整理番号

AⅢ－２　　3508

標題名

植物学汎論

著者名

安田　篤

製作年月

2012年3月

增訂植物學汎論

第二高等學校教授 理學士 安田篤編著

東京 博文館藏版

植物學汎論

序言

一本邦從來中學課程以上の高等教育植物學教科書に缺くる所あるや久し、本書は聊か之が缺を補はんが爲めに編述したる者にして、併せて植物學の初歩を修め、更に其專門に入らんとする獨學者の階梯たらしめんが爲めに纂著したる者なり、

一本書は之を「植物學汎論」と題し、隱花顯花を通じ、植物一般に就ての形態學(器官學及び解剖學)竝に生理學を揭げたり、是等は其柱礎を近時最好評を博しつゝあるストラスブルゲル、ノル、シェンク、シンペル四氏の合著「レールブッフ、デル、ボタニーク、フュール、ホッホシュレーン」に取り、更に泰西輓近の著に係れる諸書を參考し、著者自らの研究の

結果を挾みたる所亦鮮からず、而して分類學は別に巻を改めて「植物學各論」と題し、其大要を輓近植物分類學の泰斗エングレル、プラントル兩氏合作の大著「プランチェン、ファミリーエン」に取り、之に前述諸書を參酌し、又特に藥學を修むる者の便に資するが爲めに、各部に必要なる藥用植物を揭げ、併せて其效用を詳にせり、讀者若し予の曩に著はしたる「中學植物學教科書」を繙き、更に本書を閲讀せらるれば、易より難に就くの最正當の順序たるべきを信ず、

一抑も植物學は實驗的の學問なれば、之を學ぶに、徒らに文章の暗記、字句の解說を以てするが如きは到底之を領會するの道にあらず、況んや其趣味を覺知するに於てをや、故に著者は此書を編述するに當り、勉めて各處に例證を擧げ、讀む者をして直に實物と比較對照せしむるの便を得せしめ、殊に毎編の終りには附錄として、一般

に關する實驗の方法材料を揭げ、以て斯學を實習する者の便に供せり、冀くは此指針に依て、肉眼的竝に顯微鏡的の觀察實測を爲し、以て斯學の眞味を覺るを得ば、思ひ半ばに過ぐる者あらん、

一植物學を修むる者、多くは豫め英語を學ぶ、然れども諸大家の輩出し、新研究の續出するは、却て獨逸に在り、故に斯學の蘊奥を極むるには心ず獨語を學ばざる可らず、著者茲に見る所あり、各學術專門語には、英獨の兩語を附し、獨語は之を「イタリック」體と爲し、以て區別し易からしめたり、醫學、藥學を修むる者、亦之に由て獨語を修得するの便を得るに庶幾からんか、

一本書は、卷尾に英、獨、日三語の索引を附し、以て學ぶものゝ便に供せり、

明治三十四年十一月一日

安田篤識

再版序言

方今科學の大勢は、月毎に進み、年毎に改まり、從來唱道せられたる學說の今日既に訂正せられ、未知の中に葬られたる事項の今や明瞭となり、或は是まで學者の豫想せざりし新事實の更に發見せらるゝ等、舊來の面目を一新したるもの二三にして止まらず、而して此傾向は殊に植物學に於て甚しと爲す、是を以て斯學の進歩に伴はんが爲めには、此種の書に絶えず、幾多の補正增訂を施すの必要あり、是れ本書の再版に際し、諸處に補正を試みし所以なり、尙ほ將來に向ては、更に大に增訂するの期あるべし、再版に臨み聊か一言を添ふと云爾、

著者は茲に本書第一版發行以來、最有益なる注意を與へられたる學友諸君に對し、謹で其好意を深謝す、

植物學汎論目次

緒言……一

第一編　形態學……一三

第一綱　外部形態學……一六

第一章　植物形態ノ發達……一六

第一節　同節體……一六

一　無極形態……一九

二　有極形態……一九

第二節　同節體ヨリ異節體ヘノ變遷……二三

第三節　異節體……二四

第二章　植物體ノ相稱……二四

一　放射相稱……二五

二　左右相稱……二六
第三章　枝ノ分岐……二七
一　叉生……二七
二　單生……二七
第四章　苗……三三
第一節　芽及ビ尋常苗……三三
一　腋芽……三四
二　頂芽……三四
三　副芽……三四
四　潛伏芽……三五
五　不定芽……三六
六　休芽……三六
七　短苗……三九
八　長苗……三九

