

2



\* 0043907000 \*

0043907-000

586-50

文検受験者植物科研究者の為に

鈴木忠康・著

大同館書店

昭和3

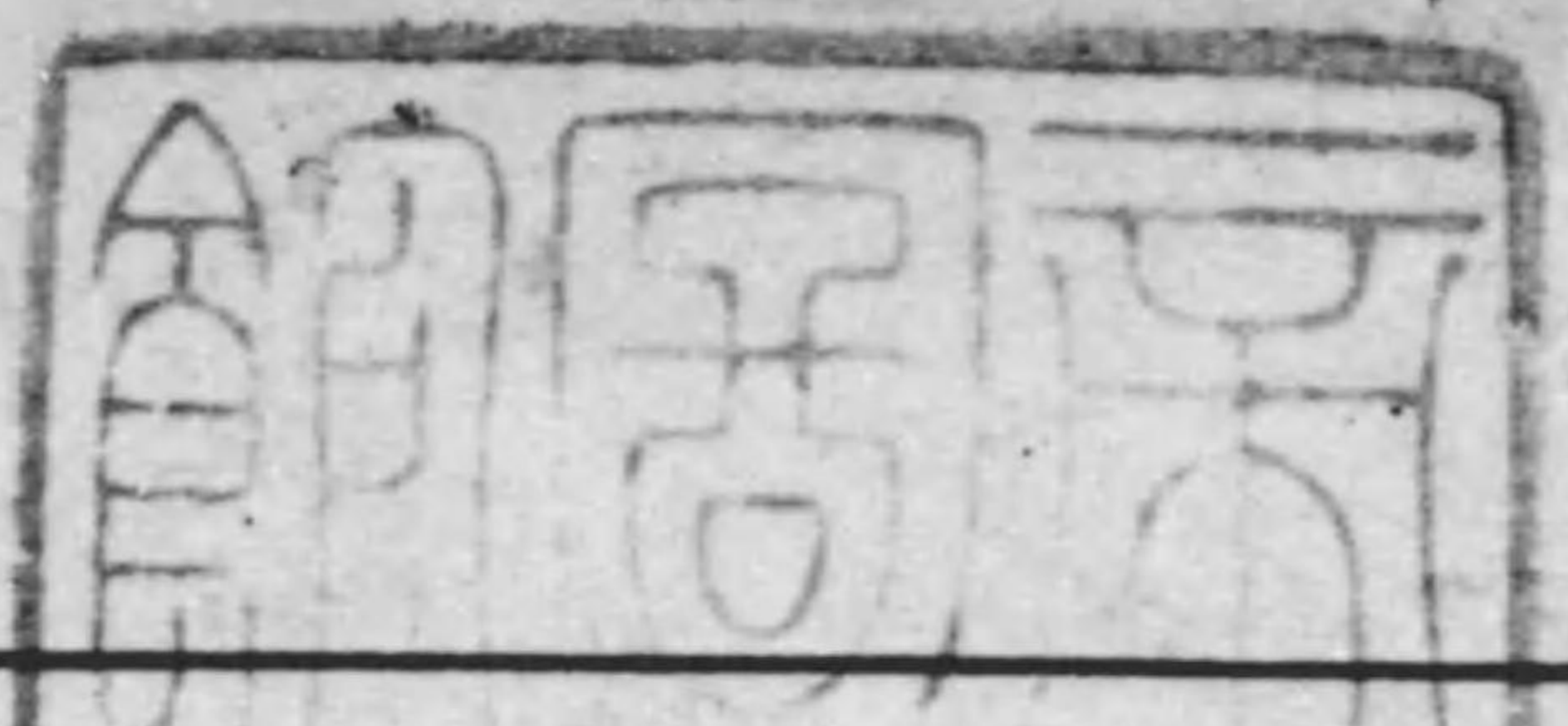
AHE

この著作物は、著作権者不明のため、著作権法  
第67条の規定に基づき、平成12年3月23日  
付けで文化庁長官の裁定を受け使用するものです









者驗受檢文  
に爲の者究研科物植

著康忠木鈴

田神京東

版藏館同大





## はしがき

植物學の研究には、良書の精讀と精細なる實驗とを要す。而して、檢定試験に應ぜんとするものは、之を概括して、確實なる知識とせざるべからず、是れ受験の要訣にして所謂試験パス術なり。本書は、此の急所と、最近植物科文檢の傾向とを研究者に紹介せんとの微衷より成せるもの幸に讀者の参考とならば著者の本懐之に過ぎず。



文檢  
受驗用 **植物科研究者の爲に**

目次

<b>第一編 植物科研究に就いて</b> .....一	<b>第二章 形態學</b> .....一六
一、最近植物學界の趨勢.....一	<b>第一節 根</b> .....一六
二、文檢植物科問題の傾向に關する考察.....二	一、根の部分.....一六
三、植物學研究法.....七	二、根の特徴.....一七
四、實驗の設備.....八	三、根の分岐.....一八
五、必讀書とその注意.....九	四、根の種類.....一八
<b>第二編 植物學提要</b> .....一四	五、根の變態.....一九
<b>第一章 植物の分科</b> .....一四	<b>第二節 莖</b> .....二一
	一、芽.....二二
	二、莖の種類.....二三



三、莖の變化……………二六  
 四、莖の分岐法……………二六  
 五、枝……………二八

**第三節 葉**……………二八

一、葉の生長……………二八  
 二、葉の部分……………二八  
 三、葉の種類……………二九  
 四、葉の變態……………三三  
 五、葉の配列法……………三五

**第四節 花**……………三七

一、花被……………三七  
 二、雄蕊……………三九  
 三、雌蕊……………四〇  
 胎坐の種類……………四〇  
 胚珠の構造……………四一

胚珠の種類……………四三  
 四、植物の性別……………四四  
 五、花序……………四四  
 六、花圖式……………四六  
 七、花法式……………四七  
 八、蜜腺……………四八

**第五節 果實**……………四八

一、果實の構造……………四九  
 二、果實の種類……………五〇

**第六節 種子**……………五四

一、種子の構造……………五四  
 二、種子の種類……………五六  
 三、胚乳の成生……………五六  
 四、種子の發芽……………五七

**第三章 細胞及び組織**……………五八

顯微鏡用法……………五八

**第一節 細胞**……………六二

- 一、細胞の構造……………六二  
 二、細胞含有物……………七四  
 三、細胞の形狀……………八一

**第二節 組織**……………八三

- 一、組織の種類……………八四  
 二、組織系……………八七  
 (1)、表皮系……………八七  
 (2)、基本組織系……………九三  
 (3)、維管束系……………九六

**第三節 植物體の解剖**……………一〇〇

- 一、雙子葉植物莖の構造……………一〇〇  
 二、單子葉植物莖の構造……………一〇四  
 三、根の構造……………一〇五

四、維管束の發生……………一〇六

五、葉の構造……………一〇八

**第四節 莖の肥**……………一〇九

- 一、雙子葉植物莖及び裸子植物莖の肥大生長……………一〇九  
 二、年輪の形成……………一一〇  
 三、材質の變化……………一一二  
 四、莖幹肥大生長の變態……………一一二  
 五、單子葉植物莖の肥大生長……………一一四

**第四章 植物生理學**……………一二六

- 原形質の特性……………一二六  
 一、原形質膜の半透性……………一二六  
 二、細胞の膨脹……………一二六  
 三、植物細胞に於ける滲透壓の測定……………一二六  
 四、原形質分離……………一二七



五、原形質の通過性……………一八

**第一節 榮養**……………一八

一、植物體の成分……………一八

二、榮養要素……………二〇

三、主なる榮養要素の植物體內に於ける作用……………二二

四、植物體內水の移動……………二三

五、蒸散作用……………二四

六、根 壓……………二五

七、同化作用……………二五

(一) 炭素同化作用……………二六

(二) 蛋白質同化作用……………二八

(三) 炭素同化作用の強度測定法……………二八

(四) 水中植物の同化作用と色光線……………二九

(五) 葉の澱粉生成量に關する實驗例……………三〇

(六) 同化産物の移轉及び貯藏……………三〇

(七) 貯藏物質の種類とその消費……………三一

(八) 特別なる榮養法……………三三

**第二節 呼吸**……………四〇

1. 炭素同化作用と呼吸作用……………四〇

2. 呼吸の強度……………四一

3. 植物呼吸の實驗……………四二

4. 呼吸率……………四二

5. 呼吸熱……………四三

6. 呼吸氣の通路……………四四

**第三節 生長**……………四四

一、生長の意義……………四四

二、生長の方法とその部位……………四五

三、生長の測定法……………四六

四、生長の速さ……………四七

五、生長に及ぼす外界の影響……………四七

六、植物生長の定期……………四九

七、植物の壽命……………五一

八、植物器官の形成に及ぼす外界の影響……………五二

九、植物の特別なる發育……………五四

一〇、植物體各部の交互作用……………五五

**第四節 植物の運動**……………五六

一、全體運動……………五六

二、屈曲運動……………五七

三、原形質運動……………六〇

**第五節 生殖**……………六一

一、生殖の目的……………六一

二、生殖の意義……………六一

三、生殖の原因……………六二

四、生殖作用總説……………六三

A、細胞核分裂及び細胞分裂……………六四

B、生殖細胞の發生……………七〇

(一) 葯及び花粉の發生……………七〇

(二) 胚珠の發生……………七一

(三) 胞子の發生……………七二

(四) 雌雄器の發生……………七二

C、受精作用……………七六

D、胚の發生……………七八

E、世代交替……………八〇

五、生殖作用の種類……………八三

(甲) 有性生殖……………八三

(一) 兩性生殖……………八三

(二) 單性生殖……………八四

(乙) 無性生殖……………八五

(一) 有子生殖……………八六



(二) 營養生殖……………一八六

**第六節 植物の病害**……………一八七

一、中毒的病害……………一八七

二、營養不良の病害……………一八八

三、器械的傷害……………一八九

四、寄生的病害……………一八九

五、植物凍死の原因……………一九一

六、植物生死の判断……………一九一

**第五章 植物の生態**……………一九二

**第一節 植物と日光**……………一九二

一、向光的適應……………一九三

二、避光的適應……………一九四

**第二節 植物と温度**……………一九五

**第三節 植物と水**……………一九六

一、水分保留の適應……………一九六

二、水濕を避くる適應……………一九八

三、乾燥に對する適應……………一九八

**第四節 植物と空氣**……………一九九

**第五節 受粉の適應**……………一九九

**第六節 果實及び種子の散布**……………二〇二

**第七節 寄生、腐生の生活とその適應**……………二〇五

**第八節 肉食植物**……………二〇六

**第九節 植物の自衛**……………二〇八

**第十節 植物の群生**……………二〇九

**第六章 植物の分類**……………二一一

**第一節 人為分類法**……………二一一

**第二節 自然分類法**……………二一二

(一) エングレル氏分類の概要……………二二三

(二) アイヒレル氏分類の概要……………二二三

(三) ウェットスタイン氏分類の概要……………二二三

(四) 本書の分類式……………二二四

**第一、分裂植物**……………二二五

第二、粘液菌……………二二五

第三、鞭毛虫……………二二三

第四、接合植物……………二二五

第五、綠藻……………二三〇

第六、車軸藻……………二四三

第七、褐藻……………二四六

第八、紅藻類……………二五二

第九、藻菌……………二五八

第十、蕈子菌……………二六二

第十一、擔子菌……………二七〇

◎地衣……………二八〇

第十二、苔蘚……………二八三

第十三、羊齒植物……………二九二

◎顯花植物……………三一六

第十四、裸子植物……………三一六

第十五、被子植物……………三二九

一、單子葉類……………三二九

二、雙子葉類……………三四一

離瓣花類……………三四一

合瓣花類……………三七九

**第七章 植物の分布**……………四〇二

**第一節 垂直の分布**……………四〇二

**第二節 地理的分布**……………四〇五

一、世界に於ける植物分布……………四〇七

二、日本の植物分布……………四一三

**第八章 遺傳及び進化**……………四一六



第一節 遺傳

一、遺傳の意義……………四一六

二、遺傳單位……………四一七

三、遺傳單位の潜伏と現出……………四一七

四、遺傳子の所在……………四一八

五、遺傳の種類……………四二〇

六、雜種による遺傳の研究……………四二〇

    メンデル氏の遺傳法則……………四二一

    リンケージ説……………四二八

    染色體の交叉説……………四三〇

    モザイツク雜種……………四三一

    有無の學説……………四三一

    雜婚により兩親になき新形質の現出……………四三二

    接木雜種……………四三四

七、實驗遺傳學の細胞學的證明……………四三六

第二節 進化

一、變異……………四四一

二、新種生成に關する諸説……………四四二

    用不用説……………四四二

    自然淘汰説……………四四二

    外界直接作用説……………四四三

    自然淘汰萬能説……………四四四

    突然變異説……………四四五

第九章 植物と人生……………四四五

第一節 有用植物……………四四五

    一、食用植物……………四四五

    穀類……………四四五

    豆類……………四四七

    野菜類……………四四七

    食用菌類……………四四七

の變異  
進化

食用藻類……………四四七

果實類……………四四八

二、嗜好料植物……………四四九

三、製糖植物……………四五二

四、工業植物……………四五二

    製紙の原料となるもの……………四五二

    織物の原料植物……………四五四

    染料植物……………四五五

    製油植物……………四五八

    香油及び香料植物……………四六一

    護謨採取植物……………四六二

    樹膠及び樹脂……………四六三

    蠟製取植物……………四六四

    編物製品の原料……………四六四

    木材植物……………四六六

五、藥用植物……………四六八

最近二十箇年間文檢植物科  
問題集

六、觀賞植物……………四七二

第二節 有毒植物……………四七三

第三節 著名の植物……………四七六

附 録

目次終り



鈴木忠康著

誰にも  
分かる  
遺傳と進化

正價金壹圓八拾錢  
送料十二錢

東京 大同館置版

文檢  
受驗用  
植物科研究者の爲に

鈴木 忠康著

第一編  
植物科研究に就いて

一  
最近植物學界の趨勢

種名の檢索や、外形の記載を以て、能事了れりとせる本草學的舊套を脱したる我國植物學界は、轉近著甚なる進歩をなし、形態學に於ては、獨り外形のみならず内部形態即ち解剖學的に巧究するに至り、分類學に於ても、從來の外形的特徴のみならず、解剖學上、發生學上、及び古生物學上の研究より類緣系統を分たんとし、生理學に於

第一編 植物科研究に就て



ては。生物化學膠質化學の進歩に伴ひ、この方面より諸種の生活現象を説明せんとし、尙、最近植物體中に「ホルモン」の存在を唱ふる學者あるに至り、遺傳學は、現今生物學研究の中心にして、實驗遺傳學と、細胞學とにより、日に月に、新事實は、發見せられつつあるのみならず、又將來學界研究の焦點たること明なり。

この趨勢は、最近の文檢試験問題が如實に之を證明する所なれば、次にそが考察をなさん。

## 二 文檢植物科問題の傾向に關する考察

試験檢定の傾向が最近如何なる方面に向ひつつあるかを、考察するは、文檢授驗者の最も重要な點なるにより、昭和二年第四十六回より既往二十回即ち第二十三回までに溯り、之を前十回と後十回とに分ち、その問題を分類したるに、その結果次表の如し。

問題の分類	その数	
	三三回—四六回迄	二三回—三二回迄
形態學の問題	五	一〇
外部形態に關するもの	一七	九
解剖及び細胞に關するもの	一〇	二
圖を畫くもの	一四	七
分類學の問題	一二	一二
科の特徴を記し主要屬名を擧ぐるもの	一	一四
所屬を定むるもの(種名を與へて)	一一	四
種名を擧ぐるもの(科名及は屬名を與へて)	〇	三
有用植物、著名植物に關するもの	〇	七
有毒植物に關するもの	一〇	五
植物生理學の問題	三	四
榮養に關するもの	五	五
成長に關するもの	三	四
生殖に關するもの	—	—



問題	問題		分 布 學 の 問 題	生 態 學 の 問 題	遺 傳 及 び 進 化 の 問 題	古 生 物 學 の 問 題	博 物 通 論 の 問 題	教 授 法 の 問 題	實 驗 法 の 問 題
	病理に關するもの	酵素に關するもの							
	三	二	一〇	九	一二	七	三	五	二
	二	六	〇	一	三	二	〇	二	五

右の表を概括すれば次の如し。

設 備 の 問 題	天 然 記 念 物 の 問 題
〇	〇
二	二

最近十回分問題總數百二十七問中、隱花植物（芽胞植物）に關するもの三十六、問それを更に細別すれば

分裂植物二、藻菌類一、囊子菌七、擔子菌五、苔蘚類五、羊齒類五、藻類十一、その他は、顯花植物又はその他に、關する問題なり。

然るに、三十二回以前の十回にては、隱花植物に關する問題は僅に三題にして、即ち羊齒類一、藻類二のみ他は顯花植物其他に關するもののみなり。

要するに、前十回に於ては、形態學にては、外部形態に關するもの多く、最近十回に於ては、内部形態即ち解剖に關するもの多く、分類學にては、前十回には、種名を



舉ぐるもの最も多かりしが、後十回にては、單に種名のみを記する問題は、殆どなく科の特徴と屬名を舉ぐるもの多くなり、生理方面にては、前十回には、酵素の問題は殆ど毎回の如く遭遇したれども、後十回には、僅に一回のみ之を見、前十回には、生態學と分布の問題なかりしも後十回には、非常に多くあらはれ、殊に分布は、分類に伴ふて必ず毎回出題せらるゝに至り、遺傳に關する問題は、前十回には、僅少なりしも、後十回殊に最近にては、毎回必ず、遺傳學的細胞學の問題を見、前十回に見たる天然記念物、及び設備に關する問題は後十回にては、その影を失し、前十回になかりし、圖解の問題は、毎回一二題づゝ出題せらるゝに至れり。

年月の推移と學界の進歩とに伴ひ、漸次變遷すべきものなるも、現在の傾向斯くの如くなれば、受験者は、如何なる方面に最も力を傾注すべきかを察するを得ん。  
(問題集は卷末に掲ぐ)

### 三 植物學研究法

植物學は、書を読み、諳んずる學問にあらず、一々實驗觀察によるべきものにして、千の諳誦は、一の實驗、觀察に如かず。故に植物學の門に入らんとする者は、先づ植物の採集をなすべし、採集したるものは、腊葉とするは、勿論、仔細に觀察して檢索し記載すべし。かくする間に自然特徴を會得し、實物に接すれば、その何科何屬なるかを直覺し得ると同時に生理、生態及び形態上諸種の疑問を生じ、專問的研究心は、湧然として、生起し、止む能はざるに至る、茲に於て、良參考書を繙き之と並行して、實驗をなさば、領會迅速に、記憶亦牢固たるものあるなり。

要するに植物の研究は先づ實物に親め、而してその親しき友の素性を知らんが爲に書を読み。



#### 四 實驗の設備

1. 顯微鏡 は獨逸製一千倍までのものならば、理想的なれども、和製の六百倍までのものにて充分なり。
2. スライトグラス (載物硝子) 成るべく薄手のものをよしとす。
3. デッキグラス (蓋硝子)
4. 時計皿、
5. 西洋剃刀、
6. ピンセット、
7. 柄付針、
8. 試薬及び色素、  
アルコール。グリセリン。沃度。沃度加里。フクシン。

コンゴロイト。フロログルシン。メチルグリーン。  
鹽酸。醋酸。鹽化亞鉛。ズタン。  
カナダバルサム。キシロール。フェーリング氏液

(實驗法は後に其所毎に記述すべし)

#### 五 必讀書とその注意

##### (一) 入門書

- 三好學著 中等植物教科書 (富山房發行)  
藤井健次郎著 中等植物教科書 (東京開成館)  
武田久吉著 中等植物新教科書 (積善館)  
圖書株式會社編 植物學教科書 (圖書株式會社)

等は最も嶄新にして、多くの中等學校に採用せらるゝ教科書なれば精讀するの要あり。



次に、

山鳥吉五郎著 参考植物學講義

末松直次著 植物學汎論（養賢堂、三・五〇）

等は初歩の人に最も分り易き良書なり。

石川春光著 植物の構造と生殖（内田老鶴圃 三・〇）

この書は、高き程度を最も平易に面白く書きたる良書なれば前記二書の後に讀みて益多し。

（二）受験準備書

◎形態、生理、分布等の参考書として、

田原正人著 植物形態學汎論（裳華房四・八〇）

この書は、外部形態と内部形態及び遺傳とを最も分りよく説きたる良書にして、最新の學説を記述し、實驗法まで附記しあり。

三宅駿一 草野俊助 共譯 ストラス プルガー 植物學三冊（隆文館一〇・五）

この書は、形態、生理及び隱花植物の全般に亘り詳説せる良書なり。

山内繁雄著 細胞と遺傳（圖書株式會社三・八）

この書は、植物の細胞と遺傳につき記述せるものにして、精讀すべき良書なり。

三好學著、最新植物學講義上、中、下三冊（富山房三〇・〇）

總紙數三千頁餘の尨大なる書にして、苟も植物に關係ある事は細大漏らさず記載しあり、植物學大辭書の觀あり精讀を要す。

◎分類學の参考書として、

牧野富太郎著 植物圖鑑（北隆館一〇・〇〇）

この書は採集した植物を検索するに極めて、便利なる良書なり、

齋田切太郎著 内外植物誌

この書は前記の書より登載せる植物數は、少きも、外國産の著名なる植物をも多く



圖説しあり、且つ、科屬の檢索表ありて研究に至便なり。

神谷辰三郎著 顯花植物分類學 二冊

この書は、科、屬の特徴を簡明に記載しあり、又各科中特に注意すべき植物につき、その特殊なる點を説明しありて缺くべからざる、良書なれども、絶版なれば古本にて購入するより外なかるべし。

池野成一郎著 植物系統學 上下二冊（裳華房二〇・〇〇）

この書は、明敏なる頭腦と該博なる學識との持主なる池野博士が心血を注がれたる名著だけありて、邦文植物學書中の白眉と稱し得べく、一字一語の無駄なき良書なり。この書は、殆ど諳記する位まで精讀するを要す。

◎實驗の指導書として、

市村塘著、顯微鏡用法

この書は小冊子なれども顯微鏡使用法につき明細に記述あれば初學者は必備の良書

なり。

三好學著 實驗植物學

この書は植物學の實驗參考書としては、唯一の良書なれども絶版なり。

◎此の他にも種々の書あれども、この位にて、多讀より精讀主義を取りそれに、出來得るだけ實驗と並行して研究せば先づ以て文檢應試には、充分ならん。

◎拙著は、これ等良書中の粹を取りそれに自分の考を加へたるものにして、一の拔萃帳なれば前記の諸名書を読みたる後本書によりて、知識を統一せば記憶は確實となるべく、又逆に本書により基本知識を得て後大部の書を読み敷衍擴大するもよろしからんと信ず。



## 第二編 植物學提要

### 第一章 植物の分科

植物學研究の分科は大體次の十科となす。

植物形態學。細胞及び組織學。植物生理學。植物病理學。植物分類學。植物地理學

(分布學)。植物生態學。應用植物學。古生物學。遺傳及び進化學。

(一)、植物形態學 は、植物器官の形狀、構造及び發生を研究して、その性質作用等を明にするを目的とするにあり。

(二)、細胞及び組織學 は、内部形態學又は、植物解剖學とも稱し、植物體を構成する細胞及び組織の種類、形狀、構造、性質等を攻究するを目的とす。

本科は、外部形態學と共に植物學全般の基礎をなすものなれば讀書と實驗とにより、

確實なる智識を得るを要す。

(三)、植物生理學 は、植物の一斑生活現象、即ち榮養、生長、運動、呼吸、及び生殖等に關し、その理法を攻究するを目的とす。

(四)、植物病理學 は、植物の異常なる生活現象と、その原因に就きて研究するにあり。

(五)、植物分類學 は、植物の發生、形態、構造等を比較研究して、その類縁系統を明にするを目的となす。

(六)、植物分布學 は、地球上緯度の差及び地形其他、土地の状態等の異なるに従つて所生植物を異にする所以の理法を攻究するにあり。

(七)、植物生態學 は、植物の生活状態に就きて、その外圍との關係を研究するを目的とす。

(八)古生物學 は、地質時代生物の形態、系統、分布及び現世界生物との類縁を攻究



するにあり。

(九)、遺傳及び進化學 は、遺傳の現象とその理法を攻究し、進化の原因とその理法を攻究するにあり。

(一〇)、應用植物學 は、植物の應用即ち人生との關係を研究するにあり。

## 第二章 形態學

### 第一節 根

高等植物の根は、胚の幼根の發達せるものにして、直接主莖に連續する根を主根(直根)と稱し、その主根より分岐せる根を支根(側根)といふ。

#### (一)、根の部分

生長點 根の先端より少しく後方にあり、細胞分裂盛に行はれ、根の新品を發生す

る所なり。

根冠 生長點の外方にある保護組織にして、羊齒類の根の如く生長點に頂端細胞あるものにてはそれより生じ、種子植物の根の如く生長點に頂端細胞なきものにては、特に根冠形成層なる原始組織ありて、これより生ず。

又原表皮より根冠を生ずることもあり。

根冠の古き外部は、次第に剝離し、新生のものが内部より之に代る。

延伸部 は生長點の後方にあり生長點に於て分裂増殖したる細胞は、盛に伸長し根の延伸生長はこの部に於て行はる。

根毛 根の表皮細胞の變形せるものにして、養分の吸收作用並に植物體の固着作用を營む。

根毛の生存期は甚だ短くして、新生する數だけ順次古きものより死滅し去る。

#### (二)、根の特徴



(1)、生長點が根冠を以て被はるゝこと、(2)、葉を有せざること等により明に莖と區別するを得、「あをうきくさ」類の水中に垂下せる根の尖端には、根冠に酷似せる一帯の組織あるも、こは、根より發生したるものに非ずして、根の極めて幼嫩なりし時之を包める被膜の殘遺なり故に、之を根冠と區別して、根囊と稱す。

### (三) 根の分岐

根の分岐は、主根の内部より枝條を發生するによれども、石松類に限り生長點の又生により分岐す。

(四)、根の種類 普通の根は、胚の幼根より發生するを常とすれども、又他部より生ずることあり、かく幼根以外の部分より生ずる根をすべて、副根といふ例へば「いね、むぎ」の根は、胚軸の部分より生ずるが如し。(其他枝。莖・葉等より生ずるものあり。)根は、又その生ずる場所により地下根。氣根。水根とに分つ。

(1)、地下根は最も多くの植物の有する根にして、地中より水分、養分を吸收すると

地上部を固着するとの作用をなすものなるが故に之に適應したる構造を有すること  
次章に記するが如し。

(2)、氣根 多くは、副根の一種にして、莖又は枝より生じ空中に垂下す。(らん類、たこのき、ほうらいせう。あだん、あかう、がづまる、等)

