囊の部分とからなり、囊は楕圓形又は卵形を呈し、且つ一方に扁くなつて恰もラケットの形をしてゐる。囊の周囲は褐色の厚膜細胞が一行になつて取巻いてゐる之を環帯といふ。「のきしのぶ」の子囊群には包膜はないが、子囊に交つて傘状の鱗毛が見られる。

環帯は子囊が熟するとその弾力によつて子囊を破り、胞子を外に散

布する。今「のきしのぶ」・「べにしだ」等の熟した子囊群の着いた葉の一部を白紙の上に載せて日向に置き、暫くすると子囊がはせて紙上に胞子を散亂する。環帯は「しだ類」の種類により子囊を完全に取巻いてゐるもの、不完全なもの、一部に寄集つてゐるもの、又は殆んど無いもの等があつて、それ等は分類上の大切な特徴となつてゐる。

2. 繁殖

扁平體は「しだ類」の生へてゐる濕つた蔭地や温室の「しだ類」を植ゑた素焼鉢の表面等に見出される。これを取つて扁平體の裏面を上にして水で装置して検鏡すると、扁平體の形態や多数の假根が見られる。若し雄器や雌器があれば醋酸メチル緑を注ぐと雄器内の精蟲が染つて見える。

「しだ類」の扁平體を多数に得るには水を充たした皿に煉瓦の破片を入れ、煉瓦の上に熟した胞子を蒔いて硝子鐘を被ひ、時々水を注いで水の切れないやうにして置くと扁平體が澤山に生へて来る。尙一層便利な方法は小さい素焼鉢に「みづごけ」を詰め、皿の上へ逆さに載せ、充分水で濕し、鉢の外面に胞子を蒔いて硝子鐘で被つて置く。この方法は前の方法よりも水の切れる心配が少く、又胞子を蒔く面積も廣い利點がある。發芽した扁平體は一二月で充分發育し、先づ雄器を生じ、後から雌器が出来る。尙菌類が發生して扁平體を枯らす事が少くないから胞子を蒔く前にこの装置を蒸氣消毒器で 100°C の温度で一時間位消毒し、尙それでも栽培の途中で菌類を生ずる時は過マンガン酸カリの稀薄な水溶液を注いで消毒する。

適當な材料を得れば次の方法で雌器・雄器等の明かに見える永久的なプレパラートが得られる。

- (1) 材料をクロム醋酸に浸ける。……凡そ一晩、クロム醋酸はクロム酸 1g と氷醋酸 3cc と水 100cc とを混じたものである。
- (2) 水に移し、屢、水を取換へる。……凡そ 3—4 時間
- (3) デラフ、ールド氏ヘマトキシリンで染める。……凡そ 30 分—1 時間
- (4) 少量の稀鹽酸を加へた水に浸し、雌器・雄器内にある卵球及び精蟲に色が残り、他の部分は殆ど色が無くなるまで脱色する。
- (5) 水に移し、數回水を取換へる。……凡そ 5—10 分
- (6) 15・35・50・70・85・95% アルコールに漸次移す。……各凡そ 1 分
- (7) 100% アルコールに移す。一二度アルコールを取換へる。……凡そ 5 分
- (8) 純アルコールとキシロールの割合三と一・二と二・一と三の各混合液に順次移す。……各凡そ 5 分
- (9) キシロールに移す。一二度キシロールを取換へる。……凡そ 5 分
- (10) キシロールとカナダバルサム^カの割合十と一の混合液に入れ、キシロールを自然蒸發さす。
- (11) カナダバルサムが適當の濃度になつた時（通常二三日）に封する。

扁平體は原葉體とも稱し、孢子より發芽した綠色心臟形の小體であつて、假根によつて地中から水分や養分を吸収する。原葉體の裏面には雌器（藏卵器）・雄器（藏精器）を生ずる。雌器は扁平體の凹部に近く體の中央に位置し、雄器は假根の間や體の縁に近く生ずる。雄器は

球形で其中に多數の精蟲を有し、精蟲は螺旋形をなして先端に多くの纖毛がある。雌器は徳利狀をなし、頸部は短く腹部は原葉體の組織中に入つてゐる。扁平體は水で濡れると精蟲は纖毛を以て水中を游いで雌器に達し、卵球と合する。卵球は受精すると次第に發育して「しだ」の體を生ずる。多數の卵が同時に受精することがあつても養分の關係等で一つの扁平體からは一つだけの「しだ」が生じ、「しだ」の體が成長すれば原葉體は遂に枯死する。

原葉體は卵球・精蟲の雌雄生殖細胞を生じ、「しだ」の有性世代植物であつて、普通吾々が「しだ」といつてゐる體は無性的に孢子を生じ、「しだ」の無性世代植物である。かやうに有性世代と無性世代とを交互に繰返し、「しだ」類では世代交番が明かである。

3. しだ類

「しだ（羊齒）類」Filicales は通常草本で多くは地下莖を有し、地上莖の無い場合が多いが、「へご」・「まるはち」等のやうに高さ 20 メートルに達することがある。

〔類例〕 わらび *Pteridium aquilinum* 山野に廣く自生する多年生草本である。地下莖を有し、葉は再三羽狀に分裂し全體三角形を呈する。葉縁は裏面に折れ返り子囊群を包む。〔效用〕 若い葉を食用にし、地下莖より澱粉をとり、これを蕨粉^{わらびこ}と稱し食用又は糊料となし、澱粉を採つた残りの纖維で繩を作る。

ぜんまい *Osmunda japonica* 山野に自生する多年生草本である。葉は二回羽狀に分裂し、長卵形の小葉を着ける。春褐色の孢子葉を出して孢子を生ずる。〔效用〕 若い葉を乾して貯へ、食用とする。

うらじろ *Gleichenia glauca* 本州中部以南の暖地に自生する多年

生草本である。地下莖を有し、葉は羽状に分裂し、表面は緑色であるが裏面は白色を呈する。葉は年々成長して大なるものは高さ1.5メートルに及ぶ。〔效用〕 葉を正月の飾に用ひ、葉柄で箸・籠等を作る。

しのぶ *Davallia Mariesii* 山地の樹上又は岩石上に生ずる多年生草本で莖は匍匐し、葉は三角形を呈し、三四回羽状に分裂する。小裂片の裏面にコップ状の包膜に包まれて子囊群を生ずる。〔效用〕 「しのぶ玉」となして観賞用とする。

アチアンツム 普通この名で呼ばれる「しだ」は「おほぼのほうらいしだ」*Adiantum cuneatum* 其他のアチアンツム属植物で、殆ど皆外來の多年生草本である。葉は三角形を呈し、三四回羽状に分裂し、葉柄は黒色で小葉は扇形を呈する。〔效用〕 観賞用として温室に栽培せられ、又盛花等に用ひられる。

へご *Cyathea boninsimensis* 八丈島・小笠原島・琉球等の暖地に産する。木本状の「しだ」である。莖は柱状で其頂に大形の葉を叢生し、葉は大きなものは2メートルに達することがある。葉は二回羽状に分裂し、裂片の裏面に包膜で被はれた圓形の子囊群を着ける。〔效用〕 莖を生花筒・床柱等に用ひ、根の着いた莖を切つて種々の植物を植ゑるに使ふ。

まるはち *Alsophila Mertensiana* 小笠原島に産する木本状「しだ」で全體「へご」に似るが、莖の葉痕は①状の模様を示す。小笠原島・琉球・臺灣にはこの属の種類が少くない。

しだ類の分類 以上に挙げた「しだ類」を分類すると次のやうになる。

- (1) 「へご科」*Cyatheaceae* (例, 「へご」・「まるはち」)

- (2) 「うらぼし科」*Polypodiaceae* (例, 「のきしのぶ」・「わらび」・「しのぶ」・アチアンツム)

- (3) 「うらじろ科」*Gleicheniaceae* (例, 「うらじろ」)

- (4) 「ぜんまい科」*Osmundaceae* (例, 「ぜんまい」)

4. しだ植物

「しだ(羊齒)植物」*Pteridophyta* の主なものを分類すると次のやうである。

- (1) 「しだ類」*Filicales*

- (2) 「とくさ類」*Equisetales* (例, 「とくさ科」*Equisetaceae*——「とくさ」・「すぎな」)

- (3) 「ひかけのかづら類」*Lycopodiales* (例, 「ひかけのかづら科」*Lycopodiaceae*——「ひかけのかづら」・「いはひば科」*Selaginellaceae* 「いはひば」)

すぎな *Equisetum arvense* 山野に普通の多年生草本で横走する地下莖から通常「すぎな」と稱する緑色の地上莖を出し、多くの枝を輪生する。葉は退化して極めて小さく節毎に輪生し、其基部は合して鞘状となる。従つて普通の植物の葉の働は莖で行つてゐる。子囊を着ける莖は通常「つくし」と稱し、普通の地上莖と異つて褐色を呈し、枝を出さない。「つくし」の頂にある穂は六角形の部分に分れ、その裏面中央には一本の柄があつて其周圍に五乃至十個の子囊をつける。胞子は緑色で其周圍を弾絲が取巻く、スライド上に濕つた胞子を置き、カバーガラスを被はなくて低度で檢鏡してゐると乾燥するにつれ弾絲を伸長して盛んに飛躍する。胞子より發芽した原葉體は通常雌雄異株であるが、「しだ類」と同じやうに卵球が受精して「すぎな」の體を生ずる。

「つくし」はアルコール又はホルマリンに漬けて置くと観察材料として必要な時に使用することが出来る。「つくし」の胞子は乾かして貯蔵すると色は變るが、弾絲の運動は何時でも見ることが出来る。弾絲は乾けば伸び、濡れば卷く性質がある。〔效用〕「つくし」は食用とする。