第二節　苗ノ變態……四二
一　珠芽……四二
二　根苗……四三
三　鱗苗……四四
四　塊苗……四四
五　扁苗……四六
六　卷鬚……五〇
七　莖針……五〇
第五章　葉……五一
第一節　葉ノ發達……五一
第二節　尋常葉……五七
一　單葉……五七
二　複葉……五七
第三節　葉ノ變態……六六

一 鱗葉……六六
二 苞葉……六八
三 花葉……六九
四 捕蟲葉……七二
五 卷鬚……七六
六 葉針……七八
第四節 葉ノ排置……七九
一 螺旋狀排置……八〇
二 輪狀排置……八三
三 非螺旋狀排置……八五
第六章 根……八七
第一節 尋常根……八七
一 主根……八九
二 側根……八九

三　不定根……八九
四　潛伏根……九〇
第二節　根ノ變態……九〇
一　塊根……九〇
二　氣根……九一
三　水根……九四
四　吸根……九四
五　呼吸根……九五
六　根針……九七
第七章　植物ノ個體發生……九七
第二編　內部形態學……一〇六
第一章　細胞……一〇六
第一節　細胞一般……一〇六
第二節　細胞內容……一一〇

一 細胞質……一一一
二 核……一一六
三 色素粒……一二三
四 澱粉粒……一三一
五 糊粉粒……一三五
六 蓚酸石灰結晶……一三七
七 油……一三九
八 硫黄……一三九
九 細胞液……一四〇
第三節 細胞膜……一四二
一 細胞膜ノ成長……一四二
二 栓皮及ビ角皮ノ形成……一五〇
三 木質ノ形成……一五二
四 粘質ノ形成……一五三

五　無機物ノ蓄積……一五四
第四節　細胞ノ形狀……一五六
第二章　細胞ノ癒合……一六二
第三章　組織……一六五
第一節　組織一般……一六五
一　分裂層……一七〇
二　永久組織……一七〇
第二節　第一組織……一七一
一　表皮系……一七一
二　維管束系……一八三
三　基本組織系……一九九
第三節　第二組織……二〇五
第四章　內部形態ノ系統發生……二二一
第五章　內部形態ノ個體發生……二二五

第二編　生理學

第一章　外界ノ植物體ニ及ボス影響……二三二
第二章　植物體ノ强固……二四七
第一節　膨壓……二四七
第二節　組織ノ張力……二四九
第三節　機械的組織……二五一
第三章　營養……二五四
第一節　植物體ノ成分……二五五
第二節　物質ノ吸取……二六二
第三節　水……二六四
第四節　植物體中ニ水ノ上昇……二六七
第五節　蒸騰作用……二八〇
第六節　同化作用……二八五
第七節　特殊ノ營養法……二九五

一　活物寄生……二九五
二　死物寄生……二九九
三　共生……三〇一
四　昆蟲消化……三一五
第四章　呼吸……三二〇
第一節　尋常呼吸……三二〇
第二節　分子間呼吸……三二八
第三節　醱酵作用……三三〇
一　酒精醱酵……三三一
二　醋酸醱酵……三三二
三　乳酸醱酵……三三二
四　「ブタン」酸醱酵……三三二
五　「アンモニヤ」醱酵……三三三
六　腐敗醱酵……三三三

第五章　成長……三三四
第一節　成長一般……三三四
第二節　成長ノ相關現象……三四二
第三節　外界ノ成長ノ上ニ及ボス影響……三四七
一　温度……三四七
二　光線……三四八
三　水濕……三五〇
四　酸素……三五三
五　重力……三五四
六　機械的壓力……三五五
第四節　成長ノ永續期……三五五
第六章　運動……三五七
第一節　運動一般……三五七
第二節　彎曲運動……三六一

一　吸水彎曲……三六二
二　成長彎曲……三六八
三　膨壓變化運動……四〇二
第七章　生殖……四一二
第一節　無性生殖……四一六
第二節　有性生殖……四二五
第三節　世代交番……四四五
第四節　散布……四五四
第一編附錄第一　植物學實驗用藥品……一
甲　反應劑……一
乙　裝置劑……八
丙　軟和劑……一〇
丁　固定劑……一〇
戊　埋藏劑……一三