(3)、水根「うきくさ」の根の如く水中に垂下せるものをいふ。

### (五)、根の變態 根には、著しく形態を變じ特別なる作用をなすものあり。

(1)、附着根 きづた。つたうるし。うらしまかづら。等にては、莖の日光に反せる面より副根を生じ之によりて、他物に固着す。

(2)、貯水根 蘭科植物の氣根等にては、その外面に一種の海綿狀の組織即ち根被を具へ雨露を吸收して之を蓄積し、以て乾燥に備ふ。

(3)、綠根 蘭科植物中の「ふうらん」「くもらん」等にては葉は、退化して、鱗片狀となり、之に反し、氣根は扁平となり、葉綠素を有し、炭素同化作用を營むに、至



れるものあり、これを<sup>○</sup>縁根といふ。

(4)、貯蓄根 「かぶ」「だいこん」「ごぼう」「にんじん」「さつまいも」「てんじくぼた  
ん」等の如く二年生植物又は多年生植物の根に見る所にして、根は、肥大して、種  
々の養分を貯蔵す。

(5)、寄生根 「おにく」、「なんばんぎせる」はまうつぼ「やどりぎ」「ねなしかつら」  
等の寄生植物、又は、「ごごめぐさ」「かなびきさう」等の半寄生植物等にては、根は  
盤状或は疣状をなして、寄主体内に入る。

(6)、根針 「とげやし」に於ては、莖の基部より生ずる副根は、針状をなし、野獸の  
喰害を防ぐ。

(7)、呼吸根 「みづきんばい」にては、根は、甚しく其の形質を變じて、柔軟なる海  
綿状となり、呼吸の用をなすに至れり。

## 第二節 莖

莖は、胚の幼芽の伸長發達せるものにして、生長點は、全く頂端にあれども根の如  
き被覆物なくして、裸出せり。この生長點ある莖の頂端部は、圓錐状をなせるを以て  
之を<sup>○</sup>生長圓錐<sup>○</sup>と稱す。

隱花植物中、羊齒類や、木賊類にては、生長圓錐の先端に一箇の錐状の細胞あり之  
を<sup>○</sup>頂端細胞<sup>○</sup>と稱す。「ひかげのかつら」及び顯花植物の生長圓錐には、この頂端細胞な  
し。

幼嫩なる莖の頂端近き部分には、葉、枝の始原體は、一の突起状をなして存し、こ  
の物が漸次伸長し、葉、枝、を成すに至る然るときは、葉、枝、の着生せる部分を<sup>○</sup>節  
と稱し、節と節との間を<sup>○</sup>節間<sup>○</sup>といふ。

◎頂端細胞 は三角錐状にして、底面を上にし、尖端を下にして、他組織中に埋没し



三側面の方向に分裂増殖す、而して、この頂端細胞は、老成することなく、常に幼嫩なる状態を存して分裂す。顕花植物にては、頂端細胞と同一の作用をなす細胞が多数に存するが故に特に人の注意を惹かざるのみこれを原始細胞といふ。

(一)、芽 枝、葉、花等の始原體が植物體上に現はれたるを芽と稱す。芽を次の如く區別す。

頂芽 莖の先端に生ずるもの

腋芽 葉腋に生ずるもの

この二者は、一定の位置に生ずるを以て定芽といひ、二者以外の他の部分より生ずるものは、之を不定芽といふ。

定芽は、葉と同様に生長圓錐の皮層の外部に起原を發すれども、不定芽は側根と同様に中心柱より發し皮層を貫きて發生す故に

外生葉

(定芽より成る枝

内生 側根

不定芽より成る枝

樹木の材を板となしたる時所謂、節(ふし)と稱し孔穴を生ずるはこの不定芽の枝の切斷せられたるものなり。

多くの落葉木にては、夏時葉腋に、又は、莖頂に、形成せられたる定芽は、落葉後養分を貯へ肥大して越冬す之を冬芽といふ。

冬芽は、堅硬なる鱗片(さくら)毛被(もくれん)樹脂(とちのき)等を以て、被包せられ、蒸散、乾燥、凍傷等を防ぐ。

芽の變態、芽に多量の養分を蓄積して、球塊状をなすものあり。これを珠芽といふ。「おにゆり」「むかご」等に之を見る。

(二)、莖の種類 莖は、其の大小、性質により大別すれば次の如し。



木莖 堅固なる材質（多量の木質）を有し多年間枯死せざるもの

草莖 柔軟にして、一年或は二年にして枯死するもの

木莖を更に分ちて、

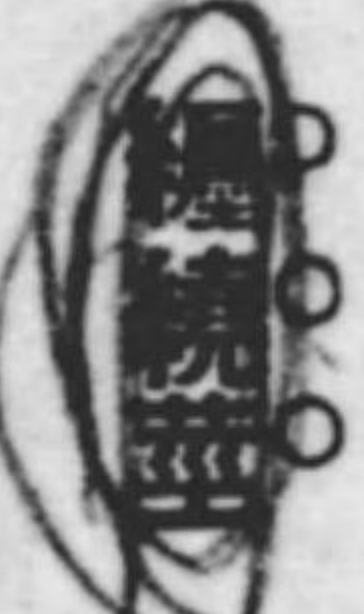
喬木莖 生長殆ど無限にして、巨大なる莖幹をなすもの

灌木莖 生長遅緩にして、莖の下部より分岐し、莖幹大ならざるもの

木莖中竹類の如く中空にして、節あるものは、特に之を稈（せう）といふ。

又莖を位置によりて、分てば地上莖と地下莖の二となる。

(1) 地上莖 にして、柔軟或は細長にして、特生すること能はず、他物に、倚着して伸生するものを蔓莖（まんじょう）といふ。



莖の卷旋により他物に攀ぢ上るもの（あさがほ。かなむぐら。ふぢ。くず。あけび等）この莖の卷旋の方向により左旋と右旋とを別つ、左旋とは、時計の針の回旋の方向と反対の方向に卷くもの（あさがほ。ふぢ）右旋とは、時計の針の

回旋と同一方向に卷くもの（かなむぐら。）

攀縁莖 莖は卷旋せず特殊の倚着器官によりて、他物に、攀ぢ上るもの例へば「つた」にては、卷鬚の先端小盤状となりて吸着し、「じやけついはら」とう」等にては莖葉に存する棘にて攀縁するもの「きづた」にては、根によりて、附着し「ふんどう」にては、葉の先端卷鬚となり「ぶだう」にては、枝の變形したる卷鬚によりて、攀縁するが如し、

(2) 地下莖 多くは、その形態に變化を生じ莖と認め難きに至れるものあり。然れどもその根と異なる特徴は次の如し。

(1)、葉の退化せる鱗片或は、その痕跡を有すること。

(2)、一定の順序に配列されたる芽を有すること。

(3)、その根状をなすものに於ても根冠を缺くこと。

地下莖の種類次の如し。



**根莖** 多くは鞭状にして、根に似たり。節より數多の根を發生するもの多けれども中には、根莖自ら、根の代用をなすものあり（なるこゆり。はす。たけ、わらび等にては根莖を有す）

**塊莖** じゃがたらいも。きくいも、等の如く、球塊状をなし養分を貯藏するもの

**球莖** さといも。くわゐ等の如く球状をなし上端に芽を有するもの

**鱗莖** ゆり。たまねぎ。ひやしんす。等の如く地下莖は、甚だしく短縮して、盤状となり。之に鱗葉を附す、鱗葉は、養分（澱粉、蛋白質）を充たして、大に肥厚す。

(三)、**莖の變化** 地上莖にして著しく、變形して、他用をなすものあり。

(1)、なぎいかだ、かんきちく、等の莖は、扁平となり葉状を呈し、葉の官能を營むに至れり、これを假葉といふ。

(2)、さぼてん。にては葉は退化して、針状となり莖は、扁平多肉となり葉綠體を有し、葉の代用をなし、又貯水の作用をなすに至れり。

(3)、あをさんご（印度馬來地方及び我臺灣産）にては、葉は、殆ど無く莖は細長に分岐し、葉綠體を有して、葉の官能を營む。

(4)、さんざし、ざくろ。さいかち等にては、枝は、變化して、針状を呈し、ぶだう（葡萄）にては枝は卷鬚に變化す。

(四)**莖の分岐法** に二種あり、二分法及び側出法これなり。

(1)、二分法（又生法）はと、既存の生長點が又狀に二分するものにして、隱花植物「いはいば」に於て之を見る、顯花植物「やどりぎ」にては、枝は又狀をなして存すれども實は二箇の側枝の發達が主軸よりも、優勢にして、遂に又生狀を呈せるものにて之を偽又生といふ。

(2)、側出法（單軸法）とは、既存の生長點の側方に新生長點を形成して、分岐する方法にして、普通顯花植物の分岐法はこれに屬す。



(五)、枝 に二種あり長極、短極これなり。

長極は生長盛にして、更に多くの枝を分ち、葉を着くれども、短極は生長微弱にして、多くは一年内に枯死す(まつ。からまつ「いてふ」の短極は枯落せず。

### 第三節 葉

葉の始原體は、莖の生長圓錐上に突起狀をなして現はれ最初は衆多密集して、一々を區別し難けれども、節間の生長するに至り相互に隔離し、一定開度を以て莖枝上に排列するに至る。

(一)、葉の生長 極めて稚き葉にては、その生長は、先端にて成せども、少しく生長せるものにては、生長點は、基脚にあり。唯羊齒類の葉の生長點は基脚にあらずして、先端にあること莖に於けるが如し。

(二)、葉の部分 普通の葉は、葉片、葉柄、葉基の三部より成る、托葉又は、葉鞘

は、葉基の發達せるものなり。例へば竹の葉にては、葉鞘は葉基にして、その先に葉柄ありて葉片を支ふるが如し。

### (三)、葉の種類

#### (甲)、葉の着生する位置により

子葉、低出葉、通常葉、高出葉、に分つ。

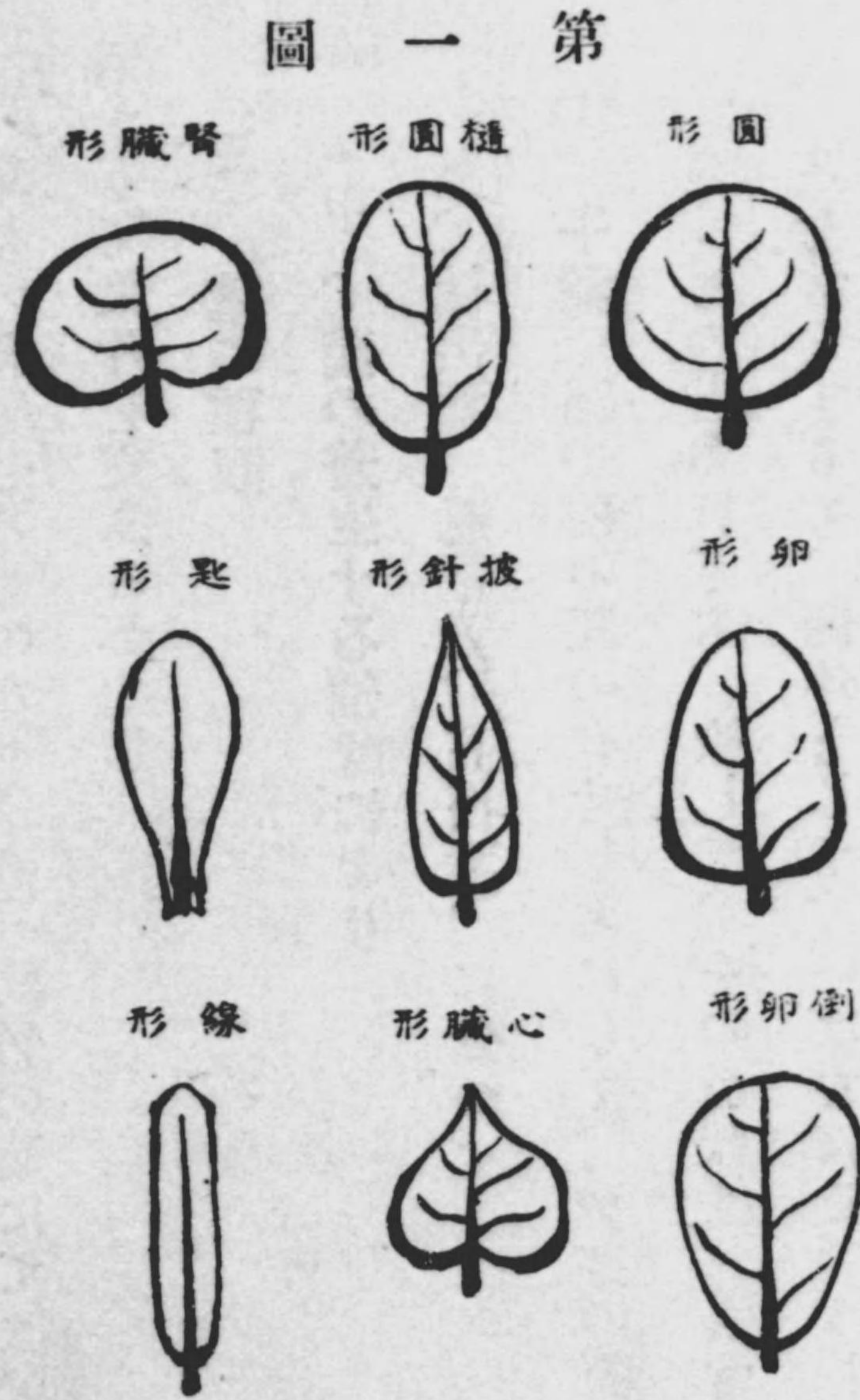
(1)、子葉 種子内の胚の有せし葉にして、發芽の際地上に現はるゝものと地下に隠るゝものとあれども、概して、その形狀は、通常葉と異なる、而して、早晚凋落するを常とするも、例外として、いはたばこ。うしのした。等にては、雙子葉中の一は、枯落し一枚は、生存し、發達して潤大となる。

(2)、低出葉 莖の下部、地面の接際に生ずる一群の異形葉にして、鱗片狀を呈す。低出葉中、葉、枝等の幼芽を保護する芽鱗にては、褐色にして、堅硬なれども、

「ゆり」「ひやしんす」等の鱗葉にては、養分を貯へて、大いに肥厚せり。



(3)、**高出葉** 莖の上部にある一群の葉にして、多くは、その形状色彩に變化を生じ或は、苞となりて、花を被包し、或は、鮮美なる色彩を帯び(しやうじやうぼく、しやうじやうさう)或は、白色となり(はんげしやう)て、昆虫を誘引するの生態的意義あるものとなれる如し。



(4)、**通常葉** 諸種の葉中最も完全に發達せるものにして、莖幹の中央部に生じ、榮養を司るが故に、通常綠色を呈し、植物の種類に異なるに従つて、その形状を異にし、針葉、潤葉に分つ、潤葉には、



圓形、卵形、倒卵形、橢圓形、披針形、心臟形、腎臟形。匙形。線形。等あり。潤葉には、有柄なるものと、無柄なるものとあり、有柄なるものには、又托葉を有するものと無柄なるものとあり。有柄なるものには、又托葉を有するものあり。(葉片、葉柄、托葉の三部を完備せる葉を完全葉といふ)

又葉尖の形により分てば鈍圓、鋭尖、截頭、凹頭、等あり。  
葉縁の形状には、全邊、鋸



齒、齒牙狀、波狀、缺刻等あり。

(乙)、葉片の單復により。

葉片の單一なるものを、單葉と稱し、缺刻深くして中肋に達し爲に全葉片が數多の小葉に分れ、小葉は更に小柄を以て、大なる中肋に着生するときは、之

圖三第



を複葉とす。

複葉の種類 小葉の排列により羽狀複葉と掌狀複葉を分ち、又その分岐の回数により再出羽狀複葉、三出羽狀複葉等を分つ。

例を舉ぐれば掌狀複葉(とちのき)羽狀複葉(あかしあ)再出羽狀複葉(さいかち)三出掌狀複葉(まつかぜさう)

(丙)、脈理により分てば。

並行脈葉、網狀脈葉、とあり。網狀脈中、主脈又は中肋と稱し中央に、大なる脈

あるものと。中肋なく同形同大なる數個の脈を有するものとあり。前者は網狀脈といひ後者は掌狀脈といふ。

網狀脈は主として、雙子葉植物に見、並行脈は、單子葉植物に見る所なれども例外として、單子葉植物にして、網狀脈を有するものあり。例へば、「やまのいも」「てんなんしょう」「さるとりいばら」「いんれいさう」等の如し。

(四)、葉の變態 通常葉の各部分は、變態して、他用をなすことあり。

(1)、托葉の變態 「はりゑんじゆ」にては、針となり、「れんりさう」「ゑんどう」にては、托葉は大に發達して、葉の代用をなす。

(2)、葉柄の變態 「ほていあふひ」「ひし」等にては、葉柄は膨大して、卵狀となり、其中に、海綿狀組織を藏し、多量の空氣を貯ふ。又「あかしあ」の一種には葉柄は發達して葉片狀をなし、葉の作用を營むものあり。

(3)、葉片の變態 葉片の變態して、卷鬚となれるものに、「ゑんどう」あり。捕虫葉



となれるものに(うつぼかつら)「たぬきも」あり。貯水囊となれるものに「あけ  
びかつら」(印度、瓜哇産)あり。「まつばらん」「きりんさう」「べんけいさう」「いは  
れんげ」「すべりひゆ」等にては、葉片は、多肉となり、その内に、多量の水分を  
貯ふ。

(4) 葉全部の變態 して、他用をなすは「さんせうも」の第三葉の根狀をなして、  
根の作用をなすが如き「からたち」の葉の針に變ぜるが如きこれなり。

◎「さんせうも」の葉が根狀に變じ根の作用をなすが如く、その形態作用は全く異る  
と雖もその構造又は、發生上に溯れば同一器官に屬するものなるときは、之を相  
同器官といひ之に反し「なぎいかだ」の假葉の如く、その作用全く同一なるも、  
その構造又は、發生に溯れば異種器官に屬するものを相似器官といふ。

◎「さんせうも」の水葉の根にあらざる理由

イ、最初の莖先端に三個の同形同大の始原葉を生じ、後に上方の二個は、普通の葉  
となり、下方の一は、根狀をなす。

ロ、この始原葉は三個共に、その先端に羊齒類生長圓錐の特徴たる一個の頂端細胞  
を有し普通葉の始原と根狀となるもの、始原との間に毫も差異あることなし。  
ハ、根と異りて、生長點に根冠を缺くこと。

◎まつの針葉の基部を包む鱗片も葉の變形にして鱗葉といふ。

### (五)、葉の配列法

對生 每節相對する二葉を着くるもの。

互生 每節一葉を生じ次節のものを交互して着くもの。

輪生 每節三葉以上を生じ莖を圍みて、着くもの。

葉は、相互に一定の角度を隔て、莖周に着生し、互に被覆することを避く、この  
配列に、

二列式 禾本科植物の葉の配列にして、葉相互は、百八十度を距りて着く。



三列式 莎草科植物の葉の配列にして、各葉は百二十度即ち莖周の $\frac{1}{3}$ を隔て、着く。その他、五列式、八列式 十三列式等あり。

(1)、葉序 葉の上に於ける附着點を莖周の最短距離を通過する線<sup>を以て連ぬるとき</sup>は一の螺旋を生ず。これを基本螺旋と稱す。而して、一の葉の着點と、その直上の葉の着點との間の基本螺旋の部分を、周線といふ。一周線中にある葉を總括して葉序と稱す。

(2)、葉の開度 は、分數を以て表はす、最も普通なる植物葉の開度は次の如し。

$\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{6}{7} \cdot \frac{7}{8} \cdot \frac{8}{9} \cdot \frac{9}{10} \cdot \frac{10}{11} \cdot \frac{11}{12}$  等にして、この分數を見るに、左方より先の二分數の分子の和を分母とし、分子の和を分子として、表せば次々の開度を求むることを得。

開度分數の分母は、一葉序(一周線)中の葉數を表はし、分子は、一周線が莖周を回轉する數を示す。例へば $\frac{2}{5}$ は、一周線中の葉數5にして、一周線をなすに

莖周を二回轉するを表はすが如し。

#### 第四節 花

廣義の花とは、芽胞(胞子)を有する葉の密集せるものを稱するものにて、「すぎな」の子囊穗(つくし)も、「ひかげのかつら」の芽胞穗も共に花と稱すべきものなり。然れども、狹義の花とは、顯花植物(種子植物)の蕃殖器官に對する稱呼なり。

完全なる花は、萼、花瓣、雄藥、雌藥とより成る而して、花瓣全部を總稱して、花冠といひ萼と花冠とを合せて、花被といふ。

(一)、花被 花被の中萼、又は、花冠の一方を缺くものを單花被といひ、萼、花冠共になきものを裸花といふ。(「いちりんさう」は花冠なく單花被に「してこくだみ」は花被なく裸花なり)兩花被を有すも萼、花冠を區別し、難きものは、之を花蓋といふ。(はす。もくれん。ゆり。あやめ等)

(1)、萼、通常綠色にして、葉狀を呈し、開花後直に脱落するもの多けれども茄科の



植物にては、萼は、脱落せず永く残留し、生長して、果實を包被するに至る。又菊科植物にては、毛狀に變じ果實の飛散に便す之を冠毛といふ。

(2)、花冠 は昆蟲を誘引せんが爲に形狀色澤等の著明となれるもの、又蜜、香氣等を有するものあり。(どくだみにては花被を苞を有するものあり。き白色の總苞が著明に見ゆ)

花冠の種類

合瓣花 瓣相互に相癒合せるもの

離瓣花 瓣は分離せるもの

花冠の形状

十字形花冠 四瓣より成り十字形に量列す(あぶらな)

薔薇形花冠 扁平にして盃狀をなせるもの(ばら、いちご。さくら。)

石竹形花冠、離瓣花冠にして、花瓣は、長脚を有し、上部に至り直角に折れて、

扁平盆狀をなすもの(せきちく。なでしこ)

漏斗狀花冠 合瓣花冠にして、漏斗狀をなすもの(あさがほ。ひるがほ)

鐘狀花冠 合瓣花冠にして、下向し、鐘狀をなすもの(ほたるぶくろ)

唇形花冠 合瓣花冠にして、下方の瓣は唇狀をなすもの(おどりこさう。しそ)

假面狀花冠 合瓣花冠にして、假面狀をなすもの(きんぎよさう)

蝶形花冠 離瓣花冠にして、旗瓣、翼瓣、龍骨瓣なる三形の花瓣を有し、蝶形を

なすもの(ふんどう。くづ。いんげんまめ等)

壺狀花冠 合瓣花冠にして、花冠の入口少しく縮小し、恰も壺の如きもの(つり

がねつつじ。どうだんつつじ)

舌狀花冠 合瓣花冠にして、扁平舌狀をなすもの(ひやくにちさう。さく等の周

邊花)

管狀花冠 合瓣花冠にして、管狀なるもの(さく。ひやくにちさう等の中央花)

(二)雄蕊 花糸及び葯の二部より成りその形狀に種々の變態あり。



單體雄藥 「つばき」の雄藥の如く花糸は全部合着して、葯部のみ分離せるもの  
 兩體雌藥 ゑんどう。そらまめ。等にては、十雄藥中九本は、合着し、一本は、  
 分離するもの。

四強雄藥 だいこん。あぶらな。等の如く、六雄藥中四本長く二本短きもの。  
 二強雄藥 おどりこさう。しそ。等の如く四雄藥中二本長く、二本短きもの。

聚葯雄藥 菊科植物の如く、葯片は側方を以て合着し、花糸のみ分離せるもの。

葯 は、花糸の頂端にあり、花糸が葯に着く部分を葯隔といひ、二箇の葯片を有す、各葯片は、囊状をなし、中に花粉を藏すこれを葯胞といふ。

花粉 風媒花の花粉は、輕鬆にして、飛散し易く、「まつ」の花粉の如く風受けを有するものもあり。之に反し、虫媒花の花粉は粘濕にして、その表面に突起を有し、昆蟲體に附着し、易し、「つつじ」の花粉は微細なる糸にて綴らるるが如し。

(三)雌藥 花の中央に位し、柱頭、花柱、子房の三部より成り、或種の花にては、花

柱を有せざることあり。(けし)柱頭は花粉を受容する部分にして、扁平となり、毛茸を生じ、或は、粘液を分泌する等あり。

子房 は膨大し、囊状をなし、内に胚珠を藏す。

單子房 一個の花葉より成れる雌藥の子房にして、その室は單一なり。

復子房 二箇以上の花葉より成れる子房の膜壁全く癒合せるもの。

然れども單子房の中央に隔壁を生じ一見復子房の如く見ゆるものあり(あぶらなだいこん)又復子房の隔壁消失し、單子房の觀を呈するものあり(すみれ)故に子房の胞數のみに依り單複のみに依りを別つ能はず。

◎花の諸部は葉と同一の始原より出でたるものにして、之を花葉と稱す。

故に雌藥の子房は、葉が中肋より葉縁部を内折して、互に縁邊にて、癒合して囊状をなしたるものなり。即ち復子房は二箇以上の葉の邊緣にて癒合して、成れるもの而して、中肋に當る部分を外縫線といひ、葉縁に相當する部分を内縫線といふ、内



縫線は、胚珠の着生點なるが故に此點を胎座と稱す。

胎座の種類

邊緣胎座 荳科植物の葉の如く子房の邊緣にのみ胚珠の着生するもの。

中軸胎座 百合科植物の如く、子房の始原葉の邊緣の癒合して、成れる中軸に胚珠の着生するもの。

側膜胎座 罌粟科植物の子房の如く、複子房を成せる始原葉の癒合せる中軸は、消失せるものにて、子房の側壁に生ぜる側膜に胚珠の着生するもの。

中央胎座 石竹科植物の如く、花托の一部が子房内に伸長し、胞膜を、癒合して、子房の中央に圓柱狀の胎座を形成し、之に胚珠の着生するもの。

胚珠の構造 胚珠は、胎座に着生するに、小柄を以てすることあり、之を珠柄といひ、その胚珠の着生點を臍といふ。

胚珠の外部には、外珠皮、内珠皮なる内外二膜を有し、内珠皮の内部には珠心を充

たす。珠心の被膜に合着する部分を合點といふ。

珠心は、小組織にして、胚珠の實質なり。而して、内に數箇の特異なる細胞群を藏す、これを胚囊といふ。胚囊は生殖作用の本體にして、一箇の卵球及び之に關係ある、細胞より成る、珠心より内外兩珠皮を通じて、外界に通ずる小孔を珠孔と稱す。

直生胚珠の模型圖



圖四第

邊緣胎座



圖の座胎

側膜胎座



中央胎座

胚珠の種類

直生胚珠 (いて

ふ。まわう) 彎

生胚珠 (藜科、

苜科)

倒生胚珠 (そて

つ。まつ及び多

くの被子植物)



(四)、植物の性別

單性花 雄雌藥の内一方を缺く花

兩性花 雄雌藥共に存する花、

雄雌同株 單性花を有する植物にして、雌花及び雄花が同一莖に存するもの。

雌雄異株 雄花のみを有する莖、と雌花のみを有する莖と別々なるもの。

(五)、花序 花の莖枝に着生する位置を花序といふ。

有限花序 とは、一花序中頂端の花より開き漸次下方に及ぶものにして、次の數種あり。

1、單頂花序 莖頂唯一箇の花を着くるのみのもの(いちりんさう。ふくじゆさう)

2、衆繖花序 一見無限花序の繖房花序に似たれども各花梗は、頂花より開き漸次下方に及ぼすを以て、特に分つ。(あぢさゐ)