とくさ *E. hyemale* var. *japonicum* 山地に自生する多年生草本で地上莖は枝を分けないで節毎に「すぎな」と同じく退化した鞘状の葉を有する。莖の表皮の細胞膜には多量の硅酸質を含んでゐるので葉は非常に硬い。穂は普通の莖の先端につく。〔效用〕莖は木材・角等を磨くのに用ひるので砥草の名がある。又觀賞用として栽培する。

ひかけのかづら *Lycopodium clavatum* 山地に自生する多年生草本である。莖は地上を匍匐し、葉は針状で莖の周圍に多數に着く。別に直立した枝を出して其頂が分れて夫、細長い穂をつける。穂は多數の鱗片状の部分からなり、其鱗片の内面に一個の子嚢を有する。子嚢には多數の胞子を包み、胞子が落ちて原葉體を生じ、それより「ひかけのかづら」の體を生ずる。〔效用〕従來胞子を石松子と稱して丸薬の衣として薬用に用ひる。又この植物を食卓の裝飾等に用ひる。

いはひば *Selaginella involvens* 山地の岩上に生ずる多年生草本である。枝は莖の頂に多數に分れ、葉は小さくて鱗状をなし、恰も「ひのき」の葉のやうである。小枝の先に子嚢を着け、大小二種の胞子を生ずる。〔效用〕觀賞用として栽培する。

化石の「しだ植物」 古生代の石炭紀時代には石炭の中から多くの「しだ植物」が化石となつて出て来る。現存の「とくさ類」の祖先と考へられる蘆木 *Calamites* や又現今の「ひかけのかづら類」の祖先

と考へられる鱗木 *Lepidodendron*・封印木 *Sigillaria* 等の莖の高くなる木本性の植物等は其著しい例である。

第二課 すぎごけとぜにごけ

此課では「すぎごけ」・「ぜにごけ」に就いて蘚苔類の形態・繁殖の方法を教へるのが主な目的である。

1. すぎごけ

観察材料としては「すぎごけ」*Polytrichum* の代りに「にはすぎごけ」*Pogonatum* を用ひてもよい。生の材料があればその方がよいが、若し得られねばアルコールかホルマリン漬材用を用ひてもよい。「すぎごけ」は山地に自生する普通の蘚類であり、「にはすぎごけ」は人家附近にも普通の蘚類である。何れも體は莖と葉の區別があり、莖は直立し、披針形の葉を多數に着け、地下には眞正の根はなく假根を有する。雌雄異株で五六月の頃に雄株は莖の頂に廣い葉を擴けて花の咲いたやうになり、雌株は別に花の咲いたやうにはならない。雄株の頂の部分を取り、周圍の葉を取去つて檢鏡すると棍棒状の雄器が見られ、雌株の頂部分を同様にして檢鏡すると頸の長い徳利状の雌器が見られる。雌器の中の卵球が受精すると子嚢體を生ずる。秋季子嚢體の熟したのを見ると子嚢體には長い柄を有し、其頂に子嚢(萌)をつける。子嚢は外部に毛で被はれた藓帽を有し、藓帽を取去ると藓蓋があり、藓蓋を除くと子嚢の口に多數の齒毛が見られる。外部から子嚢を押すと多數の細かい緑色の胞子が出る。胞子が熟すると藓帽・藓蓋は自然に落ちて胞子を散布する。

胞子は地上へ落ちると糸状體（原糸體）を生ずる。蘚類の糸状體は庭前其他日蔭の地面の稍綠色を帯んだ部分の土を取つて其表面の部分を檢鏡すると普通に見られる。糸状體は多數に分岐した糸状をなし、葉綠體を含んで綠色を呈する。體の一部から芽を出して蘚類の體を生ずる。

2. 蘚類

蘚類 Musci は種類多く、體は莖と葉の區別があるが、種子植物や「しだ植物」のやうに維管束はない。

〔類例〕 みづごけ *Sphagnum* 山野の濕地に生ずる蘚類である。莖より周圍に多數の枝を出し、淡綠色舟形の葉を着ける。葉には特別に水を貯へる装置があるので多量の水分を吸収する。この植物は寒い地方の沼地に特によく發育し、下部の古い部分は泥炭に變じて厚い泥炭地を形成する。〔效用〕 遠くへ送る植物の根を包むに用ひ、種々の植物を栽培するに用ひられる。

かうやのまんねんぐさ *Climacium japonicum* 山中の蔭地に生ずる大形の蘚類である。莖の頂に多數の枝を分かちて葉を密生する。〔效用〕 高野山其他で青色に染めて販賣し觀賞に供する。

3. ぜにごけ

ぜにごけ *Marchantia polymorpha* は蔭地に生ずる苔類である。體は扁平な葉狀體よりなり、裏面に假根を生ずる。又狀に分岐して成長する。雌雄異株で、雄株には上部へ開いた傘狀の雄器托を生じ、雌株には破れた傘狀の雌器托を生ずる。何れもその傘狀の部分を取つて「にはとこ」の髓に挟んで切片を作つて檢鏡すると、雄器托の場合はその表面に多數の壺狀の凹所があつて其中に一個づつの橢圓形の雄器が

あり、雌器托の場合はその中央部に近く無色の薄膜に包まれて多くの雌器が垂れ下つてゐる。雌器は徳利狀で頸部は甚だ長い。雌器托の若いものは傘が充分開いてゐないが老成したものは傘が平開して雌器のある部分に子囊體を生じ、熟すると黄色の粉を出す。この粉を檢鏡すると胞子に細長い弾絲が交つて見られる。子囊體は雌器内の卵球が受精し發育したものである。又弾絲は胞子を外へ散らす働をする。體の表面には皿狀の壺狀體（碗狀器）を生ずる。其中にある綠色の細粒を針で取つて檢鏡すると「へうたん」形の扁平な無性芽を見ることが出来る。この無性芽は地に落ちると「ぜにごけ」を生ずる。

「すぎごけ」と「ぜにごけ」との比較（問題）

主な相違點

蘚類	苔類
(1) 莖と葉の區別がある。	體は葉狀體よりなり、莖と葉の區別がない。
(2) 子囊體は蘚帽があり、柄は長い。	子囊體には蘚帽がなく、柄は短い。
(3) 弾絲がない。	弾絲がある。
(4) 胞子が發芽して糸状體を生じ	胞子が落ちて直ちに「ぜにご
それより「すぎごけ」が出来る。	け」の體を生ずる。

主な類似點

- (1) 體に眞正の根がない。
- (2) 雌器・雄器を生じ、雌器は徳利形である。
- (3) 子囊體に胞子を生ずる。

4. 苔類

苔類 Hepaticae の體は葉狀體よりなり、莖と葉との區別のないものが多い。蘚類に比べて種類は多くない。

5. 蘚苔植物

蘚苔植物 Bryophyta は蘚類と苔類との總稱である。所謂「こけ」の體はこの植物の有性世代で子囊體はその無性世代であつて、「しだ類」と同じく世代交番が明かである。有性世代植物には莖と葉との區別のあるものと無いものがあつて、何れも維管束無く、雌器と雄器とを生じ、雌器は「しだ植物」の場合と同じく特有の徳利形をなしてゐる。雌器の卵球は受精して無性世代植物の子囊體となり、その中に胞子を生ずる。

第三課 こんぶとあをみどろ

此課では主に藻類の形態・種類・人生との關係に就いて教へるのが目的である。

1. こんぶ

「こんぶ」*Laminaria* の材料は生のものを得難いから乾したものを水に浸して用ひてもよい。然し乾製品には葉狀部だけで莖狀部及び根狀部は着いてゐない。體の大部分は帶狀の葉狀體からなり、基部に莖狀の部分をもつて、根狀の部分で岩石に固着する。秋季葉狀部の中肋に沿つて子囊（游走子囊）を生ずる。子囊を見るにはホルマリン漬にした「わかめ」の莖狀部にある褶（所謂みよ）の部分又は乾いた「こんぶ」を水に浸し、その葉狀部の中肋部を「にはとこ」の髓に挟んで切片を作つて檢鏡するとよい。子囊内の胞子は醋酸メチル緑を注ぐと

明かになる。

「こんぶ」の胞子は即ち游走子であつて、二本の纖毛を有し、水中を游泳する。游走子は子囊を出て海中にある岩石等に固着して發芽をなし、分岐した絲狀の小さな植物となる。この小さい植物は雌雄異株であつて、雌株には卵球を雄株には精蟲を生じ、卵球は受精して「こんぶ」の體を生ずる。従つて「こんぶ」の體はこの植物の無性世代植物で、胞子が發芽して出來た小さい植物體は有性世代植物である。

第 27 圖 「こんぶ」の有性世代植物 (♂)雄株, (♀)雌株, (エ)雄器, (シ)雌器, (ラ)卵球, (ラ')卵球が受精して發育を始めたもの

2. 藻類

藻類 Algae は水中生活をなす植物で細胞内にある色素體には葉綠素その他の色素を有し、體は綠色・紅色・褐色等を呈する。

(1) 綠藻類 綠藻類 Chlorophyceae 通常淡水又は海水中に生じ、時に地上・樹皮・岩石等の表面にも生ずる。體は單細胞の簡單なものから多細胞の複雑なものまでである。綠色の葉綠體を有するので體は綠色を呈する。

あまのり *Enteromorpha* 廣く海中又は河口の岩石等に附着し、體は平打の紐の如き扁平な管狀をなし、鮮綠色を呈する。[效用]「あさくさのり」の如く海苔に抄き又は東に乾して販賣する。多く乾したものを焙つて食用とし、香氣を賞する。