己 透明劑……一三
庚 貼附劑……一四
辛 染色劑……一五

第一編附録第二 植物解剖學實驗……二三

一 細胞……二三
二 澱粉粒……二四
三 糊粉粒……二五
四 結晶……二六
五 房狀體……二七
六 葉綠體……二八
七 有色體……三〇
八 「イヌリン」……三〇
九 葡萄糖……三一
一〇 單寧……三一

一二 細胞內ニ於ケル原形質ノ連續……三一
一三 星狀柔膜細胞……三二
一三 厚角細胞……三二
一四 石細胞……三二
一五 硬膜毛……三三
一六 靱皮細胞……三四
一七 木纖維……三四
一八 假導管……三四
一九 乳管……三五
二〇 篩管……三五
二二 導管……三六
二二 細胞間隙……三七
二三 樹脂道及ビ貯油器……三七
二四 氣孔……三八

二五 毛……三九
二六 閉鎖維管束……四〇
二七 並生維管束……四〇
二八 複並生維管束……四一
二九 包圍維管束……四一
三〇 放射維管束……四二
三一 貯水組織……四三
三二 葉ノ構造……四三
三三 一年莖及ビ二年莖……四三
三四 破格ノ單子葉莖……四三
三五 破格ノ雙子葉莖……四四
三六 年輪……四四
三七 栓皮……四四
三八 皮孔……四五

三九 莖ノ頂端……四五
四〇 根ノ先端……四五
四一 花ノ發達……四六
四二 果實……四六
四三 種子……四七
四四 核ノ分裂並ニ細胞ノ分裂……四七

第二編附錄　植物生理學實驗……五三

一 藥液培養……五三
二 細菌培養……五六
三 酒母菌培養……五九
四 黴類培養……六〇
五 水生菌培養……六一
六 凝態……六二
七 膨壓……六二

八　根壓……六四
九　水ノ材部ヲ上昇スル實驗……六五
一〇　營養物質ノ轉移……六六
一一　澱粉酸酵素……六七
一二　根ノ腐蝕作用……六七
一三　蒸騰作用……六八
一四　氣孔ト蒸騰作用ノ關係……七一
一五　同化作用……七三
一六　同化作用ト炭酸瓦斯……七五
一七　光線ト同化作用……七六
一八　氣孔ト同化作用……七六
一九　共生……七七
二〇　呼吸作用……七九
二一　呼吸作用ニ由テ熱ノ發生……八一

二三 分子間呼吸……八二
二三 醱酵作用……八四
二四 縱張力……八五
二五 橫張力……八五
二六 成長……八六
二七 成長ノ大時期……八七
二八 中間成長……八八
二九 呼吸ト成長……八九
三〇 膨壓ト成長……八九
三一 花粉管……九〇
三二 相關現象……九二
三三 廻轉運動……九三
三四 循環運動……九三
三五 調攝運動……九三

三六 屈撓抵抗……九四
三七 牽引抵抗……九四
三八 向日性……九五
三九 趨日性……九六
四〇 向地性……九六
四一 纏繞植物ノ卷絡實驗……九七
四二 趨地性……九八
四三 向化性……九八
四四 趨化性……九八
四五 向水性……九九
四六 向氣性……一〇〇
四七 趨氣性……一〇〇
四八 ねじぎさうノ實驗……一〇〇
四九 受胎……一〇一