3、岐繖花序 最初單頂花を開き、その下方より兩側に向つて、各一本の花梗を出

し、その頂端一花を着く。かくの如く何回も繰り返へして伸長す。(はこべ。みみなぐさ)

4、卷繖花序 莖頂一花を生じその下方より一本の花梗を出だし再び單頂花を着け其下部より又更に一梗を抽き單頂花を着かくの如くして漸次下方に向つて卷旋するものをいふ(たびらこ)。

有限花序 一花序中下方の花より開き、花軸の伸長と共に漸次上方に及ぶものにしてこれに亦數種あり、

1、穗狀花序 無梗花が數多駢列して、本の花軸上に着生するもの(むぎ。おほばこ)

2、繖房花序 下方の花は花梗長く、上方の花は花梗短くして、頂端平頭をなすもの。(あぶらな)

3、總狀花序 穗狀花序に似て、各、花梗を有するもの(ふぢ)。



- 4、繖形花序 一花軸の頂端より、長柄ある數多の花を生ずるもの（ねぎ。にんじん。せり）
- 5、頭状花序 盤状又は、毬状の花托上に數多の無梗花を生ずるもの（たんぽぽ。ひやくにちさう）

◎花の諸部が花托上に於ける位置により

- 1、雌藥上位 花の諸部は皆花托の上面に着生し、雌藥は、その高所に在るを以てなり。
- 2、雌藥下位 花托筒状に發達せるその内壁と、子房とは癒合し、花の諸部は恰もその上に在るが如き觀を呈するもの。
- 3、雌藥周位 花托は發達して、筒状をなし、その上縁に花被と雄藥と着け、中央の凹所に雌藥を容る。

(六)、花圖式 一花中諸器官の位置、數、方向等を圖式を以て、表はし、一目瞭然

たらしめたるものを花圖式といふ。

(式圖花のりゆ) 圖六第



圖七第

(式圖花のじつつまや)



(七)、花法式 一花中の諸部の位置、數を記號と、數字を以て、表はすを花法式といふ。

花法式に用ふる記號は左の如し。

Kは萼、Cは瓣、Aは、雄藥、Gは雌藥を表はし、十は二重、( )は、合一を表はす。



今前花圖式の「つつじ」の花法式を記せば

K5 C(5) A5 G(5) となる。

(八)、蜜腺 虫媒花には、蜜腺を有するもの多し。蜜腺は蜜を分泌する組織にして花底に於て突起状又は、小鱗片状をなすもの、花冠式は、萼の一部の距をなすもの等ありて、何れも分泌せる蜜は、花底又は、趾底に貯ふ。

(花以外の部分に蜜腺あるを花外蜜腺といふ「さくら」の葉「いたどり」の葉柄)

### 第五節 果 實

果實は、通常雌蕊の受精によりその子房の發達せるものなれども、又花の他部(萼と花托「りんご」「なし」花托「おらんだいちご」等)も共に發達して果實となることあり。又、往々受精なくして、子房又は、花の他部の發達して果實を成すことあり、これを單性結實と稱し種子なき果實を結ぶ。

#### (一)、果實の構造

外部は果皮を有す、果皮には、外果皮、中果皮、内果皮の三層あり、内に種子を藏す。

果實の構造につき特異なるもの、例二三を擧ぐれば

(1)、うめ(梅)の果實 にては、最外部にありて黃熟すれば剝取し得る薄皮は、外果皮、多肉多汁なる部分は、中果皮、内部にあり堅硬なる部分即ち核と稱するものは内果皮にして、その内に種子を藏す。

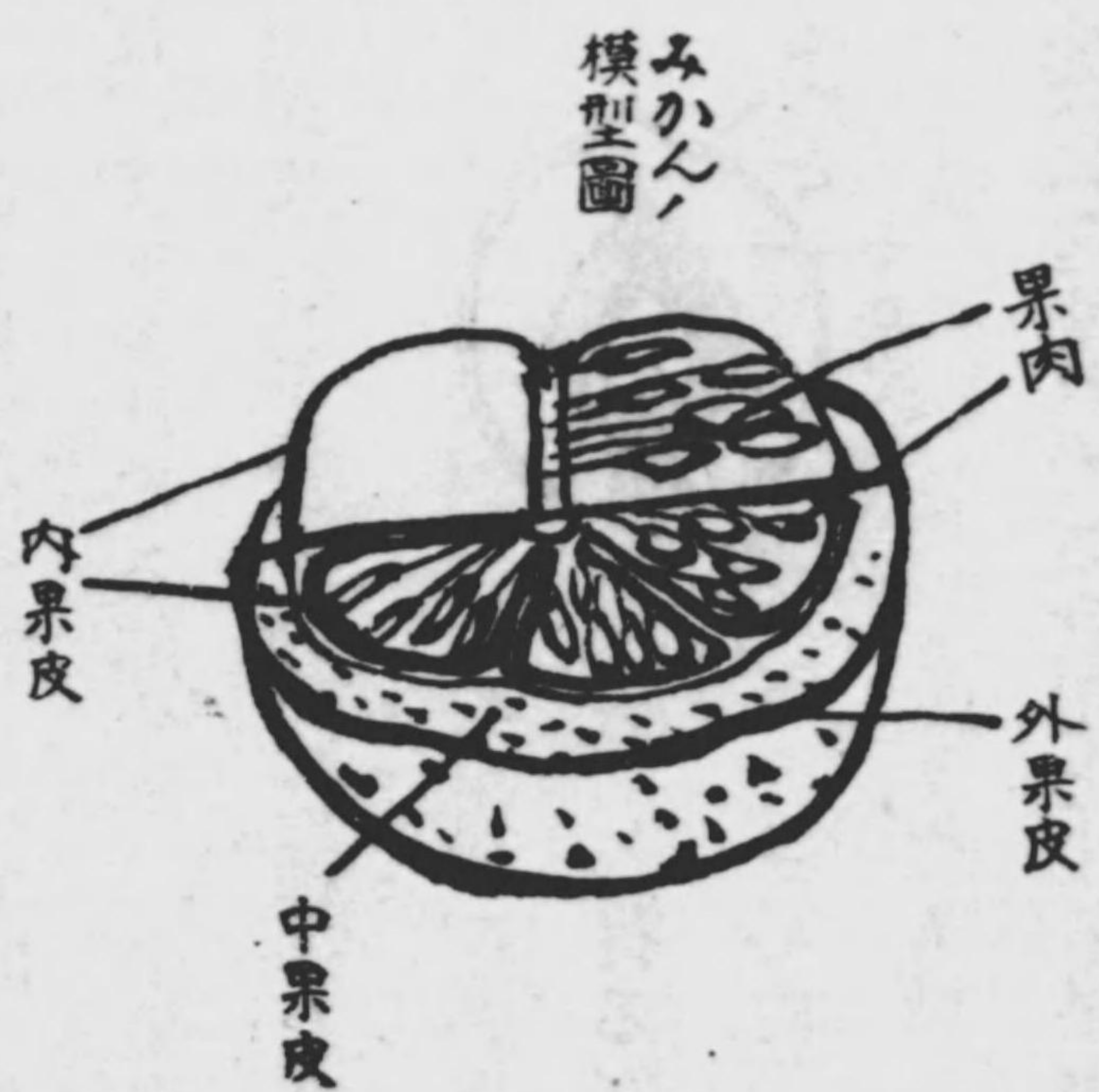
(2)、みかん(蜜柑)の果實 にては、俗に皮と稱し剝取し得る部分は、外果皮と、中果皮との合せるものにしてその内部にありて、多漿なる果肉を包める嚢袋は内果皮なり。



内果皮に包まれたる食用とする果肉は、内果皮の内面に生ぜる腺毛の變形物なり。



第九圖



(二)、果實の種類

果實をその性質により乾果、液果の二となし更に乾果を裂果、閉果の二に分ち。

(甲)、乾果

(1)、裂果 成熟後裂開して、種子を飛散せしむるものにして、その裂開法次の如し。

胞間裂開、複子房より成れる果實にして、縫線に沿ふて開くもの(つつじ)。おとぎり

さう)

胞背裂開、複子房果實にして、皮膜の中央より裂開し、各裂片は、内に隔膜を附せるもの(ゆり。あやめ、はなしやうぶ)

胞軸裂開 皮膜の縫線又は中央より裂開するも、皮膜は、隔膜と分離するもの(あ

さがほ)

横裂 果實の皮膜の横裂して、上下の二片となり恰も蓋と身の如くなるもの(まつばぼたん。すべりひゆ)

◎裂果の種別次の如し、

皮果 内縫線のみより裂開するもの(あをざり)

莢 内外兩縫線より裂開するもの(まんどう)

又莢の一種にして、「ぬすびとはぎ」の如く果實の如く各種子の中間より横裂して數箇の小片となるものを節莢といふ。

蓇葖 果實は莢の如きもの、數箇集合せるものにて、各その内縫線又は、外縫線より裂開するものをいふ。

長角 あぶらな。だいこん。等の果實の如く狭長にして、兩側被膜は、裂開脱落し、中間の隔膜とそれに附着せる種子のみを残すものをいふ。(なづな。いぬなづな等



の果實を短角といふ。

蒴 けし。なでして。ゆり。等の如く、數多の種子を藏し、胞間又は、胞背より裂開するものといふ。

蓋果 蒴の一種にして、横裂し、上下二となり、恰も蓋と身の如く開くものをいふ。(まつばぼたん。すべりひゆ)

(2)、閉果 裂開せずに、種子を藏せるまゝ、脱落する果實といふ。閉果には次の種別あり。

堅果 果皮堅硬なるもの(かし。なら)、

瘦果 形状小にして、種子の如く見ゆるもの(しそ。さく)

穎果 いね。むぎ其他の穀類の果實の如く瘦果に類すれども、果皮が種子に密着せるもの。

翅果 果皮は、伸長して、翅状をなすもの(とねりこ。もみぢ。にれ)

懸果 にんじん。ういきやう其他繖形科植物の果實の如く、果實は、二胞より成り各一の種子を有し、各胞共に、中軸の果柄に密着し成熟すれば柄端より垂下するもの。

(乙)、液果 果皮は、漿質多肉なるもの。

漿果 漿質なる部分が中果皮と内果皮とより成り、多數の種子を藏するもの(ぶどう。すぐり)

瓠果 漿果の如くなれども、其の外果皮の堅硬となれるもの(さうり。たうなす)

核果 内果皮は堅硬なる核となり、中果皮は、多肉多漿なるもの(うめ。もも。すもも)

梨果 萼と花托とが發達して、多肉多漿となり、果皮は、比較的堅硬となりて、内部に存するもの(なし。りんご)

柑果 だいたい。みかん。等の果實の如く所謂皮は、外果皮と、中果皮にして、



内果皮は囊状となりて果肉を包めるもの。

桑果 くはの果實の如く、多くの小果實の集合して、恰も一箇の果實の如き觀を呈するもの。

### 第六節 種子

胚珠の發達せるものを種子といふ。

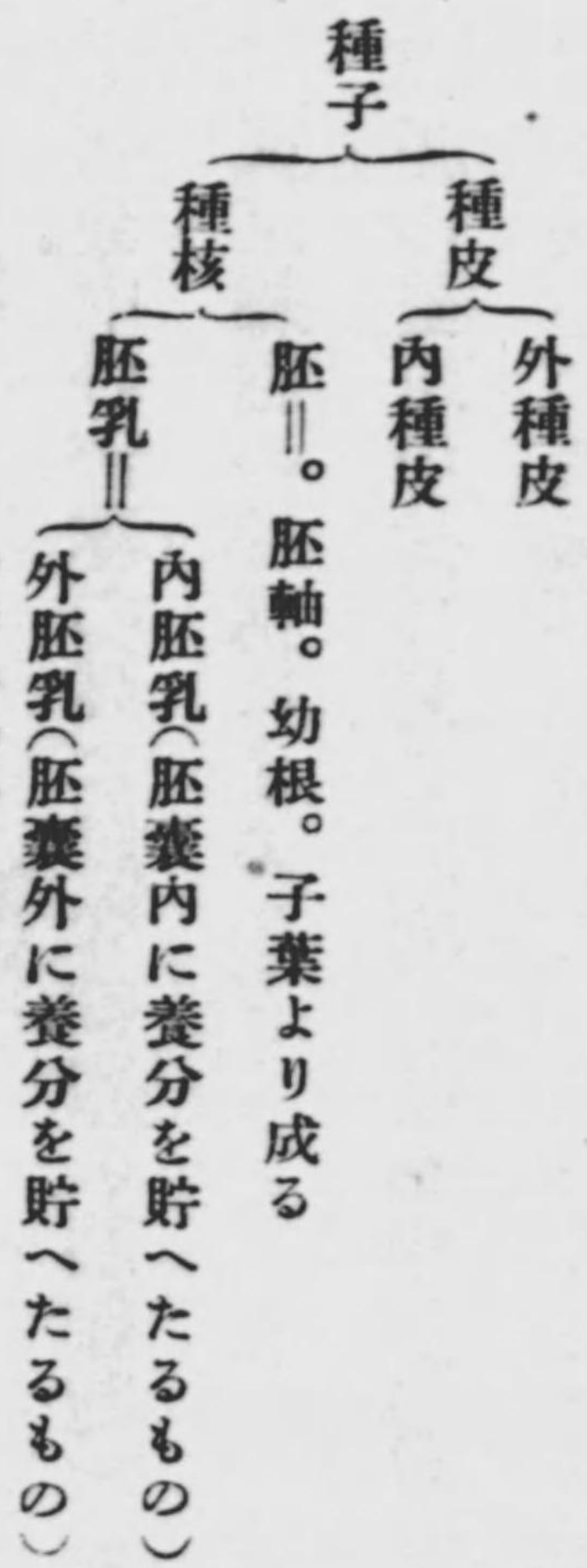
(一)、**種子の構造** 種子には、外部に、内外二枚の皮膜あり、之を**外種皮**、**内種皮**といふ。内種皮は、極めて、薄くして、著しからざれども、外種皮は、厚くして、種々の色彩、斑紋、突起、等を具へ或は毛茸翅、等を有するものあり。外種皮に毛を有するもの(わた。たうわた。やなぎ)。外種皮に翅を有するもの(きささげ。のうぜんかづら。まつ等)。外種皮に假種皮を有するもの(まゆみ。いちぬ。にくづく等の種子の周圍にある紅

色多肉なるものには、胚珠に有せざるものが受精後發生するものにして、之を**假種皮**といふ。

内外種皮により被はれたる内部は、種子の實質にして、之を**種核**といふ。

種核は、受精せる卵球の一定度まで發達して、休眠状態に入れる胚と、胚の發生に要する養分とより成る。この養分を胚内に貯ふるものと、胚外の組織に貯ふるものとあり。胚外に貯ふるときは、之を**胚乳**と稱す。

種子(有胚乳種子)の構造を表解すれば





◎一個の種子に數個の胚あることあり、これは次の如き諸種の原因より來る。

- 1、胚囊中の卵球の外に媒介細胞（助細胞）も受精せるによる。
- 2、反足細胞の受精によること。
- 3、胚の發達中途に於て胚柄の某細胞が變じて胚となる。
- 4、胚珠心の細胞が分裂して、胚となることあり。

(二)、種子の種類 胚乳の有無により分てば

有胚乳種子 胚乳を有する種子（かき、いね、むぎ）

無胚乳種子 胚乳なく肥厚せる子葉中に養分を貯ふ。（えんどう。くり。かし等）

◎胚乳又は、子葉中に貯藏せらるゝ養分は、澱粉、蛋白質、脂肪、セルローゼ等にして、胚の發生の際酸酵素の作用により溶解し、胚の養料となる。

(三)、胚乳の生成

(1)、内胚乳、外胚乳の別を生ずる原因

内胚乳は、胚珠の胚囊内に養分に蓄積せるものにして、この内胚乳の造成せらるゝに當り、胚囊を包める珠心の組織は破壊吸收せられて、内乳生成の材料となるを常とすれども、或種の植物にて珠心の組織は、何等異状なく依然として存在しその中に多量の養分を貯藏し、之に反し、胚囊組織は萎縮消失するに至る斯くの如くして珠心に養分を貯へたるものを外胚乳又は外乳といふ。

或種の植物にては、内外兩胚乳を兼有せるものあり。

内外兩胚乳あるもの（ひつじぐさ科。こせう科）

外胚乳のみあるもの（だんどく科）

◎内胚乳の生長に二様あり。一は、被子植物の内乳にして、受精せる胚囊核の分裂して周圍に細胞質を纏ひ多細胞となりそれに、養分を貯へたるもの、他は、裸子植物の内乳にして、授精前に生じたる胚囊組織に養分を貯藏し肥大せるものこれなり。

(四)、種子の發芽 種子内の胚は一定度の發達をなし休眠状態にある幼植物なり、



この物は適當なる、温度と濕氣とを得れば休眠状態を破り、呼吸作用活潑となり、貯藏養分を吸収して、胚は盛に細胞の分裂と伸長とを成し種皮を破りて外部は露はるゝに至る、これを發芽といふ。

### 第三章 細胞及び組織

細胞、組織の研究には、必ず顯微鏡實驗を行ふを要するが故に先以て、その概要を記さん。

(顯微鏡使用法に乾式装置と油浸装置とあれども、普通植物の實驗には、乾式装置にて可なれば今茲に乾式装置の實驗法と、その注意を記す。)

(1)、顯微鏡を箱より取り出し、或は、箱に納むるにも、若しくは、机上の位置を變ふるにも、必ず、載物臺と、鏡脚との間の支柱を把握すべし決して、鏡筒を持つべからず顯微鏡を損ずる虞あり。

(2)、實驗を始むる前又は、終りには、接眼鏡及び接物鏡を柔かなる鞣皮にて、拭ふべし、決して、ハンカチ又は、紙等にて拭ふべからず。

(3)、接物鏡を付けざる内に、反射鏡を加減し(前後左右に動かして、適當なる明るさを定め置くべし。

(4)、箱にある倍數表により最初は、弱度のレンズにて、全體を窺ひ、次に高度のものにて局部を詳細に研究する様すべし。

(5)、初め粗動輪により(簡單なるものにて粗動輪なきものは、鏡筒を持ちて徐に押し下ぐべし)大體の焦點を合せ、置き次に、微動輪により精密に焦點を合すべし。高度のレンズを用ふるときは、焦點距離極めて、近く殆どデッキグラスに接するが故に、ガラスを破ることあるを以て、初め、微動輪により殆ど硝子に接するまでに近づけ置き、後接眼鏡より窺ひ乍ら微動輪にて、正確に焦點を合すべし。

(6)、兩眼を開きたるまゝ、一眼(主として右眼)にて視るべし。



(7)、切片の造り方

材料の支持法 手に持ちて切るだけの大きさと堅さとあるものは、そのまま切るべく、小さきもの或は、薄く柔かなるものは、接骨木心、或は、パラフィン中に固定支持して、支持材と同時に切るべし。

切り方 西洋剃力を右手に持ち材料を左手に支持し、水平に、前方より自分の身体の方に向つて、刀刃を動かすべし。

(ライツ製顕微鏡) 接物鏡 載物台



装置 適當なる切片を得ば、ピンセット又は、柄付針の先に附してスライトグラス上に載せビベットにて、一滴の蒸溜水を滴下し、デツキグラスを上より加へて載物臺上に載すべし。その後の顕微鏡上

の操作は前記の如し。

細胞及び組織各の實驗法はその所にて述ぶることとす。(レボルベルは轉換器にして接物鏡二又は三箇を備へ、廻轉して、種々なるレンズに轉換するを得る便利なるものなり)

(8)、倍數表の見方

顕微鏡容器の蓋の内面には倍數表なるもの貼付しあり、今一例を擧げて見方を説明すれば次の如し。

倍數表

接物鏡 倍數	II	VI
2	23	50
4	85	120
6	220	310
8	450	620

右の表により接眼鏡IIと接物鏡2と用ふれば、その倍數は二十八倍にして、IVと2とを用ふれば五十倍となり、IIと4とを用ふれば八十五倍となり、IVと4とを用ふれば百二十倍となる以下同じ。

◎顕微鏡の倍數は面積にあらず長さの倍數なり。故に面積は、その平方倍となるなり。



## 第一節 細胞

總て植物體構成の單位は、細胞なり、植物の個體が唯一個の細胞のみより成るものを單細胞植物といひ、多數細胞の集合より成るものを複細胞植物といふ。

### (一)、細胞の構造

細胞は、細胞質、核、色素體の三者より成る。

この三者は、生活體の要素なるが故に、之を總稱して、原形質と呼ぶ、而して、この原形質を被ふに、細胞膜を以てす。

植物細胞の三要素

細胞質

核

原形質(細胞膜は原形質の分泌により形成せらる)

### 色素體

(1)、細胞膜 は、變形菌「エウグレナ」等を除く外すべての植物細胞に存し、原形質の分泌によりて形成せらるゝものにして、主として、細胞膜質(セルローゼ)より成り、其の他に、「ペクチン」「カローゼ」等を含む(高等菌類の細胞は主として、キチン質より成り、「バクテリア」及び釀母菌の細胞膜の成分は不明なり)

◎貯藏セルローゼ 象牙椰子、ぼたん椰子及び、かき(柿)等の胚乳組織にては、種子發芽の貯藏養分として、細胞膜中に、多量の「セルローゼ」を貯藏し、爲に細胞膜は非常に肥厚せるを見るこれを貯藏セルローゼといふ。

◎細胞の木化 細胞膜中に、「レグミン」なる物質の沈着により堅硬となるこれを細胞の木化といふ。

◎細胞の木栓化 細胞膜中に「スベリン」(木栓素)と稱する物質を沈積し、柔軟なるこれを木栓化といふ。(コルク化)



◎細胞膜の紋様 細胞の肥厚するに當り、全體均等に行はれざるが爲に、膜壁に、孔状、裂溝狀其他種々なる紋様を現出するに至る。

◎細胞膜の特性

- 1、細胞膜質は、一種の炭水化物にして、稀薄なる酸類及び「アルカリ」には、溶解せざるも、酸化銅「アンモニア」に溶解し、強硫酸には、「デキストローゼ」となりて、溶解す。
- 2、硫酸又は磷酸を作用せしめたる後、沃度により青色を呈し、鹽化亜鉛沃度液により青色を呈し、「コンゴロート」によりて紅色を呈す

◎細胞膜の木化を實驗するには、「デツキグラス」上の切片に「フロログルシン」を注ぎ後之に濃鹽酸を加ふれば木化せる部分だけ鮮紅色を呈す、之を木化反應といふ。  
(又硫酸アニリンによりて黄色を呈す)

◎細胞膜のコルク化を實驗するには、スダンⅢと稱する色素を注げば紅色を呈す。

(II)、細胞質 は、膠狀半流動性の透明無色なる物質にして、數多の微細なる顆粒を含む。

細胞の幼嫩なる時は、細胞質内に、空隙なけれども、細胞の老成するに連れ、細胞質内所々に腔所を生ず、これを、液腔(空胞)といひ、その中に液體(細胞液)を湛ふ、この液内には、種々なる物質を溶存す。

原形質膜 細胞質の細胞膜に接する部分は、他部と異り顆粒を含まず、恰も皮膜の如き狀をなす、故に之を原形質皮膜、又は、原形質膜と稱す。原形質膜は物質の代謝其の他の作用を營む重要なる部分なり。

細胞質の成分 生活せる細胞質の反應は、「アルカリ」性にして、成分は、「グロブリン」「アルブミン」等の蛋白質を主とすれども、常に變化しつつあるを以て、一定不變のものにあらず。

(細胞液は常に酸性なり)

◎細胞質の特性

- 1、通常「アルカリ」性反應を呈するも時に、中性なることあり決して酸性なることなし(細胞液はこれに反す)



- 2、高等植物の細胞質は、攝氏五十度を超れば凝固するも、細菌類にては、攝氏七十五度に至らざれば凝固せず、又細菌の胞子にては、攝氏百五度以上達せざれば死滅せざるものあり。
- 3、酒精「エーテル」一定温度の酸類「アルカリ」金屬の重「クロム」酸鹽類及び昇汞等により直に凝固す。
- 4、沃度により褐色を呈し、硫酸及び苛性加里により、黄褐色を呈し、硝酸水銀の溶液によりて、煉瓦色となり、硫酸と砂糖とを加ふれば蒼薇色を呈す。

### ◎細胞質の構造に関する諸説の概要

- 1、網狀説、フロムマン。クライン諸氏の主張する所にして、細胞質は、分岐錯綜せる網狀をなし、その網眼内細胞液を湛ふといふ。
- 2、絲狀説 フレミング氏の唱へたる説にして、細胞質は絲狀の物質の集合なりといふ。
- 3、顆粒狀説 オールトマン氏の説にして細胞質は顆粒の集合なりといふ。
- 4、泡沫説 ビューチリー氏の説にして、細胞質は泡沫の集合なりといふ。

以上の諸説は、特殊の材料を特殊の方法により観察したるものにして、何れも正確なりといひ難し。メキシコ産ダイオオン（蘇鐵の一種）の花粉管内栄養細胞内細胞質の變化を検するに、極めて幼稚なるときは、泡沫狀にして、次に纖維狀に變り、老成するに及んで顆粒狀を呈すと。

要するに細胞質は、變化極りなきものなれば時により方法によりて、網狀にも糸狀にも、顆粒狀にも、見ゆるならんといふ。

### ◎空胞獨立器官説

ド、フリース氏の説にして細胞質内の液腔即ち空胞は、原形質内の么微の小體より生ずるものにして、核、色素體等と同様なる獨立器官にして、周圍に膜を有し分裂によりて増殖すと。然れどもこの説には多數の反對者ありて今如何とも斷ずる能はず。

### ◎原形質の連絡

複細胞植物に於ては、細胞質の極めて微細なる絲が細胞質の細孔を通じて互に連絡す、これを原形質連絡といひ、その細絲を原形質絲といふ。

(Ⅲ) 細胞核 原形質中には、強く光を屈折し、明に、細胞質と區別し得る小球體あり之を細胞核といふ細胞核は、通常一箇なれども時に數個或は多數存するものあり。(ふしなしみどろ。あみも。水生菌)

細胞核の構造 休止せる細胞核は。網狀の構造を有す。核染色時網狀構造中の網材は、色素に染まらざる部分と、よく染色する部分とより成ることを知る、この非染色



の部分に「リニン」質といひ、染色し易き部分を染色質といふ。

核の網眼中の腔隙には核液を充たす。

核中には一個若しくは、數個の小體あり之を仁又は小核といふ。

### ◎仁に関する諸説

(1)新陳代謝の結果生じたる排泄物なりといひ、(2)養分の貯蔵所なりといひ、(3)仁は核網の一部にして染色質を含み、染色體を生ずる基本物質なりといふ。

高等植物の仁には染色體を含むことなく、下等の藻類にては仁中に多少の染色質を含むを以てかゝる説を生じたれども要するに仁は現時不明の小體なるのみ。

核の周圍には、核膜を有す、こは、核を圍める細胞質の變化したるものなり。

### ◎核の網材に関する二説

一はフレミング氏。シュワルツ氏等の説にして網材は、リニン質と染色質とより成る、而して染色質は、核中に埋没して存すといふ。

他は、グレゴア氏の説にして、網材は全部染色質より成りリニンと稱する部分は染色質を含むこと少き部分にして特別なるリニン質なるものなしといふにあり。

核の成分 は細胞質のその如く、「アルブミン」「グロブリン」等の蛋白質の外に「ヌクレイン」を含有す、「ヌクレイン」は磷を含むこと多し、

核の大小 は植物の種類異なるに従つて種々あり、小なるものは、直径一ミクロン半(藻菌類)大なるものは、五百ミクロン(蘇鐵類)に達するものあり。

核の形状 は通常球形なれども時に異状を呈するものあり「ひがなばな」の糸核「ばせう」の泡核等これなり。

◎核 は菌類以上の植物には必ず存在するものなれども、菌類にては、極めて心形にして、酵母菌にては特殊の構造を有し、分裂藻(じゆずも)にては、唯異形細胞と胞子にのみ之を認め分裂菌(バクテリア)にては核の存在不明なり。これ現今多數學者の意見の一致する所なり。