あまさ *Ulva pertusa* 廣く淺海に産し、他物に附着する。體は綠色葉狀で大小不同の孔を有することがある。〔效用〕 其質稍硬いが若いものは汁の實・刺身のつま等として食用に供せられる。

みる *Codium mucronatum* 淺海の岩石に附着する。體は圓い樹枝狀で枝は又狀に分れ、深綠色を呈する。〔效用〕 三杯酢・刺身のつま等として食用に供する。

(2) **褐藻類** 褐藻類 Phaeophyceae は海産の藻類で、體は皆多細胞からなり、單細胞のものは無い。色素體は葉綠素の外に藻褐素を含むので褐色又は帶綠褐色を呈する。この類には著しく大なものがあり、外形の複雑なものは高等植物のやうに根・莖・葉の如き部分に區別し得る。

こんぶ *Laminaria* 東北地方・北海道・千島・樺太の三四尋或はそれ以下の海中に生じ、種類も少くない。「まこんぶ」*L. japonica*・「ながこんぶ」*L. angustata*・「りしりこんぶ」*L. ochotensis* は其著しいものであつて、「まこんぶ」は東北地方及び北海道の南部地方に産し、通常長さ 2—5 メートルである。「ながこんぶ」・「りしりこんぶ」は共に北海道・千島に産し、「りしりこんぶ」は長さ 1—2 メートルに過ぎないが、「ながこんぶ」は 6 メートルに達する。

「こんぶ」を採收するには船に乗つて海上に出で、紐の先又は長い棒の先についた鈎狀又は丁字形等の器具で捻切つて採收し、之を海濱に干して乾燥し、整理して市場に出す。製品としては乾して折疊んだままの折昆布の他に加工した刻昆布（昆布を細かく刻んだもの）、白髪昆布（両面を削り去つて細かく刻んだもの）、臘昆布（両面を削去つて鉤で薄く削つたもの）等とする。〔效用〕 昆布は我國で副食物又は菓子

等に用ひ、又味の素を含むので調味料又は昆布茶として用ひられる。昆布は我國で用ひられる他に中華民國へ多量に輸出せられる。

わかめ *Undaria pinnatifida* 廣く近海に産する褐色の藻類である。體は 1 メートルに近く扁い葉狀で羽狀に分裂し、下部に莖狀の部分有し、根狀の部分で岩石に附着する。春莖狀部の兩側に褶を生じ、俗に耳と稱し、この部分に子囊を生ずる。〔效用〕 生のもの又は乾製品を廣く食用に供し、酢味噌又は三杯酢、汁の實等に作る。

ひじき *Turbinaria fusiformis* 淺海の岩石に附着する褐色の藻類である。體には細長い軸部を有し、それから短い棒狀の枝を出す。〔效用〕 若い部分を乾かして販賣する。廣く食用に供せられる。

あらめ *Ecklonia bicyclis* 北海道以外の海に産する黒褐色の藻類である。體は 1—2 メートルに達し、多少皺のある葉狀で又狀に分岐し、下部に長い柄を有する。〔效用〕 乾製して食用に供し、又ヨードの原料とする。

かぢめ *E. cava* 本州太平洋の深海に産し、黄褐色を呈する。體は 1—2 メートルに達し、長い莖狀部の頂に羽狀に分裂した葉狀部をつける。葉狀部には皺がない。〔效用〕 食用に供しないでヨードの原料とする。ヨードの製造は北海道で行はれ、北海道の「こんぶ類」、内地の「かぢめ」・「あらめ」・「ほんだはら」等を原料とし、これ等の灰を海水で浸出し、其浸液を蒸發して鹽化カリ・硫酸カリ等を取り出し、残つた液汁に硫酸・二酸化マンガンを加へ蒸溜してヨードを採る。

ほんだはら *Sargassum enerve* 各地の相當深い海中に産する褐色の藻類である。體は 1—1.5 メートルに達し、複雑な形態をなし、莖狀部は樹枝狀に多くの枝を分ち、其上に不規則な鋸齒のある葉狀部と

小豆大の浮囊とを多数につける。〔效用〕 東京附近では乾燥したものを正月の飾に用ひる。若い部分は酢味噌又は汁の實として食用に供せられる。

「ほんだはら属」*Sargassum* の植物を一般に「もく」と稱し、種類が多い。これ等のものは普通に見られる藻類で形態も大きく且つ群生するので、刈り取つて肥料とする。

(3) 紅藻類 紅藻類 *Rhodophyceae* は通常海に産し、淡水に産するものは甚だ少い。體は皆多細胞からなり、色素體は葉緑素の他に藻紅素と稱する特別の色素を有し、全體紅色乃至紫色を呈する。

あさくさのり (あまのり) *Porphyra tenera* 川口に近い満潮線附近の浅海に産し他物に附着する。體は薄い葉状で暗紫色又は紅紫色を呈する。冬季に繁殖し、夏季には之を見ない。東京・愛知・千葉・神奈川・三重を初め朝鮮等で養殖せられ多量に之を産する。「あさくさのり」には種類多く、各地沿岸の岩石上に生ずるものは通常「いのはのり」と稱せられる。「あさくさのり」を養殖するには干潮に海底の現れるやうな浅海に秋期筵ひびと稱する小枝の多い樹枝や竹を並べ立てて置くと、それに胞子が流れて来て「あさくさのり」が生へる。二三月頃小舟に乗つて之を採集し、簀に入れて持かへり、塵を取除き、組の上に乗せて庖丁で少々たゞき、水を入れた樽に移す。次に棚の上に簀を置き、其上に棹を載せ、其中へ前の切つた「あさくさのり」を清水と共に升ですくつて棹の中へ一面になるやうに入れ、水を切つて簀と共に並べて乾かすのである。又簀と棹とを一緒に水に浸し、その中へ切つた「あさくさのり」を入れてそれを攪け、簀と共に拗ひ上げる方法も行はれてゐる。乾燥するには戸外に乾場を設け簀をそこに並べて

日光で乾かす。尙近來は火熱を用ひて乾燥室で乾かす方法も行はれる。〔效用〕 通常乾海苔として食用に供し、其香を賞味せられる。

てんぐさ *Gelidium Amansii* 各地の稍深い海中に生ずる。體は細い線状で多数に分岐し、小枝は羽状をなしてゐる。静岡(伊豆半島)・千葉・三重・和歌山の諸縣は有名な産地である。採集の方法は土地によつて違ひ、通常海女が水中に潜つて採集する方法が行はれてゐるが地方によつては綱の先又は棒の先に櫛齒状の器具をつけて掻きとる方法も行はれる。採集した「てんぐさ」は之を海濱の砂上に擴けて乾かし、更に淡水を通して再三日光に曝して淡黄色に漂白して市場に出す。〔效用〕 漂天草は之を煮て濾液を冷やして「ところてん」を作るが、多くは精製して寒天とする。寒天の材料としては「てんぐさ」が、最も良質であるが、其他「ゑごのり」*Campylaeophora Hypnaeoides*・「ひらくさ」*Gelidium subcostatum*・「おにくさ」*G. japonicum*・「とりのあし」*Acanthopeltis japonica* 等もその材料として加へられる。寒天製造は長野縣の他に大阪府・京都府等でも行はれ、漂天草を更に漂白し、冬季釜で煮て之を濾過し、箱の中へ注ぎ込んで室内で凝固させ、一定の大きに切り(角寒天)又は「ところてん突き」で細線状につき出し(細寒天)簀の上に並べて夜間戸外で凍らせ、日中水分を解かし去つて日乾とする。寒天は我國では主に料理及び菓子製造に用ひられる。又バクテリア及び菌類の培養基の原料としても使はれる。歐米及び中華民國へも輸出せられる。

ふのり *Gloiopeltis furcata* var. *coliformis* 浅い海の岩石に附着し、體は管状で不規則に分岐し、飴色又は小豆色を呈する。〔效用〕 通常其儘又は浅草海苔のやうに抄いて乾したものが販賣せられる。糊

料として主に織物の糊付けに用ひ、其他種々の工業品・髪洗ひ等に用ひられる。「ふのり」として利用せられるのは普通の「ふのり」唯一種でなく他の種類も用ひられる。

つのまた *Chondrus ocellatus* 稍浅い海に産する。體は扁平で叉状に分岐し、褐紫色又は綠色を呈する。〔效用〕 糊料として用ひられ、建築用として壁土に混じ、或は抄紙の糊として用ひられる。又時に食用に供せられる。

まくり *Digenea simplex* 主に九州南部より臺灣の海中に産する。體は圓柱状で不規則な叉状に分岐し、全體毛状の突起で被はれてゐる。綠紫色を呈する。〔效用〕 従來「かんざう」(甘草)と共に湯に浸して赤子の胎便を下すのに用ひたが、現今は蛔蟲の驅蟲劑として賞用せられる。

今海藻の産する深さを見るに夫々その植物によつて大體深淺の度が定つてゐる。我國中部の沿岸では満潮線と干潮線との間には「あをのり」・「あをさ」・「ひじき」・「うみとらのを」・「あさくさのり」・「ふのり」・「つのまた」等を産し、次に干潮線より二三尋の間は最も海藻の多く産する處であつて、「わかめ」・「あらめ」・「かぢめ」・「ほんだはら」・「てんぐさ」等其種類が多い。一般に綠藻類は最も浅い所に多く、紅藻類は最も深い所に多く、褐藻類は多く其中間の位置に産する。綠色植物が炭素同化作用を営むに最も重要な光線は太陽スペクトル中の赤色光線であるが、實驗の結果によると、褐藻類・紅藻類等では綠色植物と違つて各、自分の色の餘色に近い光線を利用するものである。例へば紅藻類では青色光線が炭素同化作用に最も重要な役目をするものであつて、太陽スペクトル中海の深い所に入込む光線も亦青色