植物學汎論目次畢

五〇 重複授精……一〇二

植物學汎論

第二高等學校教授
理學士 安田篤編著

緒言

生物界

抑モ生物界タル、其範圍ノ及ブ所頗ル廣ク、其中ニ含マル、生物ノ數ハ、殆ド無限ト謂テ可ナリ、今日吾人ノ肉眼ニテ目擊シ得ベキ生物ハ、啻ニ全生物界ノ一隅ヲ窺フノミニ過ギズシテ、顯微鏡ノ力ヲ藉リ始メテ見得ベキ者、實ニ其多數ヲ占ム、生物ニ關スル精密ノ研究ハ、紀元千六百六十七年、ロバート、フック氏(Robert Hooke)ノ始メテ細胞ヲ發見セシ以來着々トシテ進ミ、器械モ益精巧ヲ極メ、隨テ發見セラル、生物ノ數モ年々增加スルニ至リ、今日ニ在テモ、現ニ世界ノ各部ニ於テ續々發見セラレツ、アリ、凡ソ極微ノ生物ハ、其空氣中タルト、水中タルトヲ問ハズ、何處トシテ瀰蔓セザルハ無ク、何處トシテ其存在ヲ認メザルハ莫シ、吾人ノ行クヤ常ニ無數ノ生物ト衝突シ、吾人ノ坐スルヤ常ニ無數ノ生物ヲ敷ク、吾人ハ又平

動物界
植物界
原形質

素食物ト與ニ數多ノ生物ヲ喫食シ、水ト與ニ夥多ノ生物ヲ嚥下セリ、吾人ノ生物ニ依テ圍繞セラル、夫レ斯ノ如シ、而モ通常吾人ノ之ヲ識認セザル所以ノ者ハ何ゾヤ、蓋シ渠レノ極微陰細ナル、吾人ノ肉眼ヲシテ直接ニ之ヲ見ルコト能ハザラシムルニ依ラズンバアラズ、彼ノ夏候食物ノ腐敗ニ傾キ易ク、溝水ノ惡臭鼻ニ堪エザルガ如キ、何レモ空氣中ニ浮ビ、若シクハ水中ニ含マル、極微生物ノ繁殖ヲ逞フシテ、分解作用ヲ起スノ結果タルニ外ナラザルナリ、

生物界ハ、通常之ヲ動物界(Animal Kingdom, *Thierreich*)及ビ植物界(Vegetable Kingdom, *Pflanzenreich*)ノ二ニ分ツ、然レドモ此區別ノ存スルハ、唯其高等ナル者ノ間ノミニシテ、下等ナル者ニ至テハ、之ガ境界ヲ定ムルコト難シトス、何トナレバ、高等ナル者ニ在テハ、其體制モ複雜ニシテ、生活ノ狀態モ自ラ異ナリ、一見其區別ヲ判定スルコト容易ナレドモ、下等ナル者ニ至テハ、其體制頗ル簡單トナリ、一細胞ニシテ能ク生活ヲ營ミ、何レモ生命ノ依テ係レル原形質(Protoplasm, *Protoplasma*)ヨリ成リ、此原形質ノ內ニハ未ダ分業法行ハレズシテ、食物ノ消化ト云ヒ、刺戟ノ感應ト云ヒ、運動生殖ト云ヒ、悉ク同一原形質ノ司ドル所タリ、是ヲ以テ之ヲ觀レバ、是等下等生物ニ於テハ、到底動植物間ノ區

別ヲ附スルコト難キヲ知ルベシ、

進化論

下等生物ニ於テハ、全ク動植物ヲ區別スルコト能ハズト云フ事實ハ、ダーウヰン氏ノ進化論(Theory of Descent, Descendenztheorie)ニ依ルモ亦明白ナリトス、抑モ今日見出サル、高等生物ハ、何レモ簡單ノ體制ヲ具ヘタル祖先ヨリ、長キ變遷ヲ經テ徐々ニ發達シ來リタリトノ說ハ、遠ク希臘哲學ニ其源ヲ發シタリシガ、學術的ニ之レガ注釋ヲ試ムルニ至リシハ、前世紀ニ在リ、殊ニチヤーレス、ダーウヰン氏(Charles Darwin)ハ紀元千八百五十九年、種源論(Origin of Species, Ursprung der Arten)ヲ著ハシ、當時唱道セラレタル種(Species, Arten)ノ永久不變說ヲ打破セリ、氏ハ生物ノ移變リ易キコトヨリ說キ始メ、兩親ノ間ニ生レタル兒ハ決シテ全ク同一ナル者ニアラズ、而シテ其多少異ナリタル點ハ、所謂淘汰法(Selection, Zuchtwahl)ニ由テ益發達シ、終ニ幾代ノ後ニハ兩親ノミナラズ、相互ヨリモ甚シク異ナリタル生物ヲ生ジ、是等ハ長キ年月ノ間ニハ別種トナルニ止マラズ、愈離隔シテ別屬、別科等ノ生物ニ變ズル者トシ、更ニ淘汰法ニ就テ詳論シ、若シ兩親ヨリ生レタル兒ニシテ悉ク成長發達スルト爲ンカ、遂ニハ其血類ノ地球上ニ充溢スルヿ、火ヲ睹ルヨリモ明カナル可シ、然ルニ實際地球上ニ在ル生物ヲ見