◎核を顯微鏡下に實驗するには、着色劑醋酸メチルグリーンを用ふれば鮮美なる青色に染色し核の形状及び構造は明瞭となる。



(IV)、色素體(プラステイド) 幼若なる細胞にては、核に接近して、屈折力強き無色の小體存在す、これを色素體といふ。この色素體にして、後に葉緑色素を含む時は、葉緑體といひ、他の色素を含むときは、有色體といひ、無色のまゝ存するものを白色體といふ。

色素體は植物細胞特有のものにして、細胞分裂の時、母細胞の色素體より分生し、決して、單獨に、新生し得るものにあらずといふ。(バクテリア及び菌類には色素體なし)

1、葉緑體 バクテリア、菌類、及び小數の高等寄生植物(ぎんりようさう。ねなし)かつら。まめたふし。はまうつぼ等)を除く外すべての、植物の日光に曝さるゝ部分の細胞中に存す。

葉緑體の構造 普通の細胞質よりは、少しく濃厚なる細胞質の小塊にして、多孔質海綿状をなし、その孔内に葉緑色素を含むものなり。下等藻類の葉緑體中には、「ピ

レノイド(核様體)と稱する蛋白質小體を含む、この物は、澱粉形成に與りて、力あるものの如し。

葉緑體の形状 通常球状、橢圓形等にして、一細胞中に數多存すれども、下等の單細胞植物及び藻類にては、種々なる形状を呈し、一細胞中に唯一個存在するもの多し。

例へば鞭毛蟲、硅藻、つづみも等にては、平盤状を呈し、「あをみどろ」にては、螺旋状を呈し、「ほしがたみどろ」にては、星芒状をなし、綠藻類の「クラミドモナス」にては盃状をなすが如し。

葉緑色素 葉緑體に存する葉緑色素は、一種の色素にあらずして、次の如き異なる四種の色素の複合體なり。

葉緑素A その結晶體は青黒色にして、其の「アルコール」溶液は、青綠色を呈し深赤色の螢光性あり。



葉緑素B 結晶せしむれば緑黒色に現はれ、其の「アルコール」溶液は、純綠色にして、帶褐赤色の螢光性あり。

「カロチン」 柑赤色、針狀又は、長板狀の結晶をなし、反射光は青色なれども、透射光は、赤色なり。

葉黄素(キサントフィル) 結晶體は、長板狀多色性にして、透射光は、黄色なり。

2、有色體 白色體より形成せられ、或は、葉緑體の變化によりて、生ずることあり。花部器官、果實、根等の黄色なるは、葉黄素を含み、柑色を呈するは「カロチン」を含み、赤色、青色、紫色、等を呈するは、花青素を含むによる。

3、白色體 卵細胞、生長點及び種子の組織内、地下器官等すべて日光に浴せざる部分の細胞内にあり、貯藏澱粉は、この白色體內に、形成せらるゝを以て、澱粉形成體の名あり、白色體は、日光に曝されるれば葉緑體に變ず。

○藻類の色素體には葉緑素以外に褐藻類にては、藻褐素(フコキサンチン)を有し、紅藻類にては、藻紅素(フ

コエリツリン)を有す、又硅藻にては硅素(チアトミン)を有するにより特殊の色彩を呈す。

○色素體形成 下等植物(へつのごけ。くらまごけ)の細胞に於ては、大形一個の色素體を有するに過ぎざれども高等植物にては、小形多數の色素體を有す、その中間の状態は「くらまごけ」にて之を見る、即ち「くらまごけ」の若きものは、各細胞に大形一個の色素體を有するも老成するに至れば小形多數の色素體を含むに至る。最近色素體は「コンドリオソーム」より變成せらるるといふ説有力となれり。

(V)、中心體 下等の植物即ち、褐藻類、紅藻類、藻菌子囊菌、擔子菌、蘚苔、等の各群植物の細胞には、核に接して、一箇若しくは、二箇の小體存在す、これを中心體又は中心小體と稱す。中心體の周圍の細胞質は、緻密となり、中心體を圍繞す、之を中央體又は、中央球と稱す。

中心體は菌類、藻類等比較的下等の植物にては、すべての細胞に存し、苔蘚類に至れば體細胞には之を見ることが能はずして、生殖細胞にのみ現はれ、進んで種子植物



に至れば體細胞は勿論、生殖細胞にても之を見ること能はず。

◎中心體個體説 中心體も核、色素等と同様、既存のものより分裂によりてのみ生ずるものにして、單獨に新生し得るものにあらざるが故に個體性を有するとの説をなすものあれども前述の如く中心體は植物細胞常存のものにあらざるを以てこの説は未だ疑なき能はず。

◎中心體の存する細胞にては、この物は細胞分裂の中心勢力となりて、之を支配するものなるは明なり(細胞分裂の所に詳記せり)

◎生毛體 運動配偶子、動物子、精蟲、及び下等の藻類等に於て毛を生ずる状態を生毛體といふ。この物は、中心體の變成によりて生ずるもの(せにこけ)と中心體に似たるものが核の一端に現はれ、それより生毛體を生ずるもの(いてふ。そてつ。すぎな)とあり何れにしても、生毛體は、中心體に、關係あること明なり。

(二)、細胞含有物

細胞質及び、細胞質内空胞中の細胞液内等には、種々の物質を含有す。

A、細胞液内含有物 すべて細胞液内に溶存するものにして。

(1)、砂糖類 蔗糖、葡萄糖、果糖等これなり。

(2)、配糖體 「やなぎ」の「サリシン」「まつ」の「コニフェリン」薔薇科植物の「アミグダリン」等、

(3)、フラボン 花青素の色源體にして、花青素は、「フラボン」の還元により生ずるといふ。(酸化説あり)

(4)、花青素 紅色又は、紅紫色を呈する花、葉、果、實等に溶存し、時として、柱状、針状等の結晶となり、又は、顆粒状をなして、現はるゝこともり。

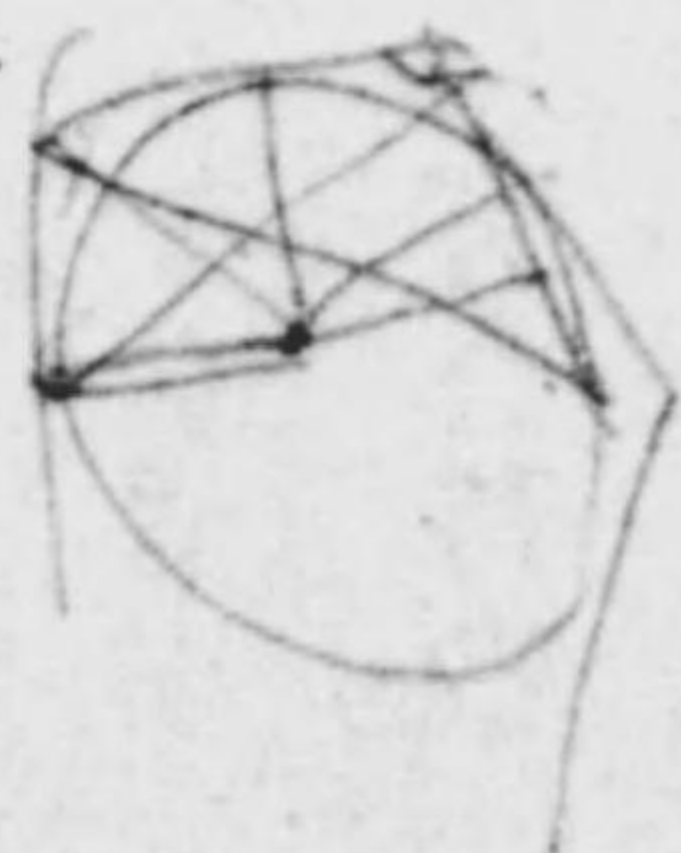
(5)、花黄素 黄色花の細胞液中に溶存す。

(6)、有機酸類 林檎酸、枸椽酸、葡萄糖、琥珀酸、蔞酸等なり。

(7)、無機酸類 炭酸これなり。

(8)、無機鹽類 鹽化曹達、硝酸加里、硝酸石灰等。

(9)、酸性鹽類 酸性磷酸加里、酸性蔞酸加里等。





- (10)、種々の窒素化合物「アスバラギン」「チロシン」「リウシン」等なり。
- (11)、「アルカロイド」「けし」の「モルフィン」「ぢきたりす」の「チキタリン」「たばこ」の「ニコチン」「とりかぶと」の「アコニチン」等にして、すべて有毒なり。
- (12)、「イヌリン」「てんぢくぼたん」「ごぼう」等の根の細胞内にある貯藏養 なり。
- (13)、結晶體 細胞の空胞中には種々の結晶體を有す、蓆酸石灰の結晶は、百合科の植物、蘭科の植物等に、炭酸石灰の結晶は、「くは」「いちじく」「ごむのき」等の葉に硫酸石灰の結晶は「かうがいちりも」及び他の鼓藻類の細胞内に見る、すべてこれ等の結晶體は、排泄物なり。
- (14)、粘液。ゴム。「たまねぎ」の細胞液中には、粘液を含み、「いんどごむのき」はらごむのき」等の細胞液中には、「ゴム」を含有す。

B、細胞質内含物

細胞質内には、次の如き種々の物質含有せらる。

- (1)、澱粉 「はつまいも」の塊根「じゃがたらいも」の塊莖等に見る、貯藏澱粉にして、白色體の作用によりて、その中に形成せらるゝを以て、皆、白色體の薄膜によつて被はる。

◎澱粉はその形状、大小、植物の種類によりて一定ならざれども、概ね、卵形又は橢圓形にして、或一方に偏して、中心を有する輪狀の層あり、かく輪層を現はすは、其の部分に於ける、光線、通過の状態の異なるによる。澱粉粒の最も大なるは「じゃがたらいも」にして、直径〇、一五耗に達す

◎澱粉の特性。(1)、一種の結晶質なるが故に、分極光に當つれば黒色の十字線を生ず。(2)、乾燥状態にあるときは、攝氏百十度にて變化なく、水を含むときは、六十度乃至七十度にて、糊狀となる。(3)、沃度により赤紫色又は青紫色を呈す。

- (2)、脂肪 「あぶらな」「たうごま」等の種子の細胞質内に、貯藏せらるゝ養分なり。

◎綠葉體、白色體及び同化澱粉の實驗、

「しめりこけ」の葉を取り水に装置して鏡檢すれば、細胞内に大なる十數個の葉綠體を認むべし。なほ、同材料を九十%酒精中にて煮沸し、葉綠體の溶出し去りたる後、鏡檢すれば、細胞質内に明に白色體を認むべく、之に沃度、沃度加里液を加ふれば白色體全體は黃褐色となりその内に藍色の小體あるを認むべし、これ白色體內



に生成せられたる同化澱粉なり。

◎貯藏澱粉の實驗 には、馬鈴薯の薄片によるをよしとするも諸種の材料につきて、實驗し、その形状、大小等を比較すべし。(馬鈴薯の切片にては、栓皮の直下に蛋白質の立方體結晶あるを認むべし)

◎「イヌリン」の實驗 「てんちくぼたん」又は「きくいも」等の根を一吋位の長さに切断し、これを九十%位の酒精中に十日間位浸漬し置き後切片を造りて鏡檢すれば細胞膜に接して、美麗なる球晶體を認むべし。

### ◎諸種結晶體の實驗。

炭酸石灰の結晶 を驗するには、「くは」の葉の切片を作り鏡檢すれば炭酸石灰の鐘乳體を認むべし。

蓆酸石灰の結晶 は、「むらさきつゆくさ」の莖を切り、それより出づる粘液を鏡檢すれば針狀の結晶を認むべく「さといも」の葉柄にては、金平糖狀及び針狀をなせるものを認むべし。

◎砂糖の存在を檢するには「かぶら」「ねき」の所謂白根と稱する所等をの薄片を作り、之に、フェーリング氏液を加へ煮沸したる後鏡檢すれば褐色粒狀の沈澱物を認むべし。こは、砂糖がフェーリング氏液中の硫酸銅を還元して亞酸化銅となし分離沈澱したるものなり。

(3)、揮發油 細胞内に特殊の揮發性油を含有し、それにより一種の芳香を放つものあり。例へば、「ばら」「もくせう」等の花、「くすのき」「はくか」等の莖葉等の如し。

(4)、蛋白質 原形質の成分として、存するのみならず、貯藏養分として、種子細胞の細胞質中に存す。

◎糊粉粒 「たうごま」の如き脂肪性種子の胚乳細胞の細胞質内にある小空胞内には、「蛋白質(グロブリン)」を溶解し、細胞の乾燥により水分を失ふときは、蛋白質は、小球體となりて、現出す、之を糊粉粒といふ(こむぎの胚乳組織の外層にも多くの糊粉粒を存す) 糊粉粒と澱粉との差異

糊粉粒

- 1、球形なり。
- 2、輪層なし。
- 3、沃度により褐色を呈す

澱粉粒

- 1、卵形、橢圓形又は、多角形なり。
- 2、輪層を有す。
- 3、沃度により紫色又は、青紫色を呈す。

### ◎糊粉粒の實驗

「たうごま」の種子の切片をつくり、橄欖油にて装置して、五百倍以上の高度にて鏡檢すれば、胚乳細胞内には多數の球狀體を認むべしこれ糊粉粒なり、又「こむぎ」の種子の切片を作り窺ふときは糊粉粒は小球狀體となりて種皮直下の細胞内に存するを見る。



(5)、**醱酵素** 一般に、生活細胞の原形質中には、種々なる醱酵素を含有し、重要な生理作用を営む。

#### 醱酵素の特性

- (1)、熱に對しては、攝氏三十五度乃至四十五度に於て最も旺盛に作用し、甚しき低温又は、高熱には、作用を失ふもの多し。
- (2)、水に溶解する性あり。
- (3)、強光、殊に紫外線の照射により作用を失ふ。
- (4)、重金属鹽類、硫化水素、其他の毒物により其の作用を失ふ。
- (5)、他物に對しては殆ど無限に作用すれども自己は少しも減耗することなし。

#### 醱酵素の種類

醱酵素を作用により區別すれば、加水醱酵素、酸化醱酵素、分解醱酵素の三となる。

**加水醱酵素** は糖化素(ジアスターゼ)脂肪分解醱酵素(リパーゼ)等にして、同化澱粉の移轉、又は、發芽の際等に作用す。

**酸化醱酵素** は漆汁を黒變する「ラツカーゼ」「ぎんりようさう」を黒變せしむるも、梨、林檎の果實の切口を黒

變せしむるも皆一種の酸化醱酵素の作用によるなり。

**分解醱酵素** には、蛋白質分解醱酵素多く、食肉植物、「まうせんごけ」の腺毛より之を分泌して蟲體を分解し、「バヤ」の果實中にはこの醱酵素を含みて果實を食する時は消化を助くといふ。

(6)、**硫黃 硫黃バクテリア**(ベツキアトア)の細胞質中に小粒體となりて存す。

#### (三)、細胞の形状

單獨なる細胞は、球状をなせども、多くの細胞の集合して、組織をなすに至れば、其の形状を變じて多角形をなすもの、扁平なるもの、紡錘状なるもの、管状なるもの等あり。之を分てば柔細胞、一般に原始的状態にある細胞にして、各方に、邊の長さ殆ど等しく、細胞膜の菲薄柔軟なるもの、

**厚膜細胞** 細胞膜は、全部一樣にその厚さを増加したるものにして、この細胞膜の木化して、柔細胞の組織中に存するものを石細胞と稱し「なし」の果肉中に存するものこれなり。



厚角細胞 細胞膜は、その角隅のみ特に、肥厚せるものにして多くは原形質を有し随つて、細胞膜は、木化することなし。

假導管 狭長の細胞にして、細胞膜は肥厚し、且つ、木化するが故に、原形質を有せず、多くは、細胞膜に種々の斑紋を有す。裸子植物の材の假導管にては、蛇の目状の斑紋を有す、これを重縁孔紋と稱す。すべて假導管は薄膜部を通じて、水液を通導するものなり。



第十圖 乳導管とを併せて乳管と稱す。

乳細胞 細長なる細胞にして、細胞膜は木化することなく、内に乳汁を充たす。乳導管は、乳細胞に似て連続せる細胞の隔壁を消失し長管状をなし内に乳汁を充たせるものをいふ。乳細胞と

纖維細胞 細胞膜は、著しく、肥厚し、細胞内腔所少くして、多くは、原形質を缺き兩端尖鋭なる細胞なり。長さ一乃至二ミリメートル、時として、二十センチメートルに及ぶものあり。

◎特殊細胞 特殊の形状を供ふるか又は、特殊の内容物を有する細胞が他の組織中に孤立的に存在するを特殊細胞といふ。例へば石細胞が柔組織中に散在するが如き或は、蔞酸石灰の結晶を有する細胞が他組織中に散在するが如し(さといも、はなしようぶ)

### 第二節 組織

單細胞植物の個體は、單一の細胞より成れども複細胞植物に於ては、發生の當初のみ、單一の細胞なれども、漸次分裂増殖して、多數の細胞の結合より成るに至ればこれを組織とす。



然れども、狹義に於ては、複細胞植物体内に於ける同形同作用の細胞群を組織と稱す。

この意味より組織を分てば次の如し。

一、組織の種類 分生組織、永久組織の二となす。

分生組織(分裂組織、形成組織)

胚及び莖、根等の生長點と、その附近に於ける組織の如く幼稚にして、各細胞には未だ分化の起らざるものにして、之に亦三種あり。

(1)、原始分生組織 は胚又は、生長點の組織にして、最も幼稚なる細胞より成り、各細胞間に未だ分化起らずして、形状作用全く同一なる細胞の群なり。

(2)、初生分生組織 は、生長點より稍後方に位し、各細胞には分化起り、形状作用を異にせる細胞群、即ち種々の組織を生ぜんとする所なり。

(3)、後成分生組織 とは、一旦永久組織となれるものが再び復幼して、分裂増殖す

るに至れる部分をいふ。例へば形成層の如きこれなり。

### ◎分生組織の特徴

- 1、細胞は多角形にして細胞間に間隙を存せず。
- 2、細胞膜は薄くして、柔軟なり。
- 3、細胞は細胞質に富み、空胞を存せず。
- 4、生活力、分裂力共に旺盛なり。

### 永久組織(永存組織)

初成分生組織及び後成分生組織の分生長を遂げ分裂増殖することなきに、至れる組織をいふ。永久組織をなす細胞の形状、構造、作用等により分てば次の如し。

1、柔組織 細胞膜薄く、柔軟にして、原形質に富み細胞は、多角形、扁平なるを以て、扁平組織といふ。

3、紡錘組織 細胞は狭長紡錘状と成り、細胞膜は、木化し、原形質消失し、所謂纖維となれるもの、故に纖維組織ともいふ。(纖維に木質纖維、韌皮纖維の二あり)



3、厚角組織 厚角細胞の集合より成る。  
4、厚膜組織 厚膜細胞の集合より成る。  
纖維組織、厚角組織、厚膜組織等は、植物體を強固ならしむる組織なるが故に、強固組織と稱せらる。

5、通導組織 主として、管狀細胞の集合より成り、水液通導作用をなす。

#### ◎永久組織の特徴

- 1、細胞膜厚く細胞間隙多し。
- 2、細胞質内には、大なる空胞を存す。
- 3、細胞は、生活力微弱にして、往々死せることあり。

◎細胞間隙 初成分生組織を成せる、細胞は、多角形にして、密接し、毫も、間隙を存せざれども、永久組織となるに至れば細胞はその隅角に圓みを生ずるを以て、互に相接する部に於て、空隙を生ずるに至る之を細胞間隙といふ。細胞間隙は互に相

通じ、その中は、水蒸氣を以て、飽和せらるゝを常とすれども、時としては、水液その他、種々の排泄物を存することあり然るときは、之を排泄間隙といふ。樹脂、漆汁、ゴム、等を分泌するは、この種の空隙なり。

#### 二、組織系

植物體に於ける某々組織は結合して、一層大なる組織上の單位となることあり、之を組織系と稱す。

組織系には、表皮系、維管束系、基本組織系の三あり。

(1)、表皮系 は、植物體の最外部をなす組織にして、通常扁平なる一層の細胞より成れども時に數層を成すことあり(まつの葉)又表皮細胞は、數層をなし、その間に色素液(むらさきおもと)水液(すなごせう)等を充すことあり。又蘭類の附着根の表皮は、數十層の細胞より成り、貯水の用をなす。

#### 表皮系組織の特徴



1、細胞互に密接し、毫も間隙を存せざること、時として、相接する細胞膜相互は凹凸嵌入し、接合を堅固にすることあり、(じやがたらしいも。ほうせんくわ等の葉の表皮)

2、表皮細胞は、何れも其の周邊に原形質を藏し、大部分は、空胞にして、細胞液を湛ふ。

又細胞液中に、色素を有するものあり(むらさきおもと、の葉、種々なる花の花弁等)

3、表皮は、葉緑體を缺くを常とするも、沈水植物にては常に之を有し、陸上植物にても、陰地に生じ直光を受けざる植物にては、葉の表皮細胞内に葉緑體存することあり。

#### 表皮細胞膜の變化

1、「クチクラ」幼嫩なる表皮の細胞膜は「セルローセ」質より成り柔軟なれども、

老成するに従ひ、地上部の表皮細胞膜は、肥厚し、その中に「クチン」なる蠟様物質を貯へ、堅固となるに至る、これを「クチクラ」と稱す。

「クチクラ」は強酸にも侵されざる程強固なるを以て、(1)、葉の内外に於ける水の出入を制限し、(2)、葉面の濕潤を妨げ(3)、蒸發を防止する等の效あり。(葉面に光澤あるはこの「クチン」の存在による)

2、蠟被 蠟質が特に「クチクラの」表面を被覆し、線狀又は、粒狀をなすときは之を蠟覆といふ。この物は、強く日光を反射するを以て、葉色を白變せしむ(うらじろもみ。くすのき。つるこけもも。しやくなげ)等の葉の裏面の白色なるはこれなり。

3、珪酸含有 多くの禾本科植物。とくさ。すぎな。珪藻等の細胞膜には、珪酸鹽類を含有し、堅硬となる。

4、毛茸 は表皮細胞の變形せるものにして、其の形狀、性質により種々の區別あ



り。

絨毛 柔軟なる圓錐狀小突起にして、其の中に原形質を充たし、尙種々の色素を溶存することあり。(はす。さといも。等の葉、諸種の花辦の絨毛)

水毛 「あかさ」の葉の表面にある紅紫色の粉粒は、その中に、多くの水分を貯藏す故に、之を水毛といふ。

腺毛 「かんざくら」の葉柄「さんしきすみれ」の托葉、「もうせんごげ」の葉等にあら毛茸は、多細胞より成り粘液、消化液等を分泌す。

(「もうせんごげ」の腺毛は表皮の外に皮層と維管束とを含む)

刺毛 「いらくさ」の莖、葉等の表皮には、珪酸化せる針狀細胞を有す、之を刺毛と稱し、その先端には、斜向せる小頭を戴く接觸によりて、この小頭脱落し、刺毛は、動物體に刺入し、刺毛内の毒液により疼痛を起さしむ。

剛毛 紫草科植物の莖、葉に有する毛の如く、比較的短くして、石灰或は、珪酸を

含有し、堅硬となれるものをいふ。

綿毛 「わた」の種子の毛の如きもの

鈎毛 「かなむぐら」からはなさう「やへむぐら」あかね等の莖に於ける毛茸の如く、堅硬にして、鈎狀をなすものをいふ。

根毛 根の表皮細胞の變形せるもの

5、氣孔 高等植物體中空氣中にある部分の表皮には、諸所に、破裂狀の細孔を開く、之を氣孔といふ。

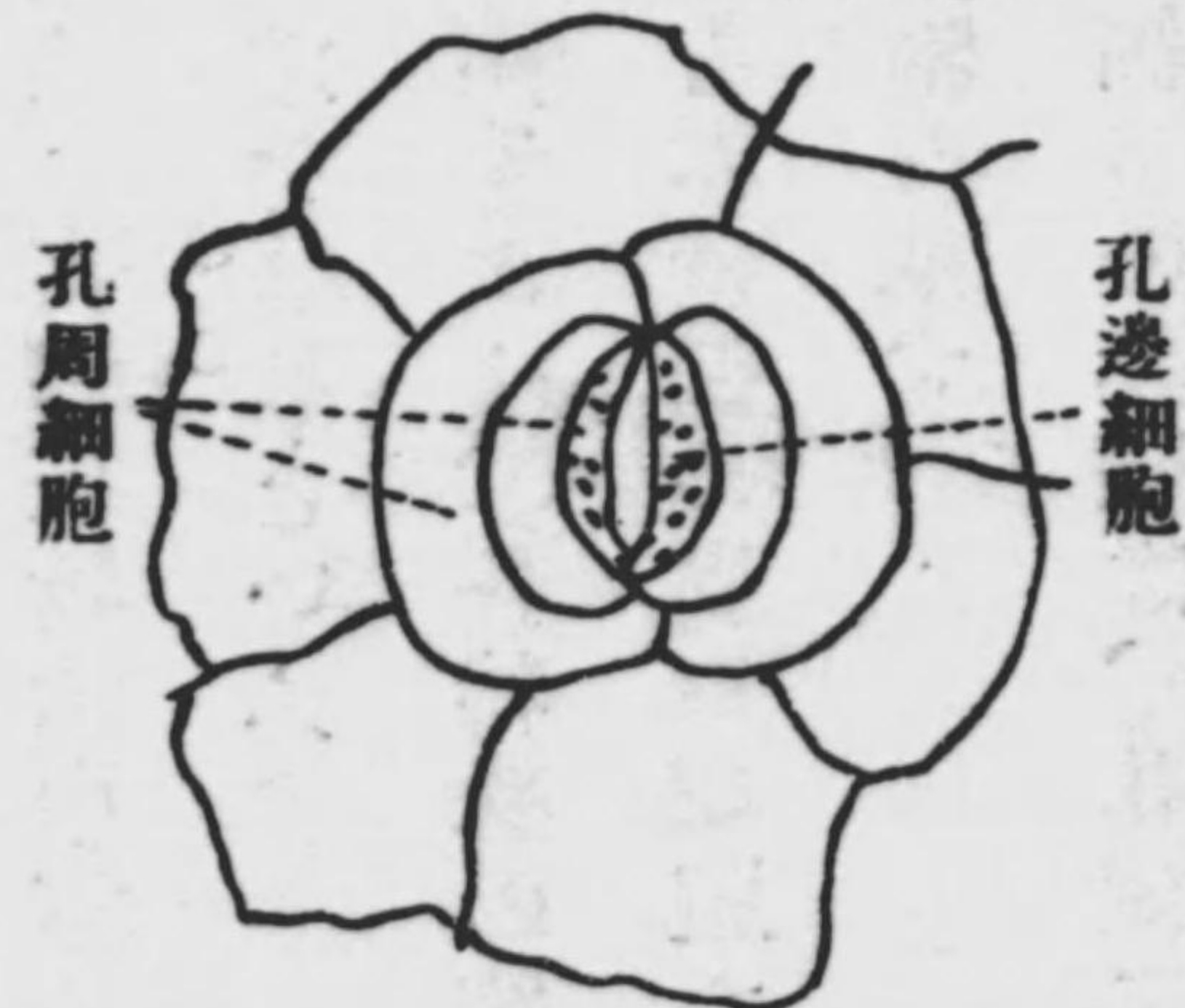
氣孔の兩邊には、各特殊の細胞あり。之を孔邊細胞(保護細胞)といふ。孔邊細胞の周圍にも亦數個の異形細胞ありて、孔邊細胞を圍繞することあり、然るときは、之を孔周細胞と稱す。