光線である。従つて深海には紅藻類がよく生育して他の藻類の生育には不適當なため適應の理により自然深海には紅藻類が多く生ずるに至つたものと考へることが出来る。之を餘色的適應といふ。

3. あをみどろ

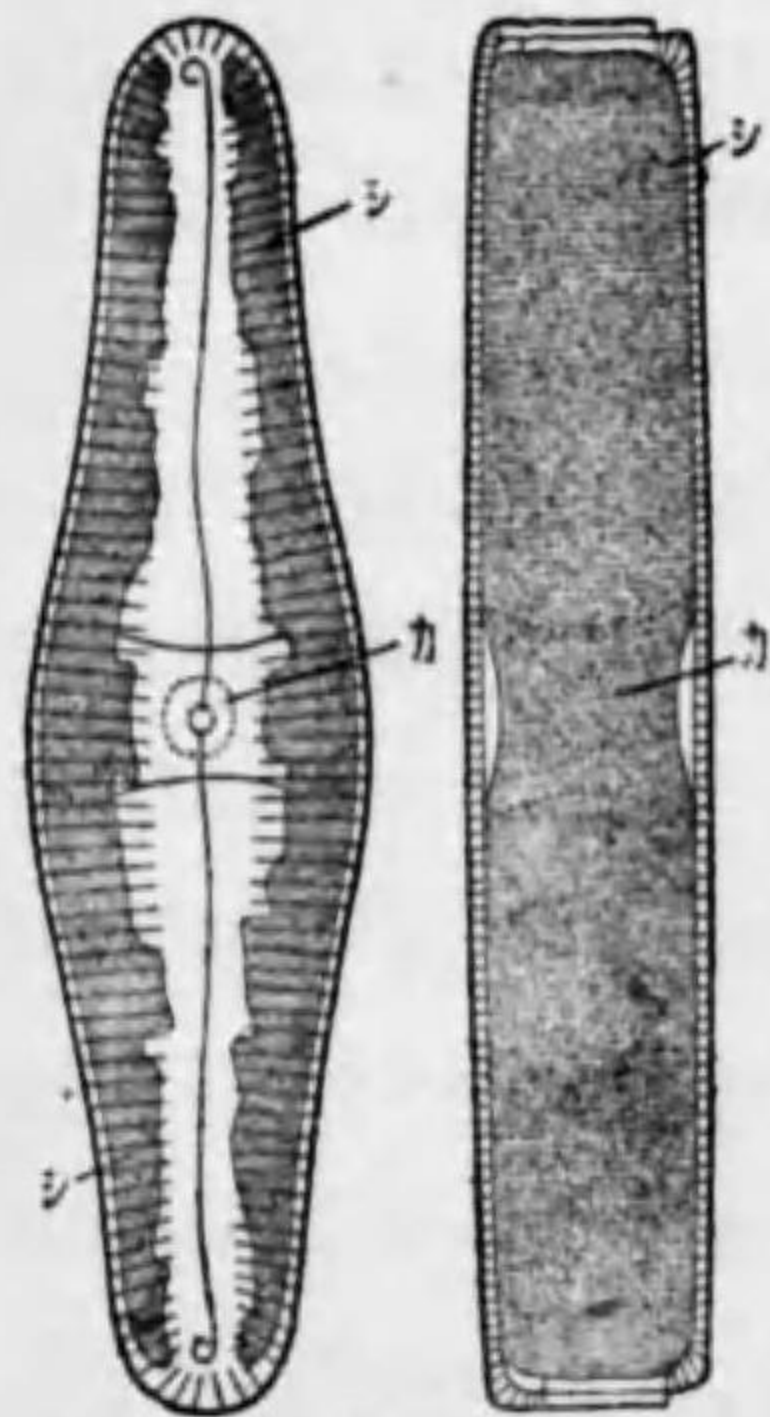
あをみどろ *Spirogyra* は池や水田等の淡水中にある鮮綠色をした絲状又は綿状の藻類を採つて檢鏡すると多くは「あをみどろ」である。體は細長い細胞が一行をなしてゐる。各細胞には一個乃至數個の葉綠體が細胞膜の内面に沿つて螺旋状をなし、細胞の中央には核があり、それから原形質の絲が周圍へ出てゐる。ヨード液を加へて見ると葉綠體内にある同化澱粉粒は特有の藍色の反應を現し、同時に核も黃褐色に染つて明かになる。

稍黃綠色を呈し、綿状に塊つてゐる材料を採つて檢鏡すると細胞内に球形又は橢圓形の接合胞子を見る事が出来る。接合は二本の植物體が並んで各細胞から夫々突起を生じ、遂に其突起は互に合し、其間の隔膜は溶けて自由に通じ、二本の植物體は梯子状となる。そこで一方の側の原形質は他方の側の細胞に入り、兩原形質は癒合して一個の接合胞子を生ずる。

接合藻類 接合藻類 *Conjugatae* は淡水産の藻類で「みかづきも」*Closterium* 等の如く單細胞のものもあるが、又「あをみどろ」の如く連絡して一本の絲状をなしてゐるものもある。葉綠體は綠色を呈し、接合胞子を生ずる。

けいさう 「けいさう」*Diatoms* を見るには、(1)池や小川等の泥土の表面にある褐色の水垢を掘り取つて檢鏡するか、(2)水草や水中の枯葉等を採つて搾り、滴り落ちた水を瓶に集め、其沈澱した部分を

検鏡するか、(3)目の細かい網を曳いて湖や海の表面の浮游生物(プ



第28圖「けいさう」の構造
左は背面, 右は側面, (カ)核,
(シ)色素體

ラクトン Plankton) を採集して検鏡すると、何れの場合でも種々の「けいさう類」が其中に見られる。

「けいさう」は淡水にも海水にも普通の藻類で圓形・橢圓形・長方形・菱形・三角形等種々の形をなし、一つづつ離れてゐるものもあれば、鎖状に連り、又は粘液質によつて扇形・塊状等に集合してゐるものもある。細胞膜は二つに分れ、恰も行李の蓋をしたやうな有様を呈し、硅

酸を多量に含んでゐるので非常に硬く、「けいさう」が死ねば硅酸質の殻だけが残る。「けいさう」の殻には種類によつて條線や細點等で種々の美しい模様が見られる。體の内部には黄褐色の色素體が含まれてゐる。「けいさう類」には他物に固着して動かないものもあるが、水中を自由に運動してゐるものもある。その運動は何によつて行はれるかは未だ確定されてゐないが、殻にある縦溝を通つて體の外部に出てゐる原形質の流動によるものであらうと言はれてゐる。繁殖は通常分裂によるが、又胞子を生ずることもある。

硅藻類「けいさう」の種類を合せて硅藻類 Bacillariophyta (Diatomeae) といふ。この植物は單細胞で褐色の色素體を含み、細胞膜は行李の蓋をしたやうに二つに分れ、硅酸質を含んで硬い。

第144圖淡水中の藻類の説明 (1)「ゆれも」 Oscillatoria は自

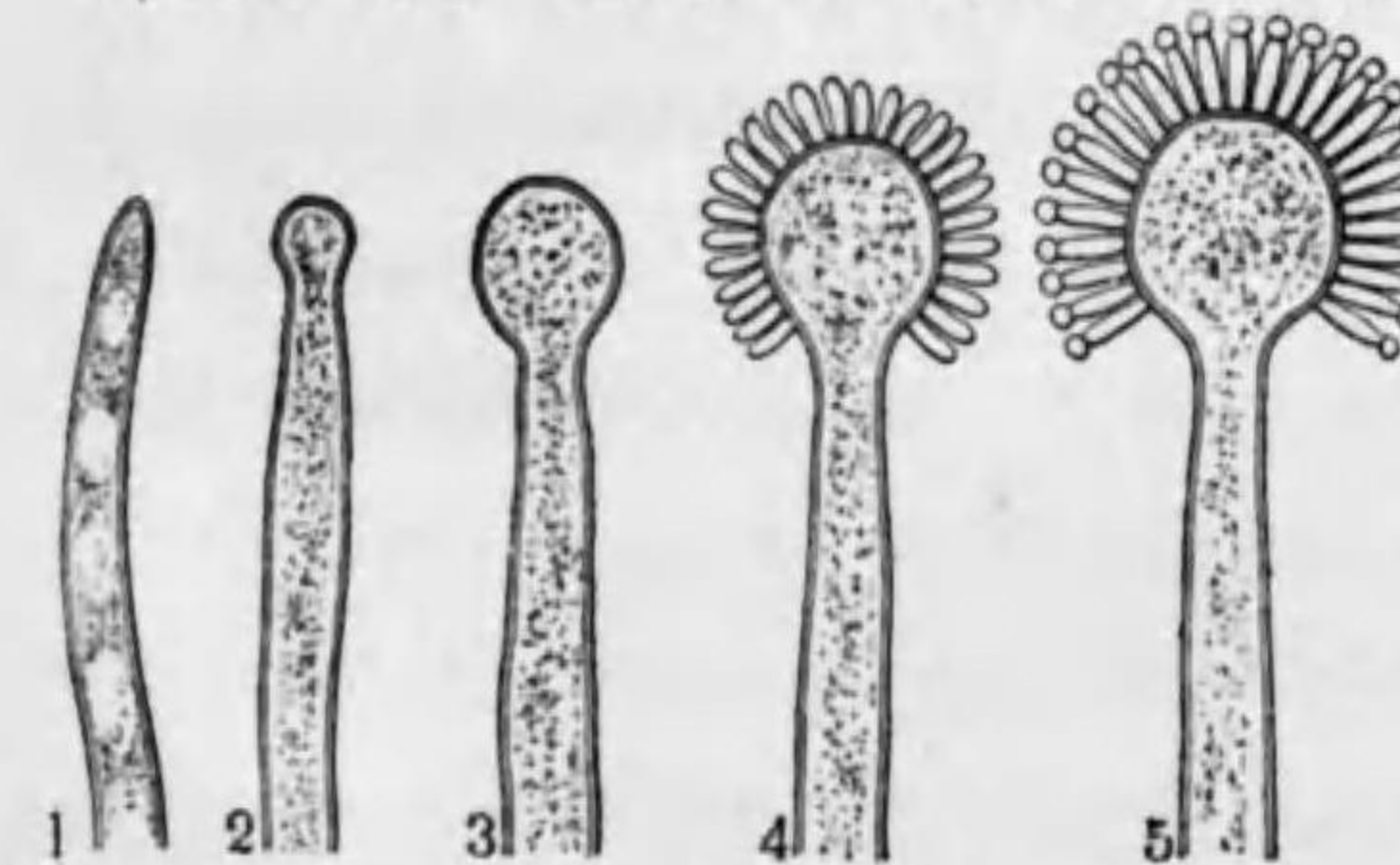
ら運動する。(2)「じゅすも」 Nostoc 前者と共に體に藍色の色素を有し、藍藻類 Cyanophyceae に屬する。藍藻類は眞正の藻類ではなく、更に下等の植物である。(3)「けいさう」は種々の硅藻類である。(4)「みかづきも」は單細胞の接合藻類である。(5)「あみみどろ」 Hydrodictyon reticulatum は多細胞の綠藻類で肉眼でも其形態がよく見られる。(6)「みどりむし」 Euglena は單細胞の綠藻類で體を伸縮し、且つ鞭毛で水中を自由に運動する。