種源論

淘汰法

ルニ、各其生活ニ限アリ、生ル、者ハ忽チ當時ノ境遇ニ制セラル、ヲ以テ、絶エズ各自ノ間ニ競爭ヲ爲シ、此競爭ニ打勝チタル者ノミガ、始メテ其生命ヲ保續スルコト、ナル、之ヲ生存競爭（Struggle for Existence, *Kampf ums Dasein*）トス、此競爭ニ依テ個體變質ノ爲メニ新タニ得タル性質ノ中ヨリ淘汰ヲ爲シ、特ニ當時ノ境遇ニ最利益トナリタル性質ノ發達ヲ來セリ、之ヨリ氏ハ自然淘汰（Natural Selection, *Natürliche Zuchtwahl*）ノ例證ヲ引キ家畜幷ニ栽培植物ニ就テ、己レノ欲スル性質ヲ彰表スルニ足ルベキ者ヲ其材料ニ撰ビタリ、其結果ヲ見レバ、世代ヲ重ヌルニ從ヒ、其孫裔ハ野生ノ者ト全ク其形質ヲ異ニシ、最早之ヲ以テ其祖先ノ形質ヲ推測スルコト能ハザルニ至レリ、依テ氏ハ自然淘汰ニ於テモ、猶ホ人爲淘汰ニ於ケルガ如ク、當時ノ境遇ニ最能ク適應シタル形質ノ漸ク遺傳シテ、進化改良ノ資ト爲リタルコトヲ論斷セリ、

生存競爭

自然淘汰

人爲淘汰

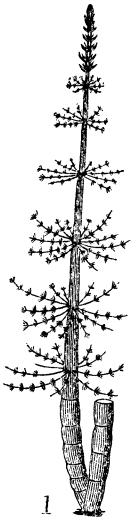
進化論ノ疑フ可カラザルハ、之ヲ古生物學ニ徵スルモ、之ヲ系統學ニ質スモ亦明瞭ナリ、今姑ラク之ヲ植物學上ノ事實ニ就テ說明スレバ、凡ソ植物ノ化石トシテ、地質學上古キ時代ノ地層中ヨリ出ヅル者ハ、構造モ簡單ニシテ、何レモ隱花植

古生物學上ヨリノ證明

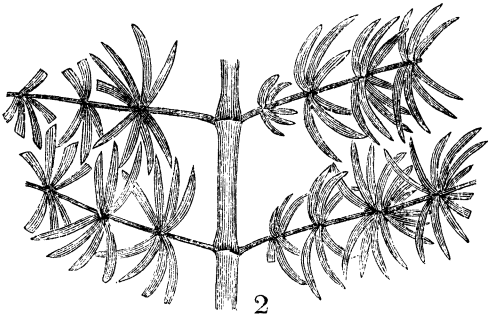
物ナリ、彼ノ蘆木(Calamites)ト名ケ、石炭紀ニ於テ、恰モ喬木ノ如ク尨大ニ發達シタル者ハ、其實木賊門(Equisetales)ニ屬スル植物ニシテ、鱗木(Lepidodendron)、封印木(Sigillaria)ノ如ク、同ジク石炭紀ニ發生シタル巨大ノ植物ハ、石松門(Lycopodiales)ニ屬スル者ナリキ、而シテ地層ノ漸ク新タナルニ從ヒ、化石ノ種類モ亦高等ニ進メルヲ見ル、