孔邊細胞の膜壁は、孔側に於て、上下共に増厚し、其の中間部は、薄膜なり。故に、細胞内水壓の増加するに至れば、薄膜部は、伸展せられ、爲に、氣孔は開張し、

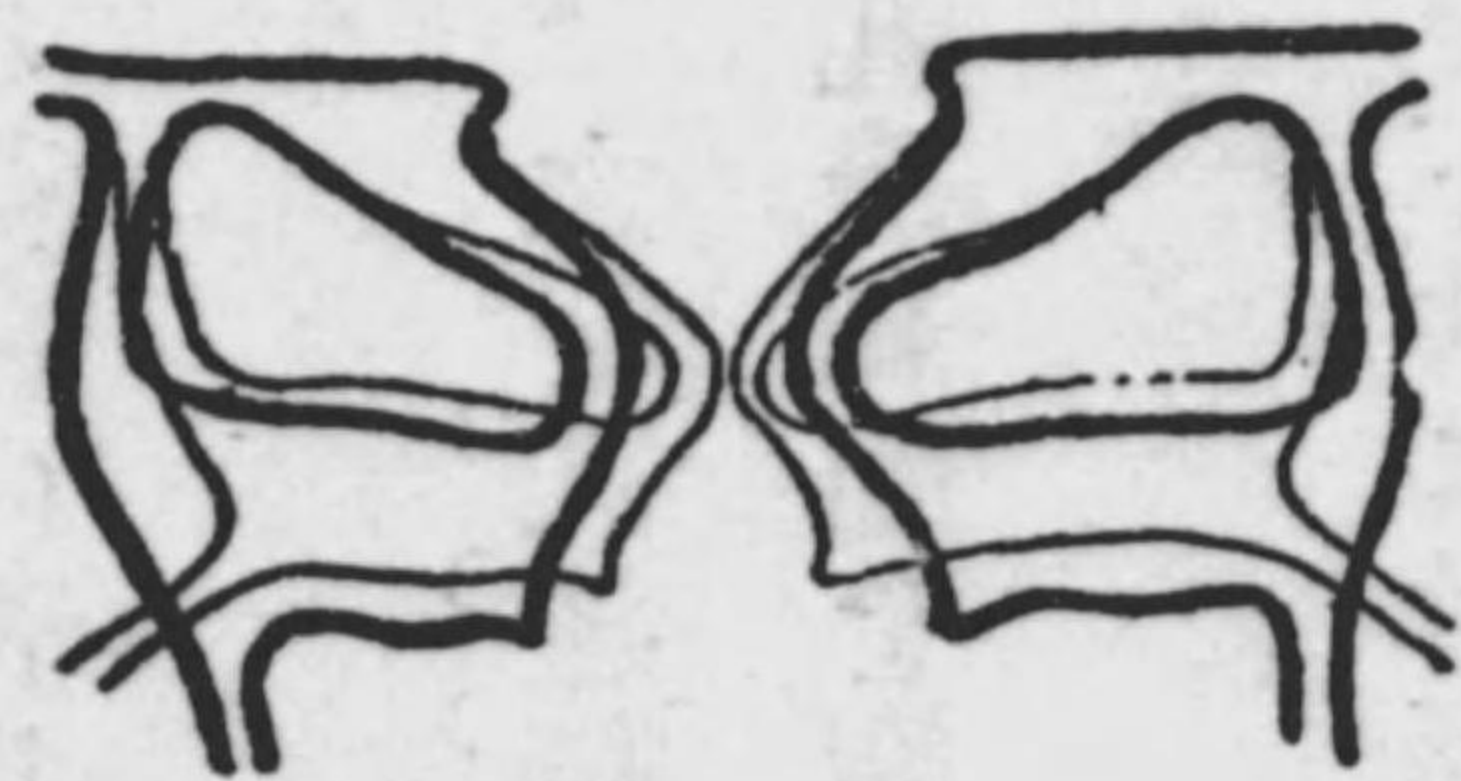


水壓減ずるときは、細胞膜の弾力性により、再び前位置に復し、氣孔は閉鎖す。

圖二十第  
面上より見たる氣孔(の細胞もある)



圖三十第  
氣孔の閉鎖を示す模範圖



6、水孔 主として、葉縁に存し、孔邊細胞を有すれども開閉の機能なく常に、開張して、水液を排出す。(のうぜんはれん。やぶからし。ふき等の葉に於て之を

見る)

○表皮細胞を以て莖を被覆するは、植物の幼嫩なる時に限り、多くの植物に於ては、莖の肥大と共に、脱落し、之に更ふるに、木栓皮を以てするに至る 唯、表皮細胞の増生により、莖の肥大に伴ひ、表皮細胞の永存するは「やどりぎ」かへで」の一種等に見る。

(2)、基本組織系

植物體の初生組織の主部をなすものにして、表皮系及び維管束系を除ける他の部分の總稱なり。

基本組織系の特徴

1、細胞は、多くは、多角形にして、各方にその長さ等しく、且つ膜は、柔軟なること。

2、細胞は、原形質を有すること。

基本組織系中にも、細胞膜の肥厚或は變質等により、厚角細胞、厚膜細胞及び木栓皮等をなせるものにては、原形質を失ひるもの多し。

基本組織の作用

- 1、榮養 葉の綠色組織、莖の皮層及び射出髓等は、これなり。
- 2、養分の貯藏 髓、皮層、其の他の柔組織等はこれなり。



- 3、器械的作用 厚角細胞、厚膜細胞等なり。
- 4、内部の保護 木栓皮はこれなり。

#### 基本組織の種類

基本組織中、細胞の形状、性質及び作用により分てば、次の如し。

- 1、同化組織 莖、葉等の表皮直下であり、葉緑體を有し、同化作用を營む、
- 2、貯藏組織 主として、根、莖、種子(時として葉)等の基本組織に見るものにして、その中に、蛋白質、澱粉、砂糖、脂肪及び其の他種々の物質を貯藏す。
- 3、貯水組織 組織中に水を貯ふるもの
- 4、吸収組織 「ねなしかづら」「まめだぶし」等の寄生植物の基本組織の細胞は、狭長となりて、寄主植物体内に穿入し、吸収管となりて、養分を吸収す。かくの如きを吸収組織といふ。
- 5、通氣組織 基本組織細胞間に、多くの間隙を存し、その間隙は互に、連絡し、

瓦斯及び水蒸氣の通路となるものにして、「くろも」「きんぎよも」等の水草「とうしんぐさ」及び「そらまめ」の莖等に之を見る。

- 6、木栓組織 表皮直下の柔組織の一部は、分生力を恢復して後成分生組織となる之を木栓(コルク)形成層といふ。コルク形成層は、盛に接線方向に分裂して、外方に木栓皮(コルク皮)を形成す。時にコルク形成層は、外に木栓層を作ると同時に、内方にも、縁皮層を作ることあり、然るときは、この木栓層と縁皮層とを合せて周皮といふ。

木栓層の細胞膜は頗る肥厚し、單寧及びその分解物より成れる「フロバフェーン」なる物質を含有するを以て、赤褐色を呈し、木栓素(スベリン)なる一種の蠟質を含有するが故に、弾力を有し、水の滲透を許さず、植物體中より水分の蒸散を防止す。

- 7、皮目 木栓皮を以て包圍せらるゝに至れば、莖は、全く瓦斯の交通を杜絶する

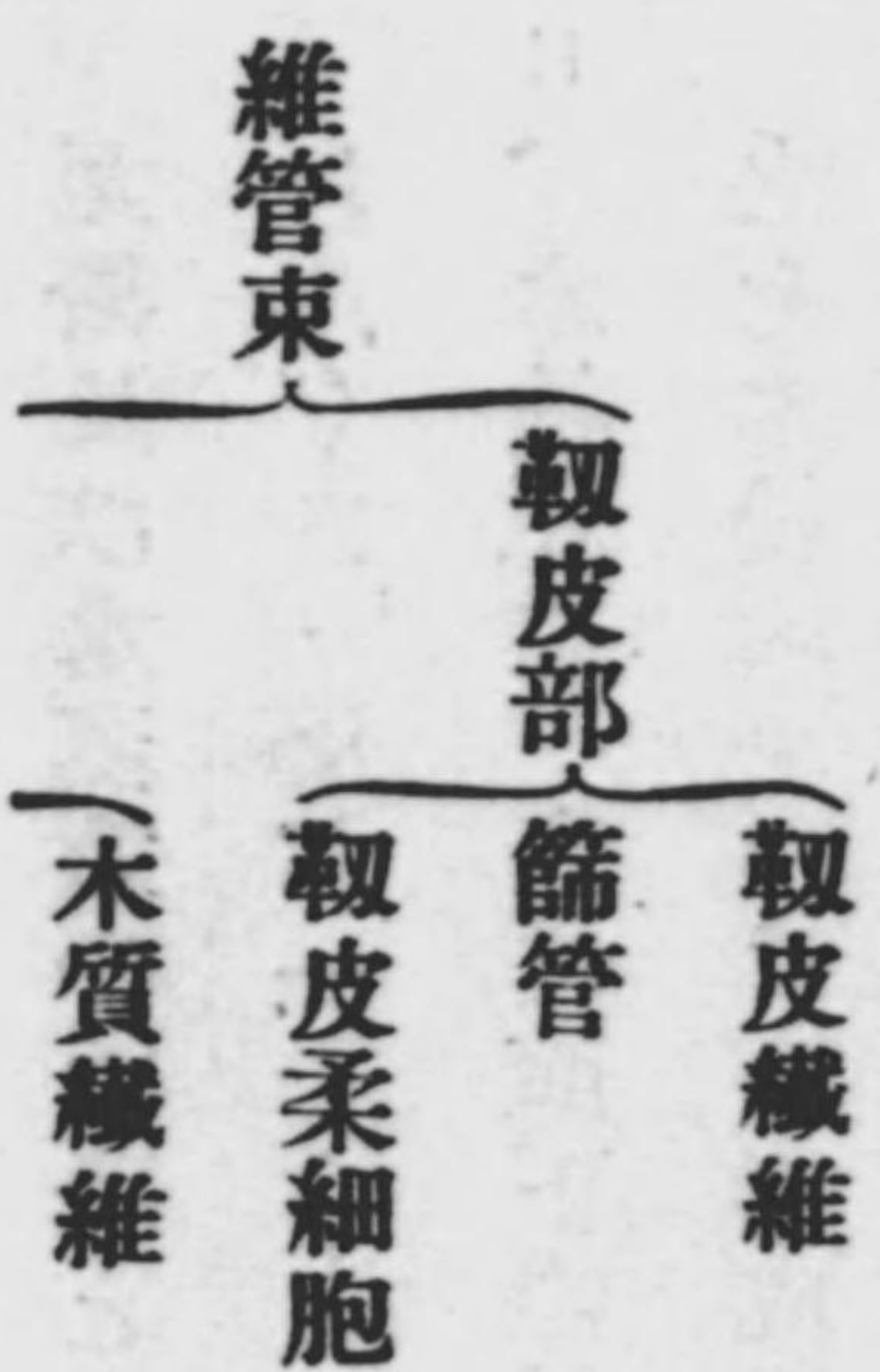


が故に、所々に小孔を残すを見る之を皮目と稱す。皮目の内部には、木栓細胞より成れる褐色の粉末を充たす、之を填充細胞といふ。

(3)、維管束系

基本組織内に在り主として、長形、紡錘状の細胞より成り水液運移の通路となり又器械的強固作用をなすにあり。

維管束の構造 維管束は、韌皮部(篩管部)と木質部(導管部)とより成り、更に韌皮部は、韌皮纖維、篩管及び韌皮柔細胞の三者より成り、木質部は、木質纖維、導管、假導管、木質柔細胞より成る。之を表記すれば次の如し。



〔木質部〕導管、假導管

木質柔細胞

雙子葉植物の大部の韌皮部は、韌皮、纖維、篩管、韌皮柔細胞とより成れども、單子葉植物及び雙子葉植物中の毛茛科に於ては、韌皮部に柔細胞を缺く。

維管束各部の特徴

篩管 韌皮部に於ける他の細胞より直徑大きく、多くは、伴細胞を伴ひ、且つ澱粉を含むこと多し。(伴細胞は、被子植物の篩管に限り伴ふものにして、原形質を有し、横断面は小なる三角形に見ゆ)

導管 は膜壁薄く、直徑大にして、その縦断面に於て、種々なる斑紋を見る。

この斑紋の形により導管を分ちて、螺旋紋導管、環紋導管、階紋導管、階紋導管孔導管、等となす。凡て導管の斑紋は膜壁の肥厚一様ならず一部分のみ増厚するにより紋理を現はすに至るものなり。導管中、螺旋紋導管と環紋導管とは、維管束發生の最初に生ずるものにして、管徑は小にして、階紋導管、孔紋導管は後に發生し、管徑大なるが故に顕微鏡下に其の横断面を見て直に識別するを得べし。



韌皮纖維 膜壁厚く腔所は小にして。長さ大に、鏡下に光を屈折して、輝きて見ゆ。  
木質纖維 前者より膜壁薄く、腔所大にして、輝なく。且つ木化強く材部の堅さはこれによる。

韌皮、木質兩柔細胞 は共に、膜壁薄く、原形質に富み、内に澱粉粒を含む。

裸子植物及び羊齒植物の篩管にては、伴細胞を缺き韌皮部は、篩管と韌皮柔細胞のみを有す。又裸子植物の篩管は射出髓の細胞に接するを以てこの細胞が伴細胞の作用を替むならんといふ。  
導管と篩管の比較

導管

- 1、管壁は木化し、管径大なり
- 2、細胞間の隔壁(上下)消失す
- 3、伴細胞なし
- 4、原形質を有せず
- 5、水液通導の作用をなす

篩管

- 1、管壁は木化することなく管径小なり。
- 2、上下細胞間の隔壁は、消失することなく篩孔を有す。
- 3、伴細胞を有す。
- 4、管内に原形質を有す。
- 5、蛋白質、炭水化物等、栄養液の通路なり。
- 6、管内液體はアルカリ性なり

維管束の種類

無限維管束 双子葉植物の維管束にては、韌皮、木質兩部間に、形成層ありて、無限に、維管束を増生し、得るを以てこの名あり。

有限維管束 單子葉植物の維管束にては、形成層なきを以て一定限以後は維管束の増生することなし。之を有限維管束といふ。

又韌皮、木質兩部の排列により分てば次の如し。側立維管束(對立維管束)普通の被子植物及び裸子植物の維管束にして、木質部は、莖心に面し、韌皮部は莖周に向ふ。即ち韌皮、木質兩部は、一側のみにて、相觸接するをいふ。

(葉にありては木質部は、上位に、韌皮部は下位にあり)

兩側立維管束(兩對立維管束)外部に韌皮部あり次に木質を有し、その内面更に一の韌皮部を存するものをいふ。(たうなす。さうり。等の莖)射出維管束(放射維管束)木質部と韌皮部とは、射出狀をなして交互に、縦に駢列するもの。



(雙子葉植物の根。單子葉植物の根)

重心維管束(同心維管束) 中心に木質部あり(髓を缺き)これを包圍して、韌皮部の存するか、(羊齒類の地下莖及び種々の水草莖)又は、木部が韌皮部を包圍するときは、(單子葉植物の根莖)之を重心維管束とす。

◎維管束の實驗 兩側立の維管束を驗するには、「かぼちや」の莖、射出維管束は「さくらさう」の根、重心維管束は、「わらび」の地下莖等の切片を作りて鏡檢すべし。

◎維管束の實驗の際木化反應(細胞膜の木化の部参照)を驗すべし。

### 第三節 植物體の解剖

#### 一、雙子葉植物莖の構造

雙子葉植物の莖は、表皮、皮層、中心柱の三部より成る。

(1)、表皮 最外部は、表皮系に屬する表皮にして、細胞は扁平にして、密接し、間隙を存せずよく内部を保護するけれども、莖の肥大生長に伴はずして、剝離脱落し

木栓皮之に代る、(もみぢ。やとりぎ等にては長く表皮を存す)

(2)、皮層 次は、基本組織系に屬する柔組織にして、之を皮層といひ皮層にして、葉綠體を有する時は綠皮と稱す。

皮層の最内中心柱との境界にある細胞の一層を内皮といふ。内皮の細胞内特に、幼若なる部分に於て、澱粉を有することあり之を澱粉鞘といふ。

内皮の細胞膜は往々一側に於て一部のみ肥厚する事あり或は放射方向の膜壁が肥厚木化せるものあり、之をカスバリー氏條といひ、或は、膜壁の中央に於て、球狀に肥厚するときは、之をカスバリー點といふ。

内皮の細胞膜肥厚、木化し或る部位の細胞のみ膜は肥厚せず且つ木化することなく残るときは、之を通過細胞といふ。

#### ◎内皮の特徴

1、その細胞膜は、放射方向の壁、肥厚し、木化又は、「コルク」化を起す。



- 2、内皮の細胞は原形質を有し生活す。
- 3、細胞間に間隙なく規則正しく駢列す。

(3)、**中心柱** は、維管束及び髓より成り、維管束は、韌皮、木質の二部より成るこ  
と前述の如し。韌皮、木質兩部の間に形成層ありて、内方には、木質を外方には、  
韌皮を形成す。

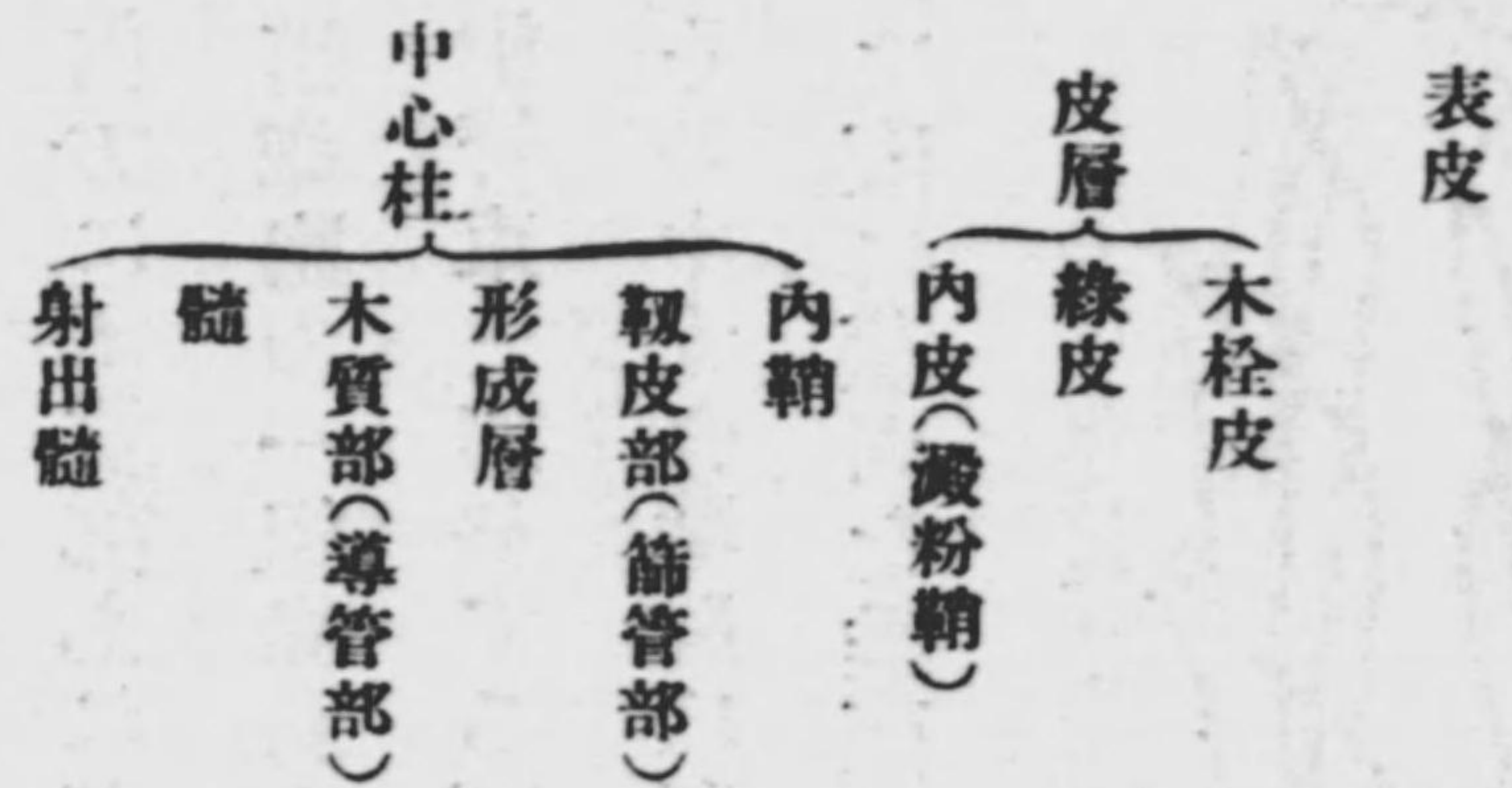
中心柱の外側即ち内皮と維管束との間にある部分を**内鞘**といふ。

中心柱の中心に**髓**(基本組織系)あり柔細胞より成る。髓より各維管束間を通じて  
内鞘にまで達する柔組織を**射出髓**といふ。射出髓は、生活せる柔細胞より成り、韌  
皮、木質兩部中の生活せる部分と髓とを連絡し、水分、養分及び瓦斯の交通を司  
る。(木質柔細胞の間隙と射出髓との間隙とは、互に相通じ瓦斯の通路となる)

射出髓中、髓と皮層とを連ぬるものは、初生射出髓のみにして、第二年以後に成れるもの即ち後成射出髓は、  
形成層より發生するが故に當該年の木質と韌皮とを連ぬるものなり。

◎射出髓の細胞と木質柔細胞との形状は似たれども、前者は、横に長く、後者は、縦に長し、

雙子葉植物莖の構造を表示すれば次の如し。



◎雙子葉植物莖の構造を検するには、一年生の「ばら」の枝を横斷して低度鏡(百五六十倍)にて窺ふべし。(三  
好氏植物學講義上卷二四一圖参照)

◎内皮及び内鞘を検せんとせば「たまねぎ」の根又は「はなしようぶ」の根を横斷して窺ふべし。特に「はなし



ようぶ一の根にては、内皮細胞の膜の肥厚せると、諸所に通過細胞の存するを見るべし。

### 二、單子葉植物莖の構造

維管束は、小束條をなして、基本組織中に散在す。而して各維管束は、外方に、韌皮部、内方に木質部あれども、その間に形式層を有せず、各維管束の周囲には、細長なる厚膜細胞の一組織ありて、之を包圍す、この組織を維管束鞘と稱す。

○葉の維管束と連絡する莖の維管束を葉跡といふ。一箇の葉より來る葉跡は、數多あり、その中太き葉跡は斜に下りて中心に達し、更に斜に莖周に向ひて下り、小なる葉跡は直に莖周を垂直に下り前の斜に下りたるものと合すかくの如くなるが故に、



單子葉植物維管束の走向を示す

單子莖の横斷面に於て、中心部は大なる維管束が疎に存し、莖周部は、多數の維管束が密集して、強固なる皮層狀をなす、この部を假皮層と稱す。

○葉隙 葉の維管束が莖に入りて、莖の維管束と合すれば、その合したる點の直上に於て、莖の維管束に、小缺所を生じ其所は、柔組織を以て充たさる、この缺所を稱して葉隙といふ。

(羊齒植物中の石松類、木賊類には、葉隙なく、他の羊齒類及び顯花植物には必ず存す。葉隙の存否は植物の統系を分つ重要な點たる事は、後に記すべし)

### 三、根の構造

根の構造は雙子葉、單子葉、兩植物共に主要點に於て、一致するを以て、左に一般の構造を述べん。

維管束は、中心を占め髓を有せず(往々髓の存するものあり)韌皮、木質の兩部の排列は莖の重輪狀なるに反し、射出狀をなす。兩部の交互に並べる間を縫ふて、一帯の形成層あり。その周圍に内鞘あり。而して、樹木の如く多年生のものにては、後生の中心柱(形成層より生じたる中心柱)を生ずるに至れば、輪狀をなすこと莖に異ら



ず。

(支根は、内鞘より発生す)

○根の維管束に於ける初生木部は外原型にして、それが莖の初生木部の内原型に移行するには、木質部が百八十度廻轉するにあり(次記参照)(末松氏植物學汎論第四十六圖参照)

圖五十第  
若き根の横斷模圖型



圖六十第  
生長したる第二維管束を  
生じたる模圖型



#### 四、維管束の發生

發生當初の極めて、幼嫩なる組織(初生組織)に於

ては、表皮、皮層、中心柱等、皆原始的なり。就中維管束となるべき部分に於ては、縦の方向に、分裂、生長すること、盛なり、この部を前形成層といふ。前形成層中に最初に現はる、不完全なる導管及び篩管を、それぞれ、原始導管、原始篩管といふ、而

して、漸次發生の進むに従ひ、真正の導管及び、篩管を生ず、これを初生導管、初生篩管といふ。この初生導管を有する部を初生木部といふ。

○初生木部の形式は最初口径小なる螺旋紋又は環紋を有する導管を生ず、この部をプロト木部といひ次に口径大なる階紋或は、孔紋を有する導管を生ずこの部をメタ木部といふ。この初生木部發生の型に三あり。

内原型(内位東) 中原型(中位東)、外原型(外位東) これなり。

(一)、内原型(内位東) プロト木部は、内方にあり、それより漸次外方に、メタ木部を發生するもの即ち、發生は、遠心的なり。この型に屬するものは、顯花植物の莖、葉、及び羊齒類の葉等なり。

(二)、中原型(中位東) プロト木部は、中心にありて、その内外兩側に、メタ木部を發生するもの即ち、發生は、求心的及び遠心的なり。この型に屬するものは、羊齒類莖、並に地質時代の裸子植物等にして、比較的系統上の老者と認むべきも



のなり。

(三)、外原型(外位束) プロト木部は外方にあり、内方に向つて、メタ木部を發生するもの、即ち發生は、求心的なり。この型に屬するもの顯花植物、羊齒植物の根及び「ひかげのかつら」の莖等にして、系統上原始的のものと認めらる。