第四課 かうちかびとかうぼきん

此課は「かうちかび」と「かうぼきん」とを材料として「かび類」の形態及び人生との關係を教へるのが主な目的である。

1. かうちかび

「かうちかび」 Aspergillus Oryzae は麴の表面の部分を針で取つ



第29圖「かうちかび」の胞子を生ずる順序

てアルコールで裝置して検鏡すると見られる。尙胞子の着いてゐる有様を觀察するには胞子の熟さない部分であると解り易い。又薄く切つたパンを濡らしてペトリー皿に入れて密閉して暗所に置くと種々の「かび類」を生じ、其中には「かうちかび屬」 Aspergillus のもので黒色の「くろかび」 A. niger, 黄褐色の「きいろかび」 A.

flavus 等や別の属の青緑色をした「あをかび」*Penicillium crustaceum* 等を生ずるからそれ等を観察材料としてもよい。

「かうぢかび」は蒸した米麦等に寄生し、菌絲は絲狀で隔膜があつて、多数の細胞に分れてゐる。菌絲からは眞直に上の方へ柄を生じ、其先端は稍膨れてそこから多くの小さい柄を出だし、其先に黄緑色球形の胞子を珠數狀に着ける。

この「かび」は澱粉を砂糖に変化する酵素即ち澱粉糖化酵素 *Diastase* を含んでゐる。尙この他に蛋白質を分解して溶解性のもとする酵素即ち蛋白質分解酵素 *Protease* をも含んでゐる。

效用 「かうぢかび」は麴を造るのに用ひられる。普通麴と言つてゐるのは米麴であつて、其製法は蒸した米を蓆にのせ、種麴を混ぜて其上から蓆で被ひ、麴室に入れて一日過ぎると蒸米に「かうぢかび」が生える。それを器に入れて蓆で被つて置くと一日位で出来上る。麴は甘酒を造るに用ひられる。甘酒は米を粥のやうにして冷へてからその中へ麴を入れて貯へて置くと麴の澱粉糖化酵素の働で澱粉が糖分に變じて甘くなる。尙麴は日本酒・味噌・醤油を造るのに用ひられる。消化剤のタカヂヤスターゼは「かうぢかび」の澱粉糖化酵素を集めたものである。

かびの種類 あをかび *Penicillium crustaceum* 最も普通に餅・パン・蜜柑等に生ずる青緑色の「かび」であつて、菌絲から特別の柄を出し、其先端が數回分裂して其末端に珠數狀に胞子を着ける。胞子は熟すると青緑色を呈する。

くろかび *Aspergillus niger* 普通の「かび」で形態は「かうぢかび」に似てゐるが、胞子が熟すると胞子の色で全體黒色を呈する。

いねかうぢ *Sphacelotheca virens* 秋季「いね」の穂に黒穂を生じ、之を稻麴病といふ。米の收穫を減ずるが其害は餘り著しくない。

むぎのくろぼきん *Ustilago* 春季「むぎ」の穂に黒穂を生じ、之を黒穂病といふ。麥の收穫に甚しい影響を及ぼす。黒穂から出る黒い細かい粉末はその胞子である。この胞子は地に落ちて冬を越し、翌春發芽して菌絲を生じ、再び「むぎ」に寄生する。52°C—56°C の温湯に五分間むぎの種子を浸して播種するとこの病氣を簡単に豫防することが出来る。

なしのあかさび (なしのあかぼし) *Gymnosporangium japonicum* 五月頃「なし」の葉に銹病又は赤星病と稱へる橙黄色の斑點を生じ、六月になると葉の裏面斑點上に多数の細長い突起を出して銹胞子を生ずる。この胞子は「びゃくしん」・「むろ」等の針葉樹に寄生して三四月頃寒天狀の塊を生じ、そこに冬胞子を生じ、その胞子が飛んで「なし」に寄生し、再び銹病を起す。「なし」の春季開花前及び開花後にボルドー液を注ぐと豫防の效がある。尙「なし」畑の附近に「びゃくしん」・「むろ」を植ゑない事も豫防上重要な事である。

さくらのてんぐのす *Exoascus Pseudo-Cerasi* 「さくら」の枝を箒狀に密生させ、所謂天狗巢病を生じて花を咲かせない。驅除の方法としては被害の枝を切り取つて焼却するのがよい。

じゃがたらいものえきびゃう *Phytophthora infestans* 「じゃがたらいもの」に寄生し、「いも」を腐らせる。傳染性が劇しいので大害を與へる。ボルドー液は此病害の驅除に有效である。

しらくも・たむし・なます は何れも人體に「かび」が寄生した爲であつて、「しらくも」は「しらくもきん」*Achorion Schönleinii* の

寄生で頭部に白色又は黄色の痂を生ずる。「たむし」は「たむしきん」*Microsporen minutissimum* の寄生したもので股間・腋下・臀部等の皮膚に丘疹又は水泡を生じ、甚だ痒いものである。「なます」は「なますきん」*M. furfur* の寄生で、胸部に圓形の黄色又は褐色の斑紋を生じて痒い。

梅雨季に「かび」がよく生へるのは温度が相當高いのと同時に濕氣が多いので、「かび」の發育に適する爲である。(問題1)

衣類がかびないやうにするには、(1)衣類が濕らないやうに保つ事、(2)衣類を洗濯して清潔に保つ事等が必要である。濕らないやうにする事は「かび」の發育に必要な水分を乏しくする事になり、衣類を清潔にするのは「かび」の養分をなくすることである。食物がかびないやうにするには教科書第六課バクテリアの消毒・防腐の項の防腐のところ(107頁)に挙げられた事項を行へばよい。(問題2)

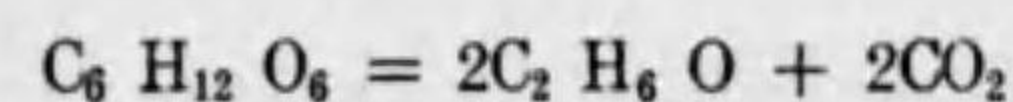
2. かうぼきん

「かうぼきん」(「じ。うぼきん」)*Saccharomyces* を見るには、(1)新しい酒糟を水で溶かしたもの、(2)「ぶだう」を潰して暫時貯へ、酸酵を初めた液、(3)醤油の表面に浮いた白い「かび」、の何れかを取つて高度の顯微鏡で見ると多數に見られ、中には出芽の有様も見られる。又「じ。がたらいも」培養基により空氣中のバクテリアを培養する際にバクテリアと一緒に「かうぼきん」の群落を生ずる事が少くないから、これを利用してよい。

「かうぼきん」は一個の細胞からなり、通常橢圓形を呈してゐる。體の一部に突起を生じ、其突起は母體から離れて一個の細胞となる。かゝる繁殖法を出芽(芽生)といふ。出芽の盛んな時は未だ母體から

離れない中に更に突起を生ずるので分岐した珠數狀の群落となる。又時に細胞内に孢子(教科書第148圖1, 3, 4の圖中無色の體内に含まれる粒)を生ずる事がある。

「かうぼきん」には種々の種類があつて、「日本酒かうぼきん」*Saccharomyces Sake*・「葡萄酒かうぼきん」*S. ellipsoideus*・「ビールかうぼきん」*S. cerevisiae* 等の種類がある。「かうぼきん」は特別の酵素を有し、砂糖を分解してアルコールと炭酸ガスとにする作用を有し