◎顯微鏡下に維管束を検すれば、木質部の導管の管口に著しく大小の差あるを見るべし、この中管は小なる導管の集合せる部分はプロト木部なり。

### 五、葉の構造

外部は、表皮組織により被はれ、内部は、基本組織系に屬する柔細胞より成り葉緑體を有す。莖より來れる維管束は、葉柄を経て、葉片の基本組織中に入り多く分岐して、葉脈をなす。

葉脈は、構造簡單なる維管束にして、小數の篩管及び導管より成り。木質部は、上部に、韌皮部は、下方にあれども、末端に近づけば、篩管は、長形の柔細胞に移行して消失し、遂に、一二條の假導管のみとなりて、終る。

◎「まつ」の葉は特異なる構造を有するにより「くろまつ」の葉を横斷して鏡檢すべし。皮層はよく、發達しその諸所に樹脂道あり。中心には維管束あり、内皮及び内鞘を明に認むべく、又表皮の各所に陥入せる氣孔あり。

### 第四節 莖の肥大生長

一、雙子葉植物莖及び裸子植物莖の肥大生長 雙子葉植物の幼莖に於ては、維管束は



個々分離して、環列をなして、存し、各維管束間には、基本組織を残せり。これ即ち、初生、射出髓なり。而して、各維管束内の靱皮、木質兩部間には、形成層を有するを以て、その分生により内方に、木質、外方に靱皮を増生し、斯くの如くして漸次肥大するに至るかゝつて後、各維管束間の基本組織中に一帯の形成層を生じ、以て維管束内の形成層に連絡し、前同様に内に木質外に、靱皮を形成するが故に、遂に輪狀維管束を形成するに至る。

圖八十第  
雙子葉植物中心柱の發生を示す  
模型圖



冬季寒冷の到るに於て、この作用は全く休止す。而して、この一春秋間に形成せ

二、年輪の形成 温帯地方の如き四季の變化、明かなる土地に於ては、冬季休止せる形成層の作用は、春季俄然恢復し、靱皮、木質の兩部を形成すること初秋に至るまで繼續せられ、

られたる木質部中、春夏の候に成れる部分は、木質纖維の數比較的少く、導管の口徑大にして、肉眼にて、白色に見ゆ、この部を春材といふ。之に反し、秋季に成れるものは、木質纖維に富み、導管の口徑小にして、褐色其他濃色に見ゆ、この部を秋材といふ。かくて、前年の秋材と次年の春材と界線明瞭なるが故に、多くの樹木の莖の横断面に於て、明に輪環を認め得べし、之を年輪といふ。

◎柾目 莖幹の透心縦断面に於て、年輪の境界線が平行直線となりて現はるゝものをいふ。

◎板目 莖幹の部分により、年輪の厚さを異にするにより、接線縦断面に於て年輪の境界線が渦又は、流水の如く現はるゝものをいふ。

◎全 莖幹の肥大生長に當り、創傷、側枝の壓迫・寄生物等により、木質部に、屈折、拗曲、瘤等を生じたるもの、接線縦断面に於て、雲形、豹紋、波紋等を現はすをいふ。



三、材質の變化 多年肥大成長を繼續せる樹木に於ては、最も舊きは、莖心に近き部分にして、多くは、細胞は、枯死す、この部を心材又は、中心木質といふ。莖周に近き木質部は、多くは、生活せる細胞より成る、この部を邊材（液材又は白材）といふ。心材を成せる細胞の膜には、單寧を浸潤し、材質に特種の色を呈せしむ、殊に單寧が「キシロクローム」と稱せる、木質色素に變化せる場合に於て、材質の着色著し、「くろがき」「ゑんじゆ」等の如し。

心材中の木質纖維及び導管内には、堅硬なる物質の浸入せるありて、管腔を充填し、一層材質をして、堅牢ならしむることあり、之を填充體といふ。時として、無機物質の心材中に沈澱するにより、材質の著しく堅硬となることあり。例へば、「これ」「ぶな」等にては、炭酸石灰を有し、「チーク」にては、硅酸を有するが如し。

四、莖幹肥大生長の變態 主として、莖莖中に、見るものに、して「のうぜんかつら」の莖に於ては、韌皮、木質の兩部が平等に發達することなく、或る部分は韌皮

部のみ著しく發達し、或部分は、本質部のみ發達し「ぶぢ」の莖莖にては、初生成層の作用止み、更に、第一韌皮部の外方に、後生成層を生じ、その作用により前の韌皮部の外側に、木質、韌皮の二層を作るが故に、多年の肥大成長を経たるものにては韌皮と木質が數重の同心圓狀に排列す。

（總べて莖莖は導管の口徑大なるを特徴とす）

◎雙子葉植物の材にては、導管を有するが故に、横断面にては、細孔として、縦断面にては、細溝として、肉眼にても認むるを得れども、松柏類の材にては、纖維及び導管を有せず、射出髓を除く外は、全部、假導管のみより成るが故に、雙子葉植物断面の如き孔、溝を認むることなし。これ松柏類材の特徴なり。

然れども例外として、雙子葉植物中、木蘭科の「ドライミス」屬、雲葉科の「とりもちのき」屬等の材にては、導管を有せずして、假導管のみより成る。又「楊柳科」「やなぎ」雲葉科「かつら」等の材にては、導管は小にして、肉眼にては、殆ど認め



難さが故に一見松柏類の材に似たり。

(木蘭科が裸子植物に近く双子葉植物中系統上の老者たりと認めらるゝ理由の一はこれによる)

### 五、單子葉植物莖の肥大生長

普通の單子葉植物莖にては、形成層を缺き一定限以上は肥大するを得ず、唯、幼嫩なる時に於ては、基本組織細胞の分裂増殖と其の中に、新維管束の増生するによりて、其の容積を増加すれども、一定期に達すれば、堅硬なる假皮層を生じて、莖幹の肥大生長は、終止するに至る、即ち第一期生長のみなり。

單子葉植物中には、發生の或期間は、維管束間に、形成層の存在するものもあるも發生の進むに従ひ、遂に、消失するに至る、椰子の一種及び「おらんだきじかくし」類の幼莖に於て之を見る、又、百合科の龍血樹、千年木、「ニウジーラン」等にては、莖の皮層部に、一帯の形成層ありて、外方には、皮層を、内方には、基本組織並に新維管束群を發生して、殆ど無限に肥大し能く數千年の壽を保つことを得るなり。(單子葉

莖に(1)發生當初は、維管束は、管狀をなし、後、分裂すると、(2)發生の當初形成層を有し後消失するものありにより「個體發生は、系統發生を繰返すものなり」てふヘッケルの法則により單子葉植物は、双子葉植物より進化せる新種にして、系統上双子葉植物より幼者なりといふ學說の論據なり)

◎雙子葉植物の第二期肥大生長と單子葉植物第二期肥大生長とはその形式を異にす。即ち(1)雙子葉植物にては、形成層の作用により維管束を肥大せしむるも、(2)單子葉植物中龍血樹、千年木、ニウジーラン等の無限に肥大するものにては既成の維管束は、肥大することなく、形成層の作用によりて唯新に維管束群を生ずるのみなり。

## 第三章 植物生理學

植物生理學とは、植物の榮養、生長、運動、呼吸、及び生殖等の生活現象と、その理法を攻究する學科なり。

植物、生活現象のすべては、原形質内に行はるゝ物理、化學的變化によりて、發するエネルギーに、起因す。然れども原形質の作用は、單なる物理化學的作用のみにあ



らずして、形原質の特異性によりて、營爲せらるゝものなり。

### 原形質の特性

1、刺戟に感應し、 2、新陳代謝をなし。 3、運動性を有す。

一、**原形質膜の半透性** 原形質膜は、細胞外水液の滲入を許せども内部、細胞液の透出を許さず、この性質を半透性といふ。

二、**細胞の膨壓** この原形質の半透性により、細胞外の水液は細胞内に滲入するも細胞膜は伸張せざる結果細胞内に、壓力を生ず、これを細胞の膨壓と稱す。

細胞の膨壓は、延いて、組織の膨壓力となり、植物體を強固ならしめ、その他諸種の生理的作用の原因となす。

### 三、植物細胞に於ける、滲透壓の測定。

一モル溶液（一立の水中に一瓦分子即ち其の物質の分子量と等しき瓦を溶解したるもの例へば食鹽にては、五八瓦、蔗糖にては、三四二瓦、なるが如し）は、その溶

質の如何を問はず氷點は、一・八五度低下す、而して、同滲透壓を有する液の氷點低下度は、同一なり。即ち氷點低下度は、其の液の瓦分子濃度に比例す。

又一モル溶液は、零度に於て、二・四氣壓の滲透壓を有するにより、 $0.012$ 一度の氷點低下は、 $22.4/1850 = 0.012$  即ち、 $0.012$ 氣壓となるなり。この理を應用し植物細胞の滲透壓を測定するには、植物組織を磨碎し、その液を取りて結氷點の低下を知り、前記により計算すれば滲透壓を知るべし。この法を氷點法といふ。

四、**原形質分離** 細胞が細胞液よりも濃厚なる（優滲壓）溶液中にあるときは、「溶液は、兩透性なる、細胞膜を透して、入るも、半透性なる形原質膜は、透入を許さずして細胞液のみ外に滲出するを以て、原形質は、細胞膜を離れて、收縮す、これを原形質分離といふ。

○原形質分離を實驗するには、「むらさきおもと」の葉の表面の表皮、又は「しめりごけ」の葉（全部）を四%の硝酸加里又は、二〇%の葡萄糖液に浸して、鏡檢すべし、然るときは、前者にては原形質が收縮すれば有色なる細胞液一層濃く着色して境界が判然と見え、後者にては、細胞膜に密接せる葉綠體が膜を離れ、中央に集合



するを以て容易に知るを得べし、(あをみどろにてもよし)これを蒸溜水に浸したる後検すれば分離は消失せるを見るべし。

五、**原形質の通過性** 原形質膜の透過性は一定不變のものにあらず、時によりて、半透性が變じて、兩透性となり、又或物質の透過を許せど他物質には許さず即ち撰擇透過の性あり、これ物質代謝上重要な性質なり。

### 第一節 榮 養

一、**植物體の成分** 植物體を構成する物質は、水分及び乾燥物質なり。

1、水分 植物體中の水分含量は種類の異なるに従ひ、又同一個體中にも、其の部分により或は、發生の時期等により、一樣ならず、その概要左の如し。

樹木の材質にては、全重量の四四乃至五五%

草本類の莖葉にては、六〇—八〇%

多肉植物及び多漿植物の果實、八五—九五%

水草殊に沈水藻類にては、九五—九八%

2、乾燥物質 乾燥物質は、種々の有機物を構成して、存するも、燃燒すれば、炭素、水素、酸素、及び窒素の四元素は、煙となりて、飛散し、その他の成分は、灰分となりて、残留す。

この灰分は、硫黄。磷。カリウム。カルシウム。マグネシウム。鐵。鹽素、沃度珪素、アルミニウム、等の諸元素最も普通に、存在し、時として「ブローム」コバルト」銅、銀、亞鉛、水銀等の存在することあり。之を表記すれば、

可燃性物質(炭素、酸素、水素、窒素、

硫黄 磷

乾燥物質(灰分)カリウム。カルシウム。マグネシウム。

鐵、アルミニウム。鹽素、沃度、珪素、

稀に(ブローム。コバルト。銅、銀、亞鉛。水銀。



二、**栄養要素** 植物體の化學分析によれば右の如く諸多の元素を有すれども、是等の諸元素が悉く植物の栄養上に必要なるものにあらず、實驗の結果によれば次の十元素は、必須にして、其の一を缺くも、完全なる發育を遂ぐる能はざるものなり。

炭素、酸素、水素、窒素、硫黄、磷、鐵。カリウム。カルシウム。マグネシウム。

水中培養 何れの元素が植物の發育に、必要なるやを、知らんと欲せば、水中培養によるをよしとす。

(1)、クノツプ氏液

- 硝酸カルシウム 二瓦
- 硫酸加里 〇・五瓦
- 硫酸マグネシウム 〇・五瓦
- 酸性磷酸加里 〇・五瓦

鹽化鐵

數滴

蒸溜水

七〇〇〇瓦

(2)、フオン、テル、クローネ氏液

- 硝酸加里 一瓦
- 磷酸鐵 〇・五瓦
- 硫酸石灰及び 各〇・二五瓦
- 硫酸マグネシウム 各〇・二五瓦
- 蒸溜水 一乃至二五立

(本液は、クノツプ氏液より植物の發育良好にして、又養液中に妨害となる藻類の發生を防ぐの效ありといふ。)

**栄養要素の特異例**

- (1)、菌類 には、前記要素中カルシウム又は、マグネシウムを缺くことを得るも鐵は缺くべからず。
- (2)、必要元素以外に「そば」には、鹽酸鹽類を施せば發育を増進し、
- (3)、禾本科植物及び木賊科植物には、珪酸によりて植物體を強固ならしめ。



- (4)、養液中に石灰鹽類の存在により加里及びアムモニア鹽類の吸收を容易ならしむ。
- (5)、極めて、微量なる有毒物質によりて、却つて榮養作用を増進し、以て榮養物攝取を促がす。

### 三、主要なる榮養要素の植物體內に於ける作用。

各要素の植物體內に於ける作用は、尙不明なるものあれども、その主要なるもののみを列擧すれば次の如し。

- (1)、炭素は澱粉、砂糖、脂肪の如き有機炭素化合物を形成し。細胞膜構成の原料となり。
- (2)、硫黄、窒素 とは炭水化物と結合して、蛋白質を作り、原形質の原料となり。
- (3)、鐵 は葉綠素の形成に、重要なるものなり  
(鐵は葉綠素の形成には缺くべからざる元素なれども既成葉綠素中には含有せず)
- (4)、磷 は「ヌクレイン」質構成の一原料となりて、細胞核質を形成す。
- (5)、カリウム。とマグネシウムとは、共に、蛋白質の組成に關與す。

### (6) 水 植物體內に於ける、水分の作用次の如し。

- 1、細胞に浸潤し之に生氣を與ふ(乾燥すれば死滅す)
- 2、養分其他の物質を溶解し又運搬す。
- 3、水の構成元素たる水素と酸素とを以て有機化合物を形成す。
- 4、細胞に膨壓を生ぜしめ植物體を強固ならしむ。
- 5、植物の生長を促進す。

### 四、植物體內水の移動

1、根の水分吸收 根の根毛は土壤の細粒と密接し、土壤中に保有せらるゝ水分を吸收すその原力は次の如し、

- (1)、根の表皮細胞内に溶解せる物質の稠度が細胞外水液の稠度よりも大なるにより交流作用により細胞膜を透過して入り來る。
  - (2)、細胞の原形質膜には、選擇作用ありて、或物質の滲入を許せども、或物質は之を許さず、この特異なる機能により唯内方のみ水液を轉流せしむ。
- 2、水液上昇の通路とその原力。



古來諸説あれども、水液上昇の通路は、導管、假導管の空室内にして、其の原力は葉面より水分の蒸發するによりて、生ずる吸水力が主因となり、次いで、交通作用により直下の組織より水分を吸収し、其の餘勢延いて、下方莖幹の導管内にある、水液を吸収するに至るといふ。

五、蒸散作用 地中の水分が根より植物體に入りそれより莖を上昇し枝條に入り、遂に葉に達し、その表面なる氣孔より蒸發する作用を稱して蒸散作用といふ。

此の際氣孔を開閉する原力は、氣孔の孔邊細胞の膨壓の増減による。膨壓の増減は孔邊細胞液の稠度の變化に起因す、即ち植物體内に、水液充盈するときは、孔邊細胞内の澱粉は、糖分に變じ細胞液の稠度を増し滲透作用に、より孔邊細胞内に多量の水液滲入し、膨壓を増して、氣孔を開く。(顯微鏡を以て檢するに氣孔の閉鎖せる時は、孔邊細胞内に多量の澱粉を見れども、之に反し氣孔の開張せるときは澱粉を認めず)

### ◎氣孔の開閉を知る實驗

(1)、スタール氏のコバルト法 濾過紙を濃厚なる鹽化コバルトの液に浸し、充分乾燥し、青色となりたるものを葉面に、密着せしめ、硝子板を被ひ置くときは、氣孔若し開くときは、水蒸氣の發散によりコバルト紙は紅變すれども閉づる時は變色することなし。

(2)、モリス氏の浸入法 無水アルコール。ベンジン。キシロール。テレピン油等の如き、液體を葉の表面に點滴すれば、氣孔の開ける時は、液體は、容易に内部に入り、細胞間隙を充たし葉は、反射光にては、透明となる、之に反し、氣孔開かざる時は、液體は入る能はずして、葉色に變化なし。

六、根壓 春夏の候、蒸散作用及び根の吸収力强盛なる時に、莖を切斷するか或は、莖に小孔を穿つ時は、水液の滴出する植物あり、この水液滴出の壓力を根壓といふ。(みづき。いぬしで。さるなし。ぶだう。もみぢ。かば等は春季根壓高く、くはやぶからし、へちま等にては、夏季に於て根壓高し)

七、同化作用 外界より攝取せる物質を植物體構成の固有物質と同質のものとなす作用をいふ。同化作用に二つあり一つを炭素同化作用といひ、他を窒素同化作用といふ。



(一)、炭素同化作用 無橋物橋より有機物を合成する作用にして、獨り植物のみの有する能力なりこれに亦二あり一を光力的組成と稱し、他を化學的組成と稱す。光力的組成 體中に葉綠體を有する綠色植物特有の作用にして、その力源は、日光にあるを以て、光力的組成といふ。

葉綠體はよく、無機物たる、炭酸と水によりて、有機物たる澱粉又は、砂糖を産出するも、その如何なる化學的變化によるか、未だ明確なる證明を得ざれども左の事實

- (1)、炭素同化作用の終局産物として、葉綠體內に、通常澱粉の生成を見る(ねぎ。かきつばた。たけ其の他多くの單子葉植物に於ては葡萄糖の生成を見る)
- (2)、炭素同化作用の行はるゝ際には吸入したる炭酸瓦斯と同量の酸素を呼出すること。

等より歸納すれば、炭酸と水とは、次の如き順序によりフォルムアルデヒドを生じ、最後に澱粉又は、葡萄糖を産出するものならん。



次に、 $\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{CH}_2\text{O} + \text{O}$ の如き變化によりて、フォルム、アルデヒド $\text{CH}_2\text{O}$ を形成し、次に、 $6\text{CH}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  又は、 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 - \text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ となるべし。之を綜合すれば



◎硅藻類の同化産物は油にして、褐藻類の同化産物は、フコロサンと稱する炭水化物なり。

化學的組成 硝化バクテリアは、自體も葉綠體を有せず、且つ日光の力を借らずして、而かも尙、綠色植物と同じく、無機炭素化合物よりして、能く有機物を形成すこの力源は、亞硝酸バクテリアが「アンモニア」を酸化して、亞硝酸となし、硝酸バクテリアが亞硝酸を酸化して、硝酸となす、この酸化の化學的作用にあるが故に化學的組成とす。



(二)蛋白質同化作用 炭素同化作用の産物たる、炭水化物は、蛋白質構成の資料となるは、明かなれどもその如何なる、化學的變化によるかは、尙不明に屬すれども、大要次の如くなるべしと推測せらる。

炭水化物と、窒素化合物とによりて「アミノ」酸を形成し、このアミノ酸は連結し、之に、硫酸、磷酸等の加はりて、蛋白質の生成せらるゝならん。(然れども蛋白質形成の大部は右の順序により非綠色部に行るゝものゝ如し)

而して、この同化作用は、晝間に於て、綠葉内に、行はるゝものゝ如くなれども、日光の力を要せず、唯その原力は、炭水化物、或は、油の如きものゝ酸化によりて生ずる化學的エネルギーによる一種の化學的組成ならんといふ。

### (三)炭素同化作用の強度測定法

1、氣泡計算法 沈水植物の炭素同化作用の強度を測定する方法にして、水草の莖を水中にて切斷し、その切口より出づる酸素氣泡の數量を計算するにあり。

2、エンゲルマン氏バクテリア法 日光中、色光線の種類により炭素同化作用の強度を異にするを試験する方法にして、「バクテリア」が游離酸素に向つて、趨る趨化性を應用せるものなりその方法次の如し。

「あをみどり」を取り硝子板上に載せ一滴の水を加へ、その中に、「バクテリア」群を入れ蓋硝子を被ひ、エンゲルマン氏の顯微折光器を用ひて、藻體の下面より日光「スペクトラム」を投射するときは、紅色光線の當る處に最も多く、「バクテリア」の集合するを見る、これ即ち紅色光線は、炭素同化作用最も強盛にして多量を游離するによる。

### (四)、水中植物の同化作用と色光線

日光スペクトラム中屈折度の異なるに従ひ、水中に於ける吸収に難易あり、爲に、吸収容易なる光線は表層又は淺所に於てのみ有効にして、深所又は、下層に於ては、吸収され難き光線に於てのみ炭素同化作用行はる、今主なる色光線の吸収度により海水中達し得る深さを列記すれば次の如し。

紅色光線 約三四米

黄色光線 約一七七米



綠色光線 約三二二米

青色光線 約四〇〇米以上に達す。

右により考ふれば海藻にて、その生ずる所の深淺により、炭素同化作用の有効光線を異にし、紅藻の如く深所に、生ずるものは、黄色光線又は、綠色光線に於て最も、有効なり。殊に、紅色及び紫色の色素を有する（紅藻類）ものに於ては、藻紅素は、強き螢光性を有し、深海に入り來る青色光線を變じて、黄、橙、赤等となす、故に、紅藻體内の葉綠體は、恰も、綠藻が水面にて、行ふと、等しき炭酸分解作用をなし得るなり。

#### (五)、葉の澱粉生成量に関する實驗例

(1)、「ひまはり」にては、葉の面積一平方米に對し、一時間に一六四八瓦の澱粉を生成すと（サックス氏）

(2)、「たばこ」にては一日（晝間）の同化澱粉生成量は、葉の乾燥量の四二%に當ると（ミュレル、ツルガウ氏）

#### (六)、同化産物の移轉及び貯蔵

炭素同化作用により形成せられたる澱粉は、夜間に於て、糖化酵素の作用により悉く、葡萄糖となりて、葉の維管束の篩管を通じて、他に移轉せられ、生長部に到りては、セルローセとなりて細胞膜を形成し、無機物と化合し、蛋白質となりて、原形質を構成し、以て細胞の増生、植物體の生長に資し、餘分の葡萄糖は、根、莖等の非綠色部に到りて白色體の機能により再び澱粉として、貯蔵せられ或は、無機物と結合して、蛋白質を合成し、一定の場所に貯蔵せらる。

#### (七)、貯蔵物質の種類とその消費

同化産物は、一定の場所に、移送せられ、その植物細胞の特異作用に、より種々の物質に變成し貯蔵せらる。

#### 貯蔵物質及び場所

##### (1)、種子に貯蔵するもの

澱粉 は、禾本科、莎草科、燈心草科、穀斗科、等に、



砂糖 は、百合科、鳶尾科、石蒜科、等に

脂肪 は、山茶科、胡麻科、十字科、大戟科等に、

蛋白質 は、荳科、禾本科等に

セルロース は、かき、ぞうげやし、等に、

(2)、根に貯蔵するもの

砂糖 は、だいこん、かぶら、にんじん、等に、

澱粉 は、さつまいも、くづ、からすうり、等に、

イヌリン は、ごぼうに、

(3)、莖に貯蔵するもの（髓、射出髓又は、皮層に）

多くの樹木にては、澱粉を貯蔵す。然れども多くの落葉樹にては、嚴冬の候は、

澱粉を砂糖に變じて、貯蔵す、これ細胞液の稠度を増し、結氷點を低下し、寒氣

に堪ゆるの適應なり。

消費

貯蔵物質は、各特殊の酵素により分解せられ、種子にては、發芽せる胚の生長の料となり樹木にては翌春嫩芽の生長の料となる。

◎其他植物體內には、種々の有機酸、タンニン、アルカロイド、揮發油、樹脂、ゴム、等を有すれども、この物は貯蔵養分なるか、新陳代謝の結果生じたる排泄物なるか、不明なる點多し。

◎植物毒素の排出 あをかび、を液中に培養し、多數に繁殖し、その液面を、被ふに至れば、あをかび、の排出したる、蔭酸は、器底に結晶して堆積し、あをかび、の發生は停止す。又釀母菌にては、同一培養液にて永く養ふときは、養分は充分に存するも菌の蕃殖は停止す。これ新陳代謝の結果排出せる物質に、中毒せるによる。高等植物にても、一荳科、茄科、葫蘆科その他種々の植物にて、同一土地に連作するときは、發育不良なるものあり。これにつき近年學者の研究によれば、一旦はうちはまめ、を栽培したる土壤の浸出液を作り、これを他の肥土に注ぎ、はうちはまめ、を培養したるに、極めて發育不良なりしといふ。これ植物には、新陳代謝の結果種々の物質を排出し、その物が同種の植物には、有毒に、作用し、その發生を害するものならんといふ。この問題は、今後の研究により確定すべきものにして、植物培養上須要なる宿題たるべし。

(八)、特別なる培養法



### 1、寄生植物

緑色植物の寄生 かなびささう。ここめぐさ。しほがまぎく。等にして、根の一部は、他植物に寄着し、養分を吸収すれども、一部は土中に入りて養分を吸収し、葉は葉緑體を有し、完全なる同化作用を營むを以て、全然寄生せるにあらず故に、之を半寄生といふ。

◎緑色植物なれども、ヤドリキ。ひのきばやどりぎ。等にては、根は全部、他植物體中に寄着し、これより養分を奪取し、自己の葉にては、炭素同化作用だけを行ふにより全寄生なり。

非緑色植物の寄生 「バクテリア、」菌類等の下等植物は、勿論、高等顯花に屬するねなしがづら。(種々の植物の莖に寄生)、まめだふし(荳科植物の莖に寄生) なんばんぎせる(「すしき」の根に寄生)。つちとりもち。(諸種の顯花植物の根に寄生)、やつこさう(同前)。きむらたけ(「みやまはんのき」の根に寄生) はまうつば(「かはらよもぎ」の根に寄生) 等にして、何れも葉緑體を有せず、他植物體に寄着し養分

を吸収す。

又ちこのやがら。ぎんりようさう(いうれいさう) 等も葉緑素を有せざれども、生物に寄着することもなく、朽葉、腐土等に着生し、それより養分を吸収するが故に之を死生寄生又は腐生といふ。

### 2、肉食植物

高等顯花植物にして、根と綠葉とを有し、獨立生活をなし得るも、その根の發達不完全なると、その發生の場所は、概して、瘦土にして、充分なる、養分を得るに、困難なる状態にあるより、肉食をなすに至れるものあり、之を肉食植物といふ。本邦産肉食植物次の如し。

まうせんごけ (茅膏菜科)

ながばまうせんごけ (同前)

こまうせんごけ (同前)

いしもちさう (同前)



ながばのいしもちさう(同前)  
たぬきも。こたぬきも(狸藻科)

むじなも。(同前)

みみかきぐさ(同前)

むしとりすみれ(同前)

からしんさう(同前)

外國産肉食植物

はへとりぐさ (茅膏菜科) 北米カロリナ州産

うつぼかつら (猪籠草科) 印度、瓜哇地方産

サラセニア (瓶子草科) 北米産

ダーリングトニア (同前) (同前)

3、游離窒素同化

(1)、窒素バクテリア 分布甚だ廣くして、林間、原野、田、畑、等の土壤及び淡水、海水等に多く生活す。このバクテリアは、大氣中の游離窒素を取りて、蛋白質

を形成し、死すれば、蛋白質は、分解し、硝酸となりて、土中に残り、爲に土壤は肥沃となる。

(2)、根粒バクテリア 地中に常在するバクテリアにして、荳科植物の根毛より内部に侵入し、根瘤を形成せしめ、その中に生活し、大氣中の游離窒素を同化して、蛋白質を生成し、後、このバクテリアは、根瘤細胞より分泌する酵素の作用により分解し、吸収せられ荳科植物の養料となる。(菌類中の、くろかび。あをかび。はひいろかび等も大氣中の游離窒素を同化すれども極めて微弱なり)

4、硝化バクテリア

アンモニア鹽類を酸化して、硝酸鹽類となす所の細菌にして、田圃の土壤中に多く生存す。

之に二種あり。

(1)、亞硝酸「バクテリア」は安母尼亞を酸化して、亞硝酸となすの特性を有す。



この「バクテリア」は有機物嫌厭性強く、微量なる有機の存在する所にも發生するを得ず。

(2)、硝酸「バクテリア」は、亞硝酸を酸化して、硝酸となすの特性を有す。

この「バクテリア」は、安母尼亞を嫌厭する性強く、微量なる安母尼亞の存在にても其の發生を全うするを得ず。

○動物の糞又は土壤中には、硝酸分解「バクテリア」ありて、硝化バクテリアの形成したる硝酸を分解して、遊離窒素となし、土壤中窒素分の缺乏を來さしむることあり。

5、硫黄「バクテリア」は、硫化物を酸化して、硫酸鹽類となすの特性を有し、常に好んで不潔なる溝瀆、下水、池沼、又は、中性硫黄泉等に生活す、糸状をなし一端にて他物に附着するもの、或は、鞭毛を有して、水中を自由に游泳するものあり何れも群生す。

6、鐵「バクテリア」は水田又は、鐵鑛泉中に發生し、水中に溶存せる重炭酸亞酸

化鐵を酸化して、重炭酸酸化鐵となすの特性あり。

### 7、菌根、

根の細小なる部分に菌糸を蕃殖せしむる植物あり、この根を菌根といふ。菌根にして菌糸が根の外部に附着せるときは、外菌根、といひ、内部組織に侵入して存在せるときは、内菌根といふ。

(1)、内菌根 まつ・まさ・いてふ・なぎ・たけ・蘭類、まつばらん・等にては、菌糸は、細胞膜を突破し、一細胞より他細胞内に入り、分岐錯綜して、存在す。この菌糸は後に、細胞の分泌する蛋白質消化酵素の爲に、分解せられて、植物の養分となるもの、如し。

○蘭類の種子は、極めて細小にして幼植物の發生に必要なだけの養分を貯藏すること能はず、爲に菌糸を附着せしめて、この力によつて幼芽を發生し、幼芽の成長するに従ひ、菌糸を溶解して、養分となすもの、如し。

○蘭類の種子には、養分として、微量の脂肪を貯ふるも蘭類には、之を分解するの酵素を有せざるが故に、菌糸の寄生を待ち、之が分泌する脂肪分解酵素により貯藏養分を利用して、幼芽の發生をなすといふ（土岐氏の



研究)

(2)、外菌根　ぶな・しで・ぐみ等にては、菌糸は、細根の外圍を被包し、根毛の代用をなして、養分の吸収を營むもの、如し。

◎菌根に似たるものに「なつのはなわらび」はなやすり」等ありその原葉體の組織中には、菌糸を有す、蓋し菌糸は原葉體の養分となるものなり。

## 第二節　呼吸

植物の生活細胞は、酸素を取り、炭酸を呼出し、その化學的エネルギーを以て生活力の源となす、こと動物の呼吸作用に異らずこれを植物の呼吸作用といふ。

1、炭素同化作用と呼吸作用　葉綠體を有する綠色組織は、晝間炭素同化作用と同時に呼吸作用を營み酸素を取り炭酸を呼出すれども、同化作用は、呼吸作用の數十倍大なると、尙呼吸によりて、呼出せられたる炭酸は直に、炭素同化作用に使用せらるゝを以て、認むること能はず、されど夜間に到り同化作用止むに至れば炭酸の呼出著

甚となるを認むるなり。

### 2、呼吸の強度

植物の呼吸作用は、(1)、植物の種類に異なるに従ひ、(2)、又種々の内部的原因及び(3)、外界の影響並に(4)、器械的刺戟等により強弱あり。

(1)、植物の種類にては、一般に、組織の堅硬なるものは、柔硬なるものより、陽地植物は、陰地植物より強盛なり。

(2)、内部的原因としては、發生の時期により、強度を異にす、例へば發芽しつゝある、種子、將に開かんとしつゝある花、及び生長旺盛なる時期には、呼吸作用強盛なり。

◎生長旺盛なる陽地植物は、二十四時間に平均自體容積の五十倍炭酸を呼出す。

(3)、外界の影響としては、温度高ければ呼吸作用強盛なるが如し。

(4)、器械的刺戟としては、植物體に創傷を蒙れる時に、局部の呼吸作用強盛とな



るが如きをいふ。

3、植物呼吸の實驗 將に發芽せんとする種子、或は、將に開舒せんとする花蕾又は、幼芽、或は、成熟に近づける果實等の如く、生活作用の旺盛なる部分を探りて、硝子筒内に密閉し置き數時間の後、點火せる燐寸又は蠟燭を、その中に入るれば火は忽ちにして、消ゆるを見、又之に石灰水を注ぐときは、白濁を生ずるを見る、これ即ち植物の呼吸により炭酸瓦斯の生ぜるを證するものなり。

4、呼吸率 普通植物の呼吸作用に於ては、吸入酸素と呼出炭酸とは、同量にしてその方程式は、 $\frac{O_2}{CO_2} = 1$  なれども時として、一より小なることあり、或は一より大なることあり、これは種々の原因により變化するものなり。

例へば、脂肪性種子の發芽の際は、吸入せる酸素の一部は、脂肪の酸化に使用せらるゝを以て、呼出炭酸量は、吸入酸素量より小にして、之に反して、脂肪性種子の成熟期に於ては、砂糖より脂肪を形成する爲に、餘分の酸素を游離し、吸入せる酸素と

共に、呼吸の料に供せらるゝが故に呼出炭酸量は吸入酸素量より大なり。

又、多漿植物にては、之に特有なる夜間の酸類形成の爲に、吸入酸素の一部が使用せらるゝを以て、呼出炭酸量は、吸入酸素量より小なるが如し。

5、呼吸熱 植物體に於ても、動物體と等しく呼吸により熱を生ずれども、その放散大なるを以て、認むること能はず、然れども、發生旺盛なる、部分にして、熱の放散を防止するが如き形態を有するものに於ては、呼吸の爲、温度の上昇せるを認むるを得、例へば、「てんなんしやう」の花莖内にては、外氣温より高さこと十度乃至十五度に達すと、又發芽せる「ゑんどう」の種子にては、外氣温より高さこと、數度に達すとす。

◎普通植物の莖葉等に於て、呼吸熱が認むる程度に上昇せざる理由は次の如し。

(1)、植物體は水分多く随つて熱の放散も速なること。

(2)、蒸散作用により潜熱として多量の熱を奪取せらるゝこと。



6、吸氣の通路 藻類等の如く、體制簡單なる植物にては、體表の全面より擴散によりて、瓦斯の交換を行ひども、高等植物にては、葉の氣孔と、樹皮の皮目とより行はれ、水生植物「ひし」ほていあふひ」はす」等の如く、體内に蓄氣細胞間隙の發達して、その内に多量の空氣を貯ふるものにては、この内氣を呼吸に使用し、内氣と外氣とは、擴散作用によりて、交換せらるゝものなり。

### 第三節 生長

一、生長の意義 生長とは、植物體がその體積を増加し、形態上永久的變化を起すをいふ。

單に植物體積の増加せるのみを以て、生長と認め難き場合あり、例へば、乾燥、萎縮せる植物が水分を吸収して、體積を増大せるが如き、又必ずしも乾燥物質の増加を意味するにあらず、例へば種子發芽の際に於ては、貯藏養料を分解して、幼芽幼根を伸

長せしむるのみにして、毫も外界より物質を攝取することなきのみならず、却つて、旺盛なる呼吸作用により、多量の炭水化物を消費し乾燥物質の減少を來すが如し。

#### 二、生長の方法とその部位

生長は、細胞の分裂と伸長とにより行はれ、細胞の分裂は主として、生長點に於て行はれ、伸長をなすは、その後部にあり。而して、生長の際新物質の附加するは如何なる機轉によるかにつきて數説あり。

(1)、填充法 植物細胞膜は微細なる「セルローセ」質の粒子より成り、その粒子間に、新に粒子を生じて間隙を填充し、尙、舊粒子の外にも、「セルローセ」質を沈着せしむといふ。

(2)、附着法 最初生じたる「セルローセ」質の一面にのみ、新物質の加はるによりて、其の體積を増大すとす。

#### 生長の部位

- (1)、單細胞植物にては、全體一樣に生長し、
- (2)、高等植物の根にては根冠の背後にあり、



- (3)、莖及び幼芽にては、頂端にあり、
- (4)、葉にてはその基部にあり(羊歯の葉にては先端にあり)
- 5)、禾本科植物にては節の下方毎にあり(節間生長といふ)

### 三、生長の測定法

- (1)、最も簡單なる方法 水に濕したる木屑内に、ゑんどう、又は、そらまめ、の種子を埋め、發芽して、幼根の漸く生長せる時、生長點より少しく、後方に、一耗毎に横線を畫し、再びこの根を、木屑中に入れ置き、次日に至りて、檢すれば、生長點より、第一、第二、の區割間が最も伸長し、第二、第三以後、順次衰へ、第四線に至りて、全く伸長の止むを見る。
- (2)、水平顯微鏡による法 方形硝子槽内に、木栓板を固定し、これに、發芽せる種子を根を下方に向けて、挿着し、之に水を盛り、水平顯微鏡を用ひて、五乃至十分毎に檢す。
- (3)、生長指針による法 サックス氏の生長指針により生長速度を擴大して知る。

(4)、植物生長計による法 バラネツキ一氏階線植物生長計にして、電池に、連接せる、時計の作用によりて、一時間又は、二時間毎に、一小廻轉をなす圓柱に滑車により擴大せる生長速度を畫せしむ。

四、生長の速さ 植物體の生長の迅速なるものにつきて、諸家の實驗によれば毎分時の生長速度は、次の如し。

きぬがさたけ	五・〇〇耗
おほむぎの雄藥	一・〇〇—一・八耗
筍	〇・四〇—〇・六〇耗
「そらまめ」の根	〇・三六耗
「ばなな」の葉鞘	一・一耗
瓜の蔓	〇・一耗

### 五、生長に及ぼす外界の影響

植物の生長は、日光、温熱、重力、水、空氣、養分等の影響により、促進し、又は



### 抑制せらるゝものなり。

1、日光 明所の植物は、莖幹強固にして、枝葉茂り、葉緑素を多く有す。之に反し、暗所のは、伸長盛なれども莖幹軟弱にして、枝葉少く、葉緑素乏しきはよく人の知る所なり。日光色光線中青半部は、生長に對し、宛然白光と同様の影響を與へ、赤半部は、暗黒に等しき作用ありといふ。又紫外線は、生長促進作用ありといふ。

2、温熱 植物は性質により温熱に對する要求を異にすれども概して高等植物の生長に影響する温度は次の如し。

生長の最適温度 攝氏二十四度乃至三十四度  
生長の最低温度 同 零度—十六度  
生長の最高温度 二十六度—四十度

右の中最適温度に於て、生長最も旺盛にして、最低、最高に、近づくに従ひ、何れも生長緩慢となる。

#### ◎温熱に對する性質の極端なるもの

高温に堪ゆるもの 温泉に生ずるバクテリア又は、藍藻にては攝氏七十度乃至九十三度中に生活す。

低温に堪ゆるもの 北極海の藻類にては、零下一・八度の水中に生活するものあり。

3、重力 は、生長の方向に影響あれども速度には大なる關係なし。但し枝垂となれる莖枝は、普通のものよ

#### り生長遅緩なり)

4、水分 は植物の生長を促すことは、同一種の植物にても、濕地に生ずるものは、乾地に生ずるものより體形大なるが如し。

然れども過度の水濕は、却つて生長を妨げ、病害を起し易し。

5、空氣 植物の生活上空氣の必要なるは、酸素及び炭酸を要求するによるなるべく、根粒バクテリアにては游離窒素を要求するなるべし。游離酸素は、植物の生長に缺くべからざれども、硫黄バクテリアは、酸素の稀少なる水中に能く發生し、無氣バクテリアは、酸素の全く存在せざる處に完全に生活し得るなり。空氣派動して、風を起せば植物の生長を妨げ、又は、生長の方向を變化せしむることは、海岸、高地等の常に強風に當る處に生ずる植物の節間は縮小して、生長の不充分なるを見て知るべし。

6、養分 植物の生長上養分の必要なるは、勿論なれども養分の水中に溶解せる稠度濃厚に失するときは、生長を遅緩ならしむ。

### 六、植物生長の定期

植物の生長には、内因即ち生活現象の自發的周律、及び外圍の状態に因りて盛衰あり、之を、生長の定期といふ。

1、一日中生長の定期 種々の植物によりて、一定ならざれども、一日中生長の最



大限と最小限とあり、多くの植物に於ては、夜間は、生長速度大となり晝間は遅緩となる。

2、一年中生長の定期 一年中四季の交代により、生長の盛衰あり、暖帯地方の植物にては、春季より夏季に生長旺盛にして、秋季は、遅緩となり、冬期に停止し。熱帯中降雨期と乾燥期と交代し來る地方にては、降雨期に生長最も盛にして、乾燥期に、衰へ又は、停止す。

熱帯地方にて、雨量多く年中濕潤なる地方の植物は、多くは、年中間斷なく一樣に生長すれども、又中には、内部的原因によりて、定期を現はすものあり。

3、植物の冬眠 温帯地方の植物は、春夏の候に、芽を作り、養分を貯へて、冬季に至り生長を休止す、これ即ち植物の冬眠なり。

#### ◎冬眠期の短縮法(冬芽の生長促進法)

種々なる方法により冬芽に刺戟を與へ之によりて、(1)、原形質の休眠を破り、(2)、

呼吸作用を盛にし、その結果(3)、新陳代謝を盛ならしむるにより、冬眠を破り、冬芽の發芽を促進せしむるにあり。その方法に種々あり。

(1)、エーテル法 エーテル蒸氣内に植物を入れ置き冬芽の發芽を促進せしむるにあり。(はしどい。の花芽、ヒヤシンス。サフラン。チユリツブ等の花蕾の發生促進に著效あり)

(2)、温浴法 攝氏三十度乃至四十度の温湯中に花芽を有する枝條を浸漬するにあり。

(3)、創傷法 冬芽の基脚部を傷け又同時に水を注射する法なり。

(4)、注射法 花芽を有する樹枝に「アルコール(一%—一〇%)」  
「エーテル(〇.〇一%—一%)」又は、水を注射するにあり。

(5)、養分吸收法 樹枝をクノッブ氏液中に浸し有用なる鹽類を吸收せしむるにあり。

(6)、「ラヂウム法」 「ラヂウム、エマナーション」を含める水を植物體に撒布し冬芽の發生を促進するにあり。

七、植物の壽命 植物の壽命は、各種類に固有なるものにして、一は、内因により一は、外圍の影響によりて、支配せらる。(1)、細菌にては、數時間乃至數十時間にして生涯を終るもの多く。(2)、草本類にては、數箇月乃至二年にして、枯死するもの多けれども、(3)、宿根草及び樹木にては、數十年乃至數百年又は、數千年の壽を保



つもの多し。

然りと雖も、植物は、動物と異り、その生存中個體組織の全細胞が生活するものに  
あらずして、器官と組織とは絶えず新陳代謝して、古老の組織は、生活力を失ひ、  
唯器械的強固作用を営むのみとなり。新生の組織は之に更りて生活作用を営むに至  
る。

#### 八、植物器官の形成に及ぼす外界の形響

1、日光 日光の照射は枝葉の發生を促し、陰暗は、根の形成を促す、例へば「き  
つた」せに「ごけ」等の又は、羊齒類の原葉體に於けるが如く、表裏ある植物の未だ  
發生の完成せざる時に、下方より日光を照射し、上方を暗黒にすれば、上面より根  
を生ずるを見る。

2、重力 は、根の發生を促すものにして、根莖の如く、地中又は、地面に横臥せ  
るものにては、その下面より根を生じ上面に葉を生ずれども、其の表裏兩面を轉換

すれば前同様その下面となれる方より根を生じ、上面となれる方より葉を生ず。

3、水分及び温度 も亦植物器官の形成に影響すること大なり。例へば高温にして  
水湿多き時は、枝葉の發生盛となり、高温にして、水分乏しき時は、花の發生を促  
すが如し。

4、養分多き時は、枝、葉、等榮養器官の形成を盛ならしめ、少き時は、花、子囊  
等、生殖器官の形成を盛ならしむ。

5、種々の器械的作用 例へば牽引、壓迫、等により、植物體內に、器械的組織の  
形成を促し、或は、創傷により、癒合組織を生じ、又その部分より多くの枝葉を生  
ずるが如し。

6、他生物の寄生 により特殊なる形態の現るゝことあり、例へば、櫻は、天狗巢  
病菌の寄生により、枝條の發生旺盛となり、昆虫の刺傷により「いすのき」の葉に  
虫瘻を生じ、又種々の植物の根、莖、或は、葉に「バクテリア、菌類、等の寄生に



より根瘤、莖瘤、其の他種々の畸形を呈するが如きこれなり。

### 九、植物の特別なる發育

1、再生 植物の莖幹を傷け又は、切断するときは、その創口に癒合組織を生じ、なほ、枝條を新生するに至る之を再生機能といふ。

◎植物體には、無数の芽原ありて、常態に於ては、潜伏すれども一旦損傷を被むれば、芽原は發生を始め、新芽となりて現出するにありといふ。

2、分生 植物體の一部を分割するとき、之に根、枝、葉を再生し、獨立の個體をなす之を分生といふ。分生機能の旺盛なる、やなぎ、ばら、つばき、等にては、枝の一部を切断したるものにも、分生によりて個體をなし、「たんぼぼ」の根は寸斷するもよく個體を完成し、「あらんたがらし」の莖にては、數耗の長さに、切断したる小片にてもよく分生して、個體をなし、「しうかいどう」屬にては、一葉片よりよく個體を發生す。

◎植物細胞には、分生作用あれども、植物の高等となるに従ひ、組織細胞間に分業を生じ、栄養細胞と生殖細胞との別を生じ、爲に、栄養細胞による分生は、困難なるに至る、故に、藻類、菌類、苔類等の如く體中組織の分化不完全なるものにては各細胞の分生力旺盛なり。

◎植物體には極性あり、上端は、莖極にして、下端は根極なり、故に分生に際し上端よりは常に枝葉を生じ下端よりは、根を生ずるが如し。

3、接生 植物は、自體又は、他植物體と癒着することあり、之を接生といふ。接木は即ち此の性を利用したるものなり。

### 一〇、植物體各部の交互作用

枝、葉、等、栄養器官の發生盛なるときは、生殖器官の發生を妨げ、又、同一種類の器官中にては、一部の發生を妨ぐれば、他部の發生盛となり、之に代らんとす、これを交互作用といふ。

例へば園藝植物にて、莖芽の摘除によりて、枝條を繁茂せしめ、棒根の剪除又は、水分不足により枝條の發生を妨ぐれば、花蕾の發生を容易ならしむるが如し。



#### 第四節 植物の運動

植物體の運動には、全體運動と屈曲運動とあり。

一、全體運動 は植物體全部の移動にして、之に亦次の種別あり。

(1)、纖毛運動 バクテリア。イウグレナ。ゾオルボックスの個體并びに、菌類、藻類、等の游走子、精蟲、等の如く體の一端に纖毛を有し之を動かして、移動するもの。

(2)、爬行運動 珪藻、鼓藻等の運動法にして、珪藻は、細胞膜の細孔より原形質の細糸を出して、運動し、鼓藻は細胞の兩端より粘液を放出し、其の反動により運動す。

(3)、蠕動運動 藍藻、硫黄バクテリア（ベツキアトア）等にして、體を蠕動屈曲して移動す。

(4)、アメーバ運動 變形菌の運動なり、この運動は、表面張力の關係により起るものにして、其の實驗は、二〇%硝酸中に、水銀の一滴を入れ之に、重クローム酸加里の結晶せしむればアメーバ運動に似たる現象起る。

二、屈曲運動 は、高等植物の運動にして、局部の屈曲によりて起るものにして、又之に二種あり。

(1)、生長運動 は、植物體各側生長の異なるにより、屈曲を起すものにして、一旦屈動せる後は、舊位に復すること能はず。

莖の、向日運動（日光の來る方向に屈曲す）背地運動（地球の重力の方向と反對に屈曲す）

根の、向地運動（地球の重力の方向に屈曲す）背日運動（日光の來る方向と反對に屈曲す）向水運動（水分の有る方向に屈曲す）

葉の横日運動（日光の來る方向に直角に屈曲す）

これ等運動の動機は、植物の各部には、種々の刺戟により屈曲を起すべき性質を有



するによる、即ち、莖に向日性、根に背日性あり、何れも、太陽光線の刺戟によりて屈曲を起すにより、屈日性といふ。又、根の向地性、莖の背地性は、地球の重力の刺戟により屈曲を起すにより、之を屈地性といふ。

花粉管、かび類の菌糸等は、蔗糖、葡萄糖の刺戟により、その方向に、屈曲す。この性質を向化性といひ、この屈曲を向化運動といふ。

その他、花の開閉、卷鬚、莖の卷旋等皆この屈曲運動に屬す。而して、花の開閉は、花被の内外両面の生長の異なるにより、卷鬚、莖の卷旋は、支柱に、接觸したる、反對側が生長旺盛となるによりて起る。

◎花の開閉運動の中、(1)、明暗の刺戟により開閉するものは、たんぼぼ、ひつじぐさ。ひめじよをん。しゃぼてん等にして明所に開き暗所に閉づ。(2)、温度の差により開閉するものには、チューリップ。さふらん。ふくじゆさう。等にして、温時に開き、寒時に閉づ。

◎卷鬚の生態中最も巧妙なるは、かぼちや。きうり 等のものにして、卷鬚は螺旋狀をなし、その中間に更旋部ありて、卷旋の方向を異にす、これ兩端固定せる螺旋に力の加はるときは、その中央に最も大なる作用を被む

るにより、更旋部によりて力の方向を轉換し強度を緩和し以て切斷を免るゝにあるものゝ如し。

(2) 變位運動 植物體の各側に膨壓の差異を生じたる時に起る屈曲にして、膨壓の平均を得れば屈曲部は舊に復するものなり。

之を運動の誘因の異なるに従つて區別すれば次の如し。

(一) 觸接刺戟による運動、おじぎさうの葉、めぎ、ひらぎなんてん、へびのぼら、ず、やぐるまぎく、てうせんあざみ、等の雄藥、さぎごけ、みぞほぼづき、しそばうりくさ。のうぜんかつら、等の雌藥の柱頭、はひりんだう、の花冠は昆蟲等の來りて觸接により閉合し、又食蟲植物「むじなも」「はへぢごく」等の捕蟲葉は蟲の觸接により迅速に閉合して、蟲を捕獲し。「まうせんごけ」「いしもちさう」等にては、捕蟲葉の毛茸より粘液を分泌し、これに蟲の來りて、粘着するあれば、その觸接刺戟により、徐々に屈曲して、蟲體を包圍す。

(二)、明暗の刺戟による運動、ねむのき、おじぎさう、まひはぎ、其他諸種の荳科



植物の葉に於ては、暗黒なる時、閉合し、光明に浴すれば開く。

(三)、温度の刺激による運動　まひはぎ、まひかたばみ、等の葉にては、温度高きとき(攝氏三十五度至四十度)は活潑なる回歸運動をなし、低温なるときは運動せず。

◎右の變位運動の多くは、組織内、膨壓の差に起因するものにして、例へば、おじぎさう。ねむのき。等の葉にては、葉柄の基部は、膨大す、この部を葉枕といふ。葉枕の中心に維管束あり、その周圍は柔組織を以て充たされ此處に多量の水を含み、葉片が觸接刺激に感ずれば一側の柔組織内の水は他に移送せられて、壓力を減じ他側の壓力の爲に運動を起すにあり。

三、原形質運動　原始分生組織の細胞を除く外の細胞内原形質には、運動性を有す然れども、通常の細胞にては、その運動甚だ遅緩にして、認め難けれども、特殊なる植物の局部細胞に於て、明に之を見るを得、即ち、たうなす。の莖の毛、むらさきつゆくさ。むらさきおもと、の雄葉の毛、しやじくも、ふらすも、の節間部位等に於ては、一定の方向に廻轉し、或は、種々の方向に、不規則なる流動をなすが如し。

原形質中運動を爲すは、内部の細胞液に、接近せる部分にして、外部細胞膜に接せる部分は、運動せず。

◎原形質の運動により細胞内物質の運搬及び其の新陳代謝を容易ならしむる效あるが如し。

## 第五節 生殖

一、生殖の目的　は、種族の維持にあり、即ち植物には、各種一定の壽命ありて、或時期に達すれば枯死するを免れざるが故に、新個體をつくりて分離するにあり。

二、生殖の意義　生殖は、一種の若返り即ち復幼法にして、母體の一部が若返りて、母體より分離し、新個體をなすにあり、然れども、一母體より一箇の新個體を生ずるのみにては、一朝何等かの災害に遭遇して、枯死するときは、種族の減少又は、絶滅を免れず、故に、一母體よりは、多くの新個體を生ずるの要あり、これ増殖なり、即ち、復幼、分離、増殖の三者は生殖の要件にして、生殖の意義亦これにより



て明なるべし。

### 三、生殖の原因 には、素因と誘因とあり。

素因 とは、植物各種が先天的に有する性質なり。即ち、おにゆり、の球芽、やまのいも、の肉芽をつくり、藻類が游走子を出し、藻類、菌類、蘚苔類、羊齒類等の胞子（芽胞）を生じ、顯花植物の花を生ず（狹義の花）るが如き皆各個に有する先天的性質なり。

誘因 とは、植物の有する生殖の素因の發動を促すべき刺戟となるものをいふ。誘因となるべきもの及びその影響次の如し。

- (1)、日光 は多くの高等植物に對して、花芽の形成を促すものなり。同一植物にても陰地に生ずるものは、枝葉のみ多く、陽地にあるものは、花芽を多く生ずるが如し。（日光スペクトル中紫外線は、花の形成を促す作用強きが如しと）
- (2)、溫熱 適當の溫度は、花芽の形成を促す、例へば寒地よりも暖地に花多く、冬季自然にては開花せざるものにては溫室内にては容易に開花し、高山植物にては、夏時一時に開花するが如きこれなり。