葡萄糖 アルコール 炭酸ガス

所謂アルコール酸酵を行ふのでアルコール性飲料を製造するに必要である。

日本酒の製法は蒸米・麴・酒の醗と水とを適當に混ぜ合せて桶に入れ、よく掻き廻すと酸酵を起しアルコールの香を發し、表面に炭酸ガスの泡を出す。これを濾して其濾液を澄すと日本酒が出来る。酒の醗は蒸米に麴及び水を混ぜ、それに「日本酒かうぼきん」を加へて酸酵させたものであつて、中に「かうぼきん」が澤山含まれてゐる。日本酒を製造する際には初め「かうちかび」の澱粉糖化酵素で米の澱粉を糖分に變じ、更に「かうぼきん」の出す酵素によつてその糖分がアルコールと炭酸ガスとに分解して日本酒が出来上るのである。(問題)

ビールの製法は「おほむぎ」の發芽しかゝつた種子を乾燥して粉末とし、麥芽粉を造り、之に水を加へて褐色の液をとり、それを高温に保ち麥芽煎を造る。これを濾して其液にホップを入れて苦味をつけ、更に沸騰して之を濾し、其濾液を桶に移し、「ビールかうぼきん」を入

れて醱酵させる。この際麦芽粉の中には澱粉糖化酵素を有し、水を加へて熱する間に麥の澱粉を麦芽糖に變じ、それに「ビールかうぼきん」が働いてアルコール醱酵を起すのである。

葡萄酒の製法は「ぶどう」の果實を潰して其汁液を貯藏すると其果實の表面に附着してゐた「かうぼきん」の働で醱酵を起して葡萄酒を生ずる。尙近來はその方法が改良されて純粹の「葡萄酒かうぼきん」が用ひられる。この場合「ぶどう」の果實中の葡萄糖及び果糖は「かうぼきん」の爲めにアルコール醱酵を起す。

アルコール性飲料の他、醤油・味噌の製造にも「かうぼきん」が働くものである。

醤油の製法は大豆と小麦とを蒸してそれに種麴を混ぜて「かうちかび」を生ぜしめ、之を食鹽水に入れて掻き廻し、醱酵してから搾ると出来る。醤油を造る時も「かうぼきん」が働いてアルコールを生ずるが其量は少い。醤油の風味は之等の「かび類」の酵素によつてアルコールを生ずる他に大豆中の蛋白質も酵素によつて溶解性の種々のアミノ酸となり、之等の種々の味の素・芳香性物質によつて特有の風味を呈する。

味噌の製法は大豆を蒸して「かび類」を繁殖させて麴となし、之に食鹽を加へ更に醱酵させて造つたものである。この場合大豆中の澱粉は「かび類」によつて砂糖に變化し、其砂糖の一部は「かうぼきん」の働でアルコールを生じ、又大豆中の蛋白質は「かび類」の酵素で種々のアミノ酸に分解せられ、脂肪は殆ど其儘に含まれてゐる。従つて味噌には多量の養分を含み、尙その中の蛋白質や澱粉は分解されて吸収に容易な状態になつてゐる。

第五課 まつたけ

此課では「まつたけ」を材料として菌類の形態及び人生との關係を説明するのが主な目的である。後にある地衣類は時間の都合で略しても差支へない。觀察材料としては「まつたけ」の代りに乾燥した「しひたけ」を水に浸して用ひてもよい。

1. まつたけ

「まつたけ」*Armillaria Matsudake* の食用にする部分はこの菌類の胞子を生ずる體であつて、下部の柄状をした菌柄と上部の傘状の菌傘とからなり、菌傘の裏には多くの放射状の菌褶がある。胞子は菌の表面に生ずる。

「まつたけ」の菌絲は「あかまつ」の細い根に附着して「あかまつ」と密接な關係を有し、外生菌根をなしてゐる。尙菌絲は空氣を呼吸せなければならぬ關係から土中深い所では生活が出来ぬので表土の浅い瘦地の松林に多く生ずる。通常秋季に生ずるが夏季にも多少發生する。京都地方は「まつたけ」の有名な産地である。この「きのこ」は味と香がよいので、食用菌として我國で最も重んぜられる。

きのこの種類 しひたけ *Cortinellus Shiitake* 「しひ」・「くり」・「なら」其他の「かし類」・「しで」の類の枯木に生ずる。傘は表面黒褐色で褶は白色を呈し、柄は通常「きのこ」が枯木の側面に生ずるので傘の一方に偏してつき、且つ彎曲してゐる。各地で人工栽培をなし、宮崎縣・大分縣は最も産額が多い。

「しひたけ」の栽培は「しひ」・「くり」・「なら」「しで」等の幹を

1—2メートルに伐り、鉈で切口を入れて山中に積重ね置くと、自然に「しひたけ」の胞子が落ちて菌糸が繁殖する。三年目の冬にこれを森林中に立て並べて置くと翌春になつて「しひ」・「たけ」を生ずる。然し新しい場所で栽培するには木材に胞子を蒔かねば生へない。最近岡山縣・奈良縣で促成栽培が行はれてゐるが、それは「しひ」・「くり」等の木材に孔を穿ち、そこへ菌糸の繁殖した種木を挿入して之を日の當らぬところに濡らして積重ねて置くと半ケ年で確實に「しひたけ」を生ずる。「しひたけ」は春秋二季に生じ、春出たのを春子といひ、秋出たのを秋子といふ。〔效用〕 生でも食用にするが、多くは乾物として貯へて食用にする。我國より中華民國へも輸出せられる。

はらたけ *Psaliota campestris* 傘は初め白く、後茶褐色となり、褶は初め白くて後亦褐色又は黒褐色に變る。胞子は黒褐色を呈する。牧場・畑等に生ずるが歐米ではシャンピニオン Champignon (佛語) 又はマッシュルーム Mushroom (英語) と稱し、栽培して盛に食用に供する。これを栽培するには馬糞と藁とを腐熟させて地下室等に菌床を作り、それに種菌を植ゑる。種菌は腐熟した馬糞と藁との混ぜられた培養基にこの菌の菌糸を繁殖させたものである。種菌を植ゑてから一二月で「きのこ」を生じ、二ヶ月位引續いて収穫を見る。近時我國でも相當栽培せられるやうになつた。〔效用〕 生のものを西洋料理等に用ひる。

えのきたけ *Collybia velutipes* 冬季「えのき」・「かき」等の樹に叢生する「きのこ」で傘は褐色を呈し、表面粘氣強く、莖の基部には黒褐色の絨毛を密生する。〔效用〕 寒中他の「きのこ」の少い時に生じ、味もよいので廣く食用に供せられる。近時温つた鋸屑と米糠とを

混じたものを硝子瓶に入れ、之に種菌を植ゑて栽培する。

しめぢ *Tricholoma conglobatum* 秋季「まつたけ」に遇れて山地に生じ、多數塊状をなして發生する。傘は鼠色又は淡褐色を呈し、褶や柄は白い。〔效用〕 味最もよく、食用として賞用せられる。

はつたけ *Lactarius Hatsutake* 小松の多い芝生に秋季早く生ずる。傘は漏斗状をなし、赤褐色を帯び、同心状の環紋がある。傷がつくと乳汁を出し、それが空気に觸れて緑青色を呈する。〔效用〕 普通に食用とせられる。

しじうろ(松露) *Rhizopogon rubescens* 海濱松林中に生ずる。形は塊状で表面に根状の菌糸が附着してゐる。初め白色で空気に觸れると赤味を帯び、更に淡褐色を呈する。〔效用〕 食用として賞用する。

てんぐたけ *Amanita pantherina* 秋季生ずる大形の「きのこ」で傘の表面は褐色で多數の白い疣状の點を附着し、褶や柄は白く、柄の中央部には膜状の鐐があり、又下端は丸く膨れてゐる。

「べにてんぐたけ」 *A. muscaria* ・「たまごてんぐたけ」 *A. phalloides* は共に同屬の「きのこ」である。前者は「てんぐたけ」に似て傘の色が鮮やかな紅色又は橙黄色を呈し、後者は全體白色で傘は稍黄色を帯び、他の同屬のものと違つて傘に疣状の點がない。

上記の「てんぐたけ」類は何れも有毒で「べにてんぐたけ」はムスカリン Muscarin と稱するアルカロイドを含み、其毒性が劇しい。「てんぐたけ」は外觀が毒々しい爲誤つて食べて中毒するものが少い。「たまごてんぐたけ」は毒菌中最も猛毒でファリン Phallin と稱する毒素を含み、中毒者は嘔吐・下痢烈しく、コレラに類似した症候を呈して死に至る。〔效用〕 「てんぐたけ」類は有毒であるが、山國では之

を利用して家蠅を捕殺する。

どくべにたけ *Russula emetica* 夏秋に生ずる「きのこ」で傘の表は鮮紅色、褶と柄は白色である。有毒である。

つきよたけ *Pleurotus japonicus* 「ぶな」の樹幹に生ずる。傘は半月形で褐色又は暗紫色を帯び、一側に短い柄がある。その形態食用菌の「ひらたけ」*Pleurotus ostreatus* に類似する。褶は白色で夜間には発光する。「ひらたけ」・「しひたけ」等と誤つて食し、中毒する事が少ない。中毒の結果死ぬものがある。