- (3)、水漏 多き時は、枝葉は、繁茂すれども花芽の發生不良となり、乾燥は、却つて、花芽の形成を促すものなり 例へば盆栽植物は、水の加減によりて、花芽の發生を來し、果樹の太き根を切斷して花を發生せしむるが如し。

- (4)、營養 の過多は枝葉の發生盛となり、花芽の發生を少からしめ、營養の不足は、却つて花芽の發生を促す。
- (5)、外圍狀況の劇變 外圍狀態の急劇なる變化が花芽の發生を促すことあり。例へば明所において開花せざる植物を暗所に移し、數日後、更に明所に復する時は、花芽を發生し又溫室内にて開花せざる植物を室外の低溫に曝し、後再び溫室内に入るゝ時は、開花することあるが如きこれなり。

### 四、生殖作用總説

植物體を組成する細胞に二大分業行はる、これにより、生殖細胞、營養細胞、の別あり、營養、生殖、兩細胞の異なる點は次の如し。

營養細胞は、雙價の核を有し、生殖細胞は、單價の核を有す、核の單價雙價の別は、染色體數による、單價の核の染色體數は、雙價の核の染色體數の半數なり、前者を原數の染色體、といひ、後者を倍數の染色體といふ。而して、染色體の原數なると倍數



なるとは、核分裂方法の異なるに因る。  
今より細胞核分裂につき記さん。

(A) 細胞核分裂、及び細胞分裂

細胞核分裂に直接分裂と、間接分裂とあり、更に間接分裂に栄養細胞核(體細胞核)分裂と、生殖細胞核分裂との二あり。

(甲) 直接核分裂 は主として、下等植物に行はるゝ方法にして、高等植物にてはしやじくも。ふらすも、等の老莖の節間細胞、むらさきつゆくさ。むらさきあもとの老莖の細胞等には常に之を見れども、其の他の植物にては、病的の場合の外起らず而して、一旦直接分裂起れる後は、決して、間接分裂の起ることなし。

◎核の直接分裂を實驗するには、「むらさきつゆくさ」の莖の下部を縦断し切片を作りて、醋酸メチルグリーンを注ぎ鏡檢すれば、所々に、核の中央より緊縮し、將に分裂せんとするものあるを見るべし。

(乙) 間接核分裂

1、栄養細胞核分裂 静止核が分裂を始めんとするや

(1)、核網は、太きを増し、染色質粒の量を増加し、太き細状となりて、迂曲す、之を核絲又は、スピレム(Spirem)といふ。(2)、次いで一定数の桿状(或は、粒狀蠕蟲狀等種々あり)に分斷せらる之を染色體といふ(各染色體は、この時已に二分し居れども分離せず)(3)、此の頃核の兩極に原形質の微細なる絲條現はれ紡錘状をなして、核膜の外に接す、之を極冠又は、紡錘絲又はスピンドル(Spindle)といふ。(4)核膜は、紡錘絲の接する部分より漸次消失し、仁も亦消え、紡錘絲は、赤道を超えて、向側の染色體に連結し、又兩極間を連絡す。(5)、これまで不規則に散在せる染色體は、赤道の兩側に規則正しく、排列す、この状態を核板といふ。(6)染色體に連絡せる紡錘絲の收縮に従ひ、染色體の、各半は、反對側の極に達し。(7)、各其の周圍に核膜を生じ内に仁を生じ、核液を湛へ、(8)、染色體は、膨脹し、質は、鬆球となり漸次に染色質粒に分散し、且つその量を減じて、核網をなす。

かくの如くして、栄養細胞は全く二分せらる。

核の間の接分裂の模範圖



1 核網太き始めし増をさためたり



2 核絲現はる

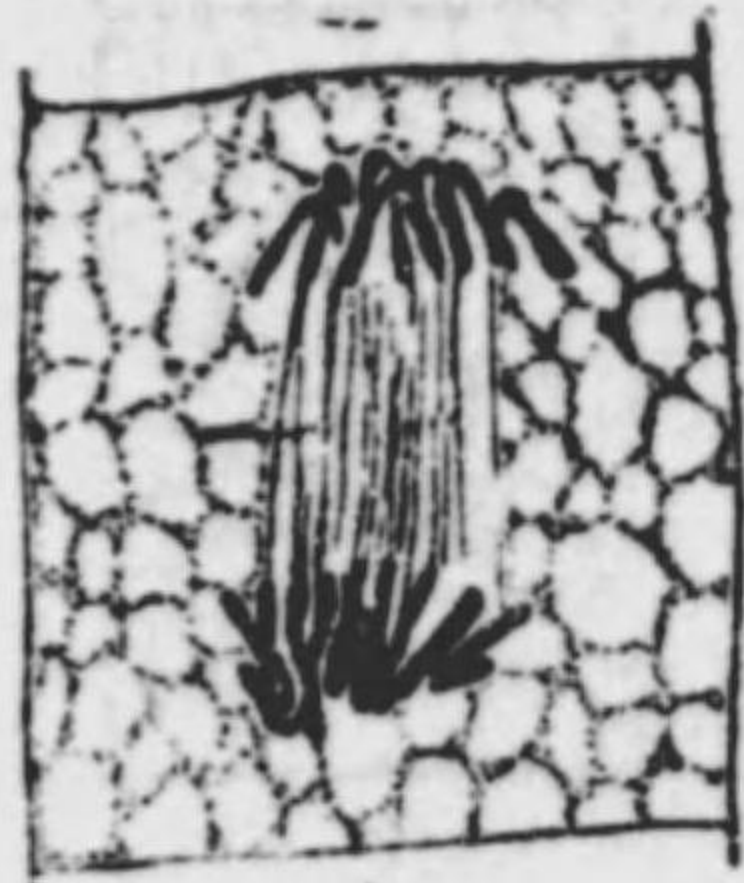


3 紡錘絲現はる核膜消失染色體形成

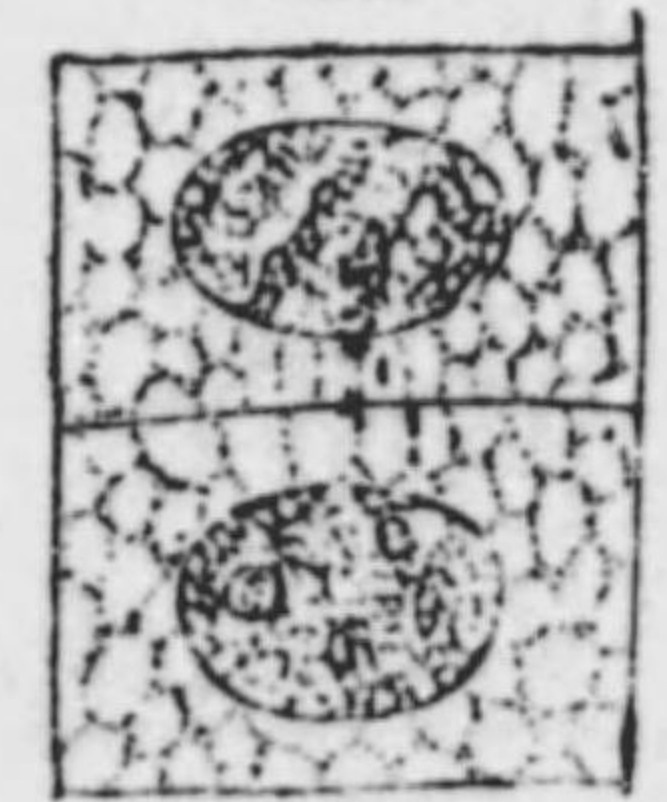




4 染色體兩極に



5 染色體兩極に



6 核は細胞全ても二分

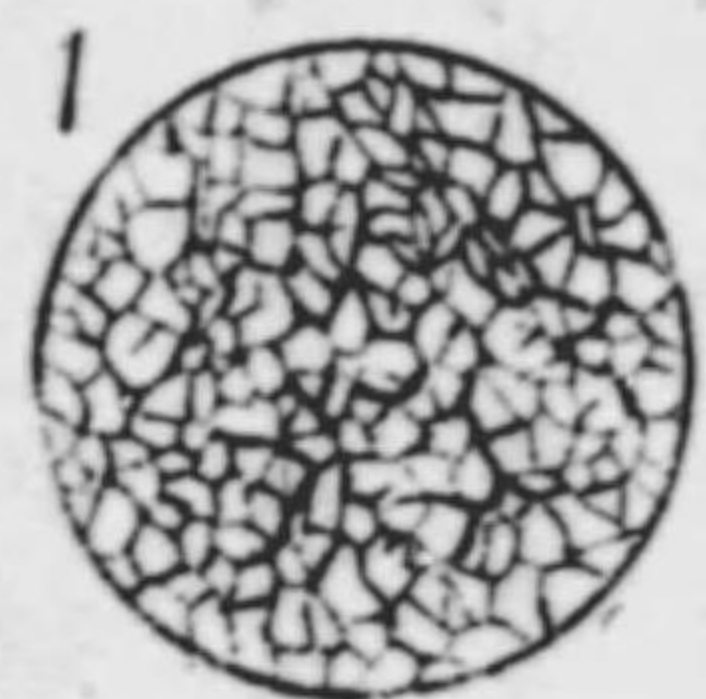
## 2、生殖細胞核分裂

生殖母細胞より生殖細胞の分裂せんとする時核系の形成までは、榮養細胞核分裂の場合と同一なれば略す。

(1)核絲は、二條宛接着し、迂曲收縮して、核内の一隅に、偏在す、この時を接合期(收縮期)又はシナプシス(Synapsis)といふ。(2)、次いで核内に、擴がり、二條宛接着せるまゝ横斷して、染色體となる。(染色體は、二個宛接着せるが故に、複染色體といひ、母細胞に比し半數なり)(3)、二個の接着より成れる染色體は、互に摺擦すこの時を親交期又はジアキネシス(Diakinesis)といふ。(4)、次に紡錘絲を生じ赤道部に核板を形成せる染色體の兩極に分るゝは、榮養核分裂の場合と同様なり。かくて第一回の分裂は、終了す。

分裂せる二個の娘核は、靜止状態に至らず、直に活動を開始し、第二回の分裂をなす。

## 生殖細胞核分裂模圖



1 休止核



2 成形絲核



3 スシブナシ



4 スシブナシ



5 スシネキアジ



6 スシネキアジ



7 スシネキアジ



8 スシネキアジ

(5)、各種に分れたる染色體は、核膜を形成せず直に二縱裂し、榮養核分裂と同様の方法により娘核を形成す。かくの如くして、四個の生殖核を生ずるに至る。この経過中第一回の分裂には、榮養分裂時に、見ざる、接合期及び親交期等の存在するにより異型核分裂といひ、第二回の分裂は、榮養核分裂と同様なるを以て、同型核分裂といふ。而して、異型、同型兩分裂により、染色體數は、半減せらるゝにより、合せて、減數分裂と稱す。





了終裂分回一第



核分裂の経過中を次の四期に分つ。

- (1)、前期 核が活動を始めてより染色體を形成するまで。
- (2)、中期 核板を形成せるとき。
- (3)、後期 染色體各半が全く兩極に分離するまで。
- (4)、末期 それより娘核完成まで。

◎染色體の現出する際核絲の分斷によらず最初より各染色體は、個々に現はるゝことあり。

◎核分裂原力に關する諸説

- (1)、磁氣説 中心體を有するものには、兩極に現はるゝ中心體と染色體との間には異名の磁極存しこれに牽引せられて兩極に達すといふ。
- (2)、電氣説 染色體同志は、同種の電氣を有し、中心體と染色體とは異種の電氣を有するにより、同種反撥し

異種相引く理によると。

- (3)、紡錘糸の收縮説 紡錘絲は、一條は兩極を連れ、他の一條は、染色體に連結するによりこの染色體に連結する紡錘絲の收縮により染色體を兩極に牽引すといふ。

要するに染色體の兩極に分離するは、種々の原因の混合によりて起るならんも就中紡錘絲の收縮は主力なるべしといふ。

◎中心體 下等隱花植物(藻類、藻菌、菌類、苔蘚類)の細胞核には、之に接し、一個又は、二個の中心體(中心小體)あり中心體は特別なる細胞質によりて圍繞せらるゝ、この細胞質を中心體といふ。

中心體は平常存するものと核分裂時にのみ現出するものとあり、何れも中心體の周圍の細胞質(中央體)は、絲狀となりて、放射し、漸次發達して紡錘絲をなす。

(丙)、細胞の分裂

極分裂について、細胞分裂起る、即ち染色體の兩極に集る頃に、兩極を結べる、紡錘糸の赤道部に、小粒を生じ、この物が漸次擴張連結して、薄膜をなす、これを細胞板と稱す。後細胞板は、二縦裂し、其の間に細胞膜を分泌す。

◎下等植物にては、核分裂後紡錘絲に關係なく細胞膜を生じ細胞は、二分せらる。例へば、あをみどろ、にては



分裂したる兩核の中間部の細胞膜より環狀の突起を出し、この物が漸次發達結合して、終に完全なる隔壁(細胞膜)となるにあり。

(丁)、變則なる細胞分裂。

- (1)、游離核分裂 細胞の分裂起らずして、核分裂のみ何回も、引續き起り、恰も一細胞中に數多の核を有するが如き觀あるをいふ。
- (2)、多細胞形成 游離核分裂により生ぜる各核の周圍に一齊に細胞膜を生ずるをいふ。例へば裸子植物の胚囊核分裂は游離核分裂にして、細胞の形成は、多細胞形成なり、
- (3)、游離細胞形成 游離核の周圍を細胞質と細胞膜を以て圍繞するに至るも、なほ、母細胞の細胞質内にありて、游離状態にあるをいふ。例へば、(1)、被子植物胚囊中に、卵細胞、助細胞、及び反足細胞等を作るとき(2)白銹菌の藏卵器内に卵球の形成せらるゝとき、(3)、囊子菌の子囊内に胞子(芽胞)の形成せらるゝとき(4)麻黄類の胚囊内にて、受精卵より胚を形成するとき等の如し。

(B)、生殖細胞の發生

(一)、葯及び花粉の發生 雄蕊の四隅の表皮直下に於ける一乃至數個の細胞は、分裂して、細胞質に富み、肥大せる數個の細胞を生ず、これを胞源組織といふ。胞源組

織の細胞分裂して、花粉母細胞となる、花粉母細胞は初め相連結すれども、後個々分離して、球狀となり、各母細胞には、二回の核分裂と細胞分裂と起り四個の花粉を生ず、將に花粉を生ぜんとするに至れる葯囊の表皮直下に、纖維層あり、その次に、一層の細胞あり。次なるを絨氈組織と稱す、花粉の成熟に伴ひ、これ等の諸細胞は、崩解消失す。

(二)、胚珠の發生 初め花葉上に小丘として、發生し、この小丘は、生長して、胚珠心となり。其の周圍より生ずる内外隆起の發達により、内珠皮、外珠皮を生ず。而して、胚珠心中、表皮直下に於ける數個細胞分裂し、この分裂に由て生ぜる、細胞中某は、特に著しく、肥大し、細胞質に、富み、他と觀を異にするに至る、之を胞源組織といふ。(胞源組織は通常一個の細胞よりなれども時として、數個の細胞より成ることあり。)胞源組織即ち一個の細胞は分裂することなく、其のまゝ直に母細胞となり、後この母細胞に、二回の細胞分裂續起し、爲に、一列に駢列せる、四個細胞を生じ、



此の中、一個のみ、獨り生長肥大して、胚嚢となり、他の三個は、漸次萎縮消滅す。

(三)、**胞子の發生** 例を羊齒に取れば、初め幼稚なる葉の表皮細胞は、分裂して、胞源細胞と、絨氈細胞とを生じ、胞源細胞は、後二回の分裂を経て、各四個の胞子(芽胞)となり、絨氈細胞は破壊溶解して、胞源細胞の養料となる。

◎顯花植物の花粉、及び胚嚢は、源を表皮直下の細胞に發し、羊齒にては、源を表皮細胞に發するを異る點となす。

◎顯花植物の花粉、及び胚嚢も、羊齒の胞子も、母細胞が二回の分裂をなし、四個の細胞を生ずることは共通なり、而して、この二回の分裂は、減數分裂にして、これにより形成せられたる細胞は皆單價の核を有す(染色體は半數)るなり。

(四)、**雌、雄器の發生** 植物に於ける、雌雄器官は、顯花植物にては、花粉及び胚嚢の發芽により生じ、隱花植物にては、直接母體上に生じ或は、胞子の發芽によりて生ず。

1、**羊齒類雌雄器發生** 胞子發芽すれば綠色扁平なる組織を生ず、これを**原葉體**と

いふ。原葉體の下面には、雌雄兩器を有す。雌器を**藏卵器**、雄器を**藏精器**といふ。

**藏精器** は腹部並に頸部より成り頸部の周壁は、頸細胞より成り、内部には、數個の頸溝細胞を有す。又腹部も周壁細胞と中心細胞より成り、中心細胞は後分裂して、上下の二細胞となり、上細胞を**腹溝細胞**、下細胞を**卵球**といふ。後、頸溝、腹溝、兩種の細胞は、粘液化し、水分を吸收して、膨脹し、その壓力により藏卵器の上端を裂開し、受精に便す。

**藏卵器** は、球形にして、周壁は、三個の細胞より、成り其の中、二個は、輪狀をなすが故に、輪狀細胞の名あり、上部にある一個を被蓋細胞と稱す。器内には、多數の精虫を藏し、被蓋細胞の破壊により精虫脱出す。

## 2、苔蘚類雌雄器の發生と構造

母植物體、表皮の某々細胞は、分裂増殖して、雌器及び雄器を形成す、これを**藏卵器**及び**藏精器**といふ。

**藏精器** は、橢圓形、卵形、棍棒狀等種々あれども何れも短柄あり周壁は、一層の細胞より成り、内部は微細なる多數の細胞より成る、この部の各細胞より一個宛の精虫を出す。

**藏卵器** 短柄ある瓶子狀にして、狭小なる上部を**頸部**といひ、膨大なる下部を**腹部**といふ。壁膜は、一層の細胞



より成り、内部には、最初上下二個の裸細胞あり、上細胞は、二回の分裂により三個の細胞となる、之を頸溝細胞といひ、下細胞は、一回分裂して、上下二細胞となる、上者は、小にして、之を腹溝細胞といひ、下者は大にして、之を卵球といふ。頸溝細胞と腹溝細胞とは、後に粘液化し、水分を吸収し、膨脹して、頸頂を破壊し受精に便す。

◎蘇苔類の母體を形成する細胞は、單價の核を有するを以て、之より生ずる所の精蟲並に、卵球は、減數分裂を要せずして、半數の染色體を有するなり。

### 3、顯花植物の雌雄發生

顯花植物は、被子植物と、裸子植物とにより、その發生、及び構造等を異にするを以て次に項を分ちて記さん。

#### (1)、裸子植物の雌雄(まつを例に取れば)

花粉 は内外二膜を有し、外膜は、厚く、硬くして、内膜は、薄く、軟弱なり。發芽の際、外膜破れ、内膜は、伸長す。此の時花粉細胞は、分裂して、四個となる、其中、一個は、生殖細胞にして、他の三個は、營養細胞と稱し、雌性原葉體を代表すべきものなり。この三個の内二個は死滅し、一個は、發達して、花粉管を形成す故に之を管細胞といふ、同時に生殖細胞は、分裂して大小二細胞となり、小者は之を柄條細胞といひ、大者の中

心細胞といふ。柄條細胞は、間もなく、消失し、中心細胞は、分裂して二個の雄精細胞を生ず。

胚囊 は、珠心内にある一個の細胞なるが、その内に存する一個の核は、頻々分裂して、數百個の核を生じ、後各核間に、一齊に細胞膜を生じ(多細胞形成)多數の細胞より成れる雌性原葉體を成す、而して、此等細胞は漸次多量の養分を貯藏し、後に胚に供給するが故に、之を胚乳組織(内乳)といふ、胚乳組織の頂端なる細胞は分裂して、上下の二細胞となり、下細胞は大にして之を卵球と稱し、上細胞は、更に分裂して、頸部細胞となる、卵球と頸部細胞との外圍は胚乳細胞の一行にて圍繞せらる、これを藏卵器といふ。

#### (2)、被子植物の雌雄

花粉 細胞は分裂して、大小二個となる、大者は、營養細胞(管細胞)にして、雄性原葉體を代表するものなり後伸長して、花粉管となり、小者は、生殖細胞にして分裂して、二個の雄精細胞となる。

◎裸子植物の花粉は、發芽の際外膜を裂開すれども、被子植物の花粉の外膜には、薄膜部ありて、花粉管は、此所より發生す。

◎裸子植物中の「ぐねつむ」科「うえるうみちあ」科の雌器及び雄器の發生は、被子植物の物に似たり。

胚囊 内には、最初一個の核あり、これが三回の分裂により八個の核を生じ其中、三個は上部に、他の三個



は、下部に残りの二個に中部に位置す、この中、上部の三個と下部の三個とは各その周圍に細胞質を圍繞し、無膜細胞となる(游離細胞)この上部三個中、中央の大細胞は、卵球にして、他の二個は、媒介細胞(助細胞)下部の三個は反足細胞なり、中部の二個は、極核と稱し、後合して大核となる。これを後成胚囊核といふ。

### ◎被子植物胚囊形成の特異例

- (1)、「つきみさう」屬植物にては、胚囊核は、二回の分裂をなし、四核を作り、其の内三個は胚囊の上端に判りて卵細胞及び助細胞となり、残りの一個は、極核となり、胚乳形成に與る即ち反足細胞なくして、受精し、胚發生す。
- (2)、「ゆり」屬植物の一種にては、胚囊母細胞の四分に際し、核のみ分裂して、細胞膜を形成することなく、この四核が更に一回の分裂をなし、八個の核となり普通の胚囊をなす。
- (3)、「はまかんざし」にては、胚囊は二回分裂して、四個の核となり、其の内一個は、卵細胞に二個は極核に他の一個は、反足細胞となる。

### (C)、受精作用

單價の核を有する、雌雄兩生殖細胞(配偶子)は、融合して、雙價の核を有する細胞(卵子)を形成する作用を受精作用といふ。

### 受精の意義、次の如し

- (1)、發育の刺戟となること。獨立發育の能力なき細胞を刺戟して、發育を促す。
- (2)、異性質の合同、雌雄の有する異なる遺傳質を合合し、父母の有せし形質の長短を平均せしむ。
- (3)、染色體数を倍加すること、配偶子の細胞は原數の染色體を有するにより、授精によつて倍數の染色體を有する細胞となり、榮養體發生の原基をなす。

◎重複受精 被子植物授精の際第一雄核は、胚囊の卵球と合し、第二雄核は、後成胚囊核と合す、これを重複受精といふ。

(重複受精によりて生じたる核は、三倍數の染色體を有す。こは、後成胚囊核は、二核の合一なるが上に雄核を合し、單價の核が三個合する故なり)この重複受精によりて出來たる核は、分裂して、多細胞を形成し、後養分を貯藏して、胚乳(内乳)となる。

### ◎裸子植物の内乳と被子植物の内乳との異なる點

裸子植物の内乳は、受精前に發生せるものにして、その細胞は、單價の核を有するも、被子植物の内乳は、受精後に生じたるものにして、その核は、三倍數なり 要するに、裸子植物の内乳は、親の時代に屬し、被子植物の内乳は子の時代に屬す。



◎胚乳の種類

- (1)、内胚乳 普通の有胚乳種子に於ては、胚乳形成せらるゝに従ひ、胚珠の珠心は、破壊消失し、珠皮は、直接胚乳を被覆す。これを内胚乳といふ。
- (2)、内外兩胚乳を有するもの、胚囊内に胚乳形成せらるゝと同時に珠心の組織内に養分を貯へて、その外面を珠皮に被はれて、種子となれるものあり、この珠心内に養分を貯へたる部分を外胚乳といひ、胚囊内に貯へたる部分を内胚乳といふ。(ひつじ草科。こせう科)
- (3)、外胚乳のみを有するもの 珠心組織の細胞にのみ養分を貯へ胚囊内の組織は萎縮消失せるもの(だんどく科)

(D)、胚の生發

- 1、單子葉植物胚の發生。(1)卵子横裂して、上下二個の細胞を生ず。(2)上細胞は、更に分裂し、合計三個の細胞を生じ(3)この三個中、基部のものは、胚柄となり、最端のものは、子葉となり、中間のものは、胚軸、幼根及び胚柄の一部を成す。(例 かわる)
- 2、雙子葉植物胚の發生。(例 なづな屬)

(1)は、卵子分裂して、二個の細胞となり、(2)の中先端のものは、種々の方向に分裂し二個の子葉を有する胚となり。(3)下方のものは横に數回分裂し、一列の細胞となる。この中先端に接する細胞を除く外は、胚柄となり。(4)先端に接する細胞は、胚の根端を成す。

3、裸子植物胚の發生(例 すぎ)

卵子は數回分裂して、數個の核を生じ、此等の核は、皆藏卵器底に集積し、其の間に一齊に細胞膜起り、一小組織を成す、この組織の細胞は二段に分れ、上段の細胞は延伸して、胚柄となり、下段の細胞は深く内乳中に、入りて、胚となる。

◎裸子植物中、いてふ類には、胚に胚柄なし。

4、羊齒類(眞正羊齒)胚の發生。

卵子は先づ二分し、次にそれに、直角に、分れ、更に最初の分裂線に直角に分れ合はせて、八個の細胞となり、この八個中、上部の四個が頻々分裂して、葉と莖とを



生じ、下部の四個が分裂して、足部及び根を生ず。(真正羊齒の胚に胚柄なし)

5、石松類胚の發生

卵子先づ上下兩細胞に分裂し、上細胞は後分裂することなく延伸して、胚柄をなし下細胞のみ分裂續發して、莖、葉、根、並に、足部をなす。

(真正羊齒と反對なることに注意すべし)。

◎生殖器の構造及び生殖の方法の詳細は、後章分類の部に記す。

(E)、世代交替

今説明の便宜上例を羊齒類に取るに、孢子發芽すれば、原葉體を生ず、この物は、扁平綠色にして、表裏あり、裏面よりは、假根を生じて、水分を吸収し、葉綠體によりて、炭素同化作用を營み、獨立生活をなす。この植物體の細胞は、單數の染色體(又は、X數の染色體といふ)を有し、雌雄器を生ず、故に、この原葉體を有性世代又は、X世代といふ。

而して、精子及び卵球の受精によりて、卵子を生じ、それより、胚を形成し、その發達によりて、普通にいふ羊齒を生ず、この植物體の細胞は、倍數(2X數)の染色體を有し、雌雄器を生ずることなし、故に之を無性世代又は、2X世代といふ。この有性世代と無性世代とは交替に来るが故に、世代交替といふ。之を表解すれば



◎世代交替の系統的觀察

植物の世代交替を系統的に觀察するに、原始的有性生殖と認むべき、(1)あをみどろの本體は、單價の核を有する細胞より成り、有性世代にして、接合子のみは、雙價の核を有する無性世代なり。次に、(2)綠藻類、(3)車軸藻類共に本體は、有性世代にして、接合子のみ無性世代を代表すること、あをみどろ、に異らず、然るに、(4)褐藻類に於ては、「こんぶ」科は、本體が無性世代にして、有性世代は萎縮して、微細なる