教科書原色圖版の説明 (2)「きしめぢ」*Tricholoma equestre* は晩秋山地に生ずる。食用にして美味である。(5)「なめすぎたけ」*Pholiota mutabilis* 冬季に枯木上に生じ、「えのきたけ」に似る。食用として味がよい。(8)「きぬがさたけ」*Dictyophora phalloidea* 夏秋に竹藪中に生ずる。柄の頂から美しい白色網状のマントを垂れ、其上に鐘状の傘があつて悪臭を放つ青黒い粘液が附着する。従来有毒と考へられてゐたが、中華民國では乾燥したものを竹籐と稱し、食用に供する。(11)「つちぐり」(「つちがき」)*Astraeus hygrometricus* 夏秋の頃山野に普通である。若いものは球形であるが、熟すると丈夫な外皮が數個乃至十個以上に裂け、内部に巻いて塊となり、濕ると伸びて開く性質があり、内部の囊は頂に孔が開いて褐色の胞子を出す。(12)「くろかは」*Polyporus leucomelas* 秋季山地に生ずる。傘の表は黒褐色でその裏面は白くて無数の小孔があつて柄は短い。食用とせられ、少し苦味がある。(13)「かうたけ」(「かはたけ」)*Hydnum uspratam* 山地に生ずる。全體褐色で漏斗状をなし、傘の裏面に針状の突起が密生する。乾くと黒褐色に變じ、香氣を放つ。乾燥したもの

を貯へて食用とする。(15)「きははきたけ」*Clavaria flava* 秋季林中に生ずる。下部は莖状で上部は樹枝状に多數の枝を分つ。全體黄色を呈する。一種淡紅紫色を呈するものがある。之を「ははきたけ」*C. botrytis* といふ。共に食用とする。(18)「きつねのふで」*Mutinus boninensis* 陰濕の地に普通の「きのこ」で、上部は紅色を呈し、下部に至るに従つて白色となる。上部に黒褐色の粘液を附着し、臭氣を發する。(19)「おにふすべ」*Lathiosphaera Fenzlii* 秋季竹藪等に生ずる。巨大な「きのこ」で時に直徑もメートルに達する。球形で外皮は白色、肉は初め白く後褐色を呈し、乾燥して綿のやうになる。若いものは食用となる。

食用菌と毒菌 世間では色や味や其他の點で毒菌と食用菌と區別が出来るやうにいつてゐるが、實際は當にならないから、普通食用にするもの他は食べないがよい。

2. 菌類

菌類 Fungi の體は菌絲よりなり、葉綠素が無くて炭素同化作用を営む事が出来ないで、動植物に寄生して特別な營養の方法を行ふ。

3. うめのきごけ

「うめのきごけ」*Parmelia praetervisa* は「うめ」・「まつ」等の樹皮に着生する。體は葉状で表面灰白色で裏面暗褐色を呈し、縁邊は波状をなしてゐる。葉状體の一部を取つて「にはとこ」の髓に挟んで切片を作り、稀薄な苛性カリ液で裝置して檢鏡すると全體菌絲からなり、體の表面の方に單細胞の綠藻類が層をなして入つてゐる。又「うめのきごけ」の體の表面の方には灰白色の粉末があるが、それは粉狀體である。粉狀體は菌絲と藻類との集合したものでそれが風に飛ばされて

繁殖する。この粉状體をスライド[▲]に落し、10%位の苛性カリ液を加へて火焰上で暫く熱し、カバーガラスを被つて指で上から押した後それを検鏡すると、粉状體が綠藻類と菌絲とから出来てゐる事が解る。

4. 地衣類

廣く地球上に分布し、他の植物の生育し難い高山の頂上や極寒の地方にも生じ、又水分や養分の乏しい岩石又は樹幹の上にも良く生育する。體は菌絲と藻類との共生したもので、菌類は藻類から有機物を吸収し、又藻類は菌類から水と無機物とを得て互に共同生活を營んでゐる。

[類例] はなごけ *Cladonia rangiferina* 山中の地上に普通である。體は樹枝状に分れ、灰白色又は淡黄色を呈する。この類は高山より極地に分布し、極地では「となかひ」の主な食物となつてゐる。

ざるまがせ *Usnea longissima* 深山の樹枝に附着して垂れ下つてゐる。體は絲状で多數の細枝をつけ、灰白色を呈する。[效用] 漢方薬として利尿及び祛痰薬に用ひられる。

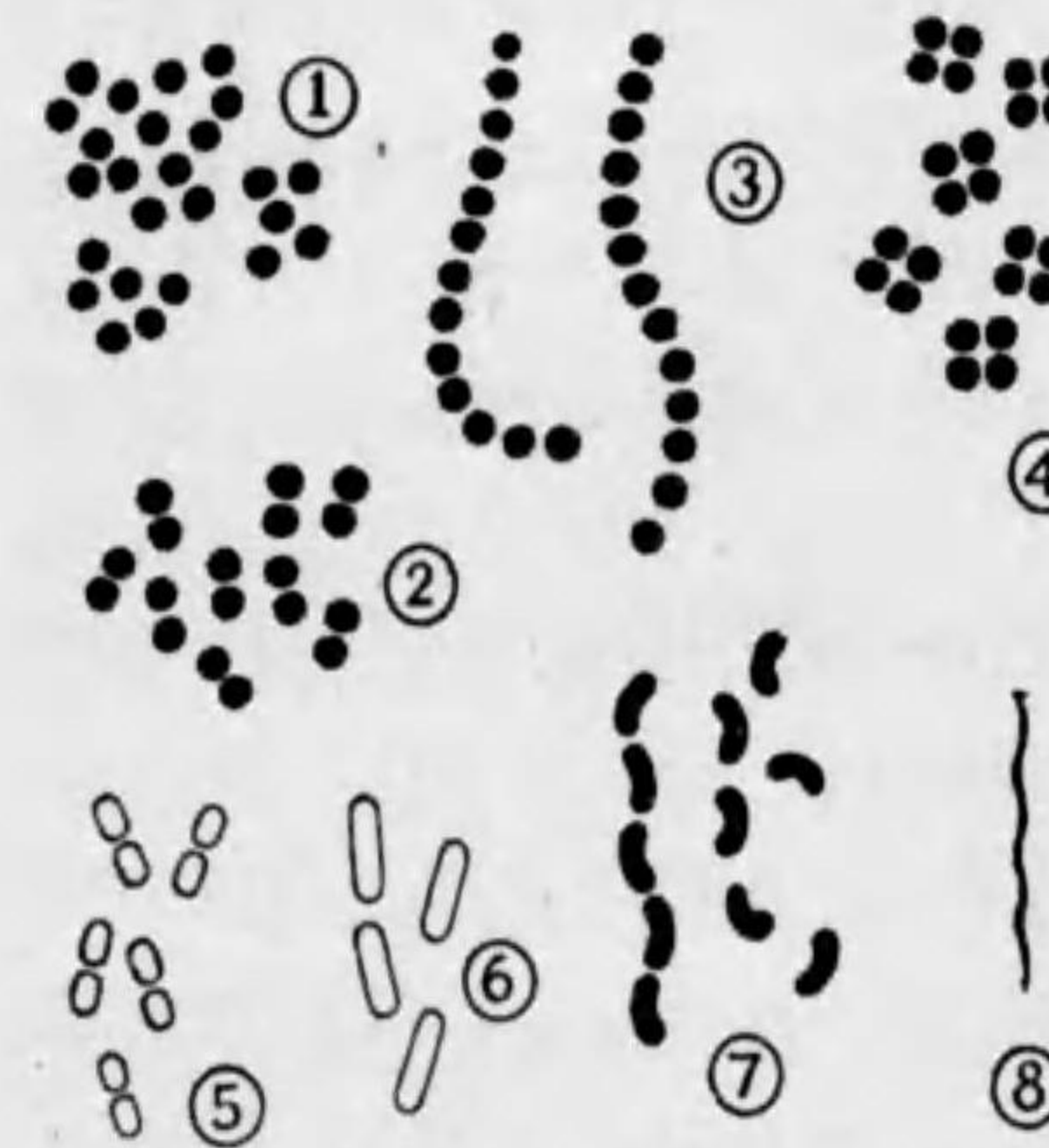
いはたけ *Gyrophora esculenta* 深山の岩壁に生ずる。體は葉状で略、圓形をなし、表面褐色を呈し、裏面は黒毛で被はれ中央の短い柄で岩石に附着する。[效用] 乾かして貯へ食用とする。

第六課 バクテリア

此課ではバクテリアに関する知識と人生との關係を知らせるのが主な目的である。

1. 形態

バクテリア(細菌) *Bacteria* は極めて微細な單細胞の植物で、桿状の



ものは通常長さ 3—6 ミクロン、幅 1 ミクロン位で、球形のものでは通常直径 1 ミクロン位である (1 ミクロン Micron = μ は $1/1000$ ミリメートルである)。體に葉綠素を含まないことと核が明かに見られないことは普通の植物と著しく違ふ點

第 30 圖 バクテリアの形態

(1—4) 球菌, (5, 6) 桿菌, (7, 8) 螺旋菌 である。形態は通常球状・桿状・螺旋状をなし、時に連続して絲状をなしてゐるものもある。運動するものとしなないものがあつて、運動するものは通常一本乃至數本の纖毛を有し、其纖毛を動かして水中を游泳するが、螺旋状のものには體を屈曲して運動するものがある。

口中のバクテリアを見るにはピンセットの先で齒のあかを少し取つて水で薄め、四五百倍以上に廓大して検鏡すると桿状・球状・螺旋状等種々のバクテリアを見ることが出来る。これ等の中には自ら運動するものもあれば又運動しないものもある。

教科書第 155 圖口中のバクテリアの説明 (イ) レプトトリックス *Leptothrix* と稱する絲状菌, (い) 同上にヨード液を注いで見た所で、多數の細胞が列をなして並んでゐるのを示す。(ロ) ミクロコックス

Micrococcus と稱する球菌である。(ハ)スピロケーテ *Spirochaete* と稱する螺旋菌で體を屈曲して運動する。(ニ)スピリルム *Spirillum* と稱する螺旋菌である。

バクテリアのプレバート バクテリアの永久的プレバートを作るにはスライド上に一滴の水を注ぎ、極少量の材料を入れて水と掻混ぜ、次の方法でプレバートとする。材料としては齒のあか、蒸した「じゃがたらいも」の切口に発生したもの、又は「まめ科植物」の根瘤等何れでもよい。この方法でバクテリアは美しく紫色に染る。

- (1) スライドを火焰上で徐々に乾かす。
- (2) 其所へゲンチアナ紫を注いで染める。凡そ 2—5 分
- (3) スライドを二三度水に浸して餘分の色素を洗ひ去る。
- (4) スライドを火焰上で徐々に乾かす。
- (5) カナダバルサムを滴らして封する。

2. 生活・繁殖

バクテリアはその分布が非常に廣く、殆ど到る所に生活する。體に葉綠素が無いので生きた動植物又は其死體等に寄生して有機物をとつて生活するものが多い。

バクテリアは他の動植物と同じやうに酸素を必要とするものもあれば(例、チフス菌・チフテリア菌)、又必要としないものもある(例、破傷風菌 *Bacillus tetani*)。前者を好氣性バクテリアといひ、後者を嫌氣性バクテリアといふ。或者は又時期によつて兩性の間を往來するものもある。

バクテリアは 20°C—40°C で普通よく繁殖する。低温では繁殖力が衰へるがバクテリアを殺さない。然し高温に対しては弱く、多くのもの

のは 60°C で死ぬ。それであるから冷蔵庫に食物を入れても附着してゐるバクテリアの繁殖を防ぐことは出来るが殺すことは出来ない。然し之を煮沸すれば大抵數分で死んで了ふ。

バクテリアは常に分裂によつて盛んに繁殖し、有性繁殖は全く行はない。例へば大腸菌 *Bacillus coli commune* は約三十分で一回分裂するが、今假に一時間に一回分裂するとしても一個のバクテリアが一晝夜を經過すると 16777220 個の多數となる譯であるから其繁殖力の著しい事が想像される。然し實際に於ては養分に限りがあり、又バクテリア自身が分泌する物質等のために計算通りの繁殖は困難である。外界の状況が生活に都合が悪くなると體内に厚膜を被つた孢子を生ずる。孢子は通常一個生ずるが稀に二個の事もある。孢子は高熱にも堪へ 100°C の温度でも容易に死なない。例へば脾脱疽菌 *Bacillus anthracis* はその細胞は 60°C で容易に死ぬが、孢子は乾熱では 140°C の高熱でも尙數時間生存する。孢子は外界の状況が良好になると發芽して一個のバクテリアとなり、再び繁殖する。

バクテリアを研究するには之を培養して其生活状態を調べる事が必要である。それには先づ培養基を造つてバクテリアを培養し、そのバクテリアを分離して純粹に培養をなし、その特有の性質を明かにするのである。

培養基は普通ゼラチン(膠)又は寒天にバクテリアの養分となるものを適當に加へ、これを消毒したものである。ゼラチン又は寒天培養基を造るには先づブイオン培養基 Bouillon を造らなければならぬ。

- (1) ブイオン培養基 牛肉 500g, 水 1000cc, を鍋で 30 分—1 時間煮沸して濾過し、肉煎汁を造る。肉煎汁 1000cc, ペプトン 10g, 食

鹽 5g を一緒に鍋で温めて溶かす。10%炭酸ソーダ水を滴下して弱アルカリ性とする。

(2) ゼラチン培養基 ブイオン 1000cc, ゼラチン(膠) 100—180g を 30 分位煮沸して溶かす。中和して弱アルカリ性とする。

(3) 寒天培養基 ブイオン 1000cc, 寒天(細かく切る) 10—20g を 30 分位煮沸して溶かす。中和して弱アルカリ性とする。

尙ゼラチン培養基は透明で観察に都合がよいが、夏季は溶け易いのでその時季には寒天培養基を使ふ方がよい。

バクテ
リアの培
養には普
通次の三

つの方法がある。(1) 平板培養, (2) 劃線培養, (3) 穿刺培養。

バクテリアを分離するには多くは平板培養が用ひられる。それには先づ試験管にゼラチン又は寒天培養基を入れ、コッホ氏蒸氣消毒器中で 100°C で一時間消毒し、純粹培養をしようとするバクテリアの極めて少量を火熱で消毒した白金線の先につけて混じ、之を消毒したペトリー皿に移して培養する。温度が適當ならば一二日でゼラチン又は寒天の表面に肉眼で見えるバクテリアの群落が出来。一つの群落は通常一つのバクテリアが繁殖して出来たものであるから先づ純粹と見做してよい。尙數回この方法を繰返せば全く純粹のものが得られる。之を純粹培養して其性質を調べるには通常試験管内のゼラチン又は寒天



第 31 圖 劃線培養(左)と
穿刺培養(右)を行ふ有様

培養基に劃線培養又は穿刺培養をする。

劃線培養は試験管にゼラチン又は寒天培養基を入れてその表面を傾斜させて凝固させる。次に消毒した白金線に純粹培養したバクテリアを着け、前の試験管内の培養基の表面に一線を引く。そこでバクテリアはその附着した部分に繁殖し、特有の群落を造る。穿刺培養を行ふには前と同じく試験管内に培養基を入れて其表面を水平にして凝固させ、そこへ前記のやうに白金線の先にバクテリアを着けて表面から突刺すのである。種類によつて違つた有様の群落が出来。尙試験管の口には綿栓をして外部からバクテリアの侵入を防ぎ、且つ空氣の流通をよく



第 32 圖 蒸氣消毒
器で消毒する有様

する。教科書第 157 圖 2 の左は劃線培養, 右は穿刺培養の有様を示したものである。

3. バクテリアと人生

(1) 有毒なバクテリア 動植物に寄生して病氣を起させる病原菌が多數にある。人體に寄生するものとしては次のやうなものである。

コレラ菌 *Vibrio cholerae* コレラの病原菌である。コマ状に曲つた螺旋菌で、一本の纖毛があつて運動する。

腸チフス菌 *Bacillus typhi* 腸チフスの病原菌である。桿状菌で多數の纖毛で運動する。バラチフスは別のバラチフス菌 *B. Paratyphi* による。

赤痢菌 *Bacillus dysenteriae* 赤痢の病原菌である。太短い桿菌で運動しない。

結核菌 *Bacillus tuberculosis* 肺結核其他種々の結核病の病原菌である。細長い桿菌で稍、彎曲する。運動しない。

肺炎菌 *Diplococcus pneumoniae* 肺炎の病原菌である。肺炎雙球菌と稱し、二個づつ連絡した球菌で運動の力はない。

チフテリア菌 *Bacterium diphtheriae* チフテリアの病原菌である。桿菌で運動しない。

ペスト菌 *Bacillus pestis* ペストの病原菌である。球形に近い短い桿菌で運動しない。

癩病菌 *Bacillus leprae* 癩病病原菌である。結核菌に似た桿菌で運動しない。

化膿菌 化膿菌には普通化膿性葡萄状球菌 *Staphylococcus pyogenes aureus*・化膿性連鎖状球菌 *Streptococcus pyogenes* の二種がある。何れも球菌で運動しない。前者は葡萄状に密集し、後者は長い珠数状をしてゐる。

次に病原菌以外として腐敗バクテリアがあるが、之は動植物質を腐敗させる種々のバクテリアの總稱である。

(2) **消毒・防腐** 消毒とは病気の源となるバクテリア其他の微生物を殺す事である。

日光消毒は太陽の直射光線で殺菌する方法であつて、通常四五時間で、其目的が達せられる。

焼却は再び使用する必要が無いものを消毒するに最もよい方法で、安全確實に消毒される。

熱氣消毒即ち乾燥した状態の熱氣消毒は高温でなければ殺菌力がない。乾燥器に入れて通常 15°C—200°C の熱氣中で 30 分加熱する。

蒸氣消毒は温つた状態に於ける熱氣消毒であつて、殺菌力が著しい。100°C で 15—30 分で殺菌されるが、通常一時間行ふ。然し胞子はこれでも殺菌されない場合が多いから、完全な殺菌をするには、この消毒を一日に一度づつ三日間繰返す必要がある。然し牛乳のやうに高熱で變性するものは普通 60°C の蒸氣で 15—30 分加熱する。

煮沸消毒も蒸氣消毒と同じやうに有効である。結核菌は 80°C の熱湯で 5 分間に死滅する。

薬品消毒は種々の薬品が用ひられる。通常石炭酸水 (5% 液)・昇汞水 (1000 倍)・ホルマリン・クレゾール (5%) 又はクレゾール石鹼、其他アルコール (70% がよい)・過酸化水素・生石灰・クロール石灰 (晒粉) が普通に用ひられる。

夜具・衣服・書籍の消毒には日光消毒が輕便である。又ホルマリン消毒を行ふのもよい。夜具・衣類にバクテリアの附着した事が確な場合は蒸氣消毒を行ふ。食器の消毒は煮沸消毒が輕便で、又蒸氣消毒を行うてもよい。錆の出る虞のあるものは 1% ソーダ水で 15—30 分煮るとよい。

野菜・果實の消毒はクロール石灰(晒粉)の少量を水に混じて用ひられる。飲料水の消毒には水 1000 リットルに對しクロール石灰 0.2—1.5 グラムで効果がある。

傷口の消毒用としては過酸化水素・ヨードチンキ (葡萄酒位の色)・石炭酸水等が普通に用ひられてゐる。又その防腐としてヨードホルム等が使はれる。手指の消毒としてはアルコール・昇汞水・リゾール水・石炭酸水等が用ひられる。口中の含嗽用としては鹽素酸カリ液 (3%)・過マンガン酸カリ液 (0.3—0.5%)・硼酸水 (2%) 等が用ひられ