第一圖

蘆木

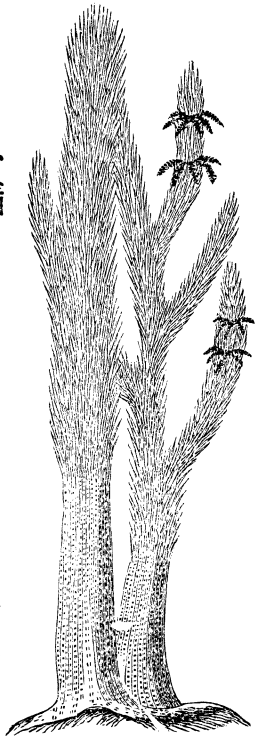


1. 全圖 (Dawson)
2. 同上ノ枝葉 (Lindley & Hutton)



之ヲ要スルニ、藻類(Algae)ハ既ニ太古代ノ初ニ出デ、羊歯類(Pteridophyta)ハ太古代ノ終ニ繁茂セシモ、裸子類(Gymnospermae)ハ中古代ニ至テ旺盛ヲ極メ、被子類(Angio-

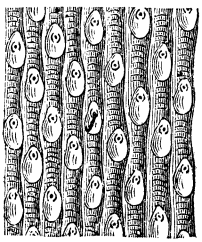
第三圖
木印封
(Dawson)



1、全圖

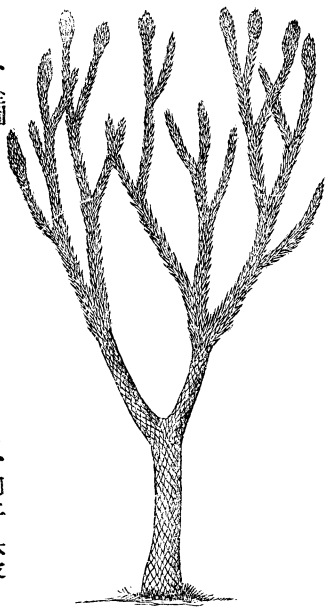
2、同上ノ木皮

1



2

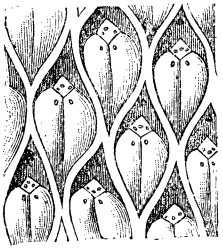
第二圖
木鱗
(Solms-Laubach)



1、全圖

2、同上ノ木皮

1

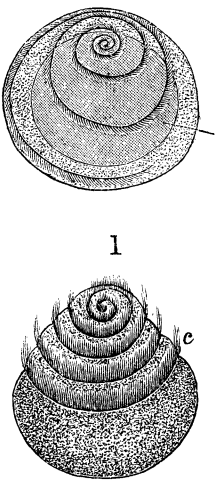


2

系統學上ヨリノ證明

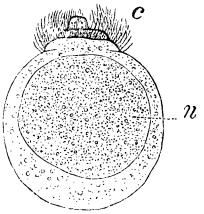
spermae)ハ近古代ニ於テ始メテ現出スルニ至レリ、又系統學上ヨリ考フレバ、隱花植物ト顯花植物トヲ結ビ付クル點ニ於テ面白キ事實アリ、即チ隱花植物中ニテハ藻類、苔蘚類(Bryophyta)、羊齒類ノ如キ、何レモ顫毛ヲ具ヘタル精子(Spermatozoids, Spermatozoiden)ヲ有スルコトガ知ラレ、之ヨリ以上ノ顯花植物ニ於テハ、最早其存在ヲ認ムル者無カリシガ、近年隱花植物ニ最近似セル顯花植物中ニ精子ノ具ハレルヿガ發見セラレタリ、之ヲうてつ(Cycas)、ざみや(Zamia)及ビいてふ(Ginkgo)ト爲ス、此中いてふノ精子ハ先ヅ平瀨作五郎氏ノ發見スル所トナリ、尋デ池野成一郎氏ハうてつノ精子ヲ、ウエッバー氏(Webber)ハざみや(蘇鐵科)ノ精子ヲ發見スルニ至レリ、此事實ハ實ニ顯花植物ノ隱花植物ヨリ系統的ニ進化シ來リタルヿヲ證明スルニ缺ク可

第四圖



1、うてつノ精子(Ikeno)
n、核
2、ざみやノ精子(Webber)
c、纖毛

第五圖 いてふノ精子(Fujii)



c、纖毛 n、核

ラザル要素ノ一タリ、其他菌類(Fungi)ノ最下等ナル者ハ、未ダ藻類ノ性質ヲ具ヘ、苔蘚類モ亦藻類ニ系統的關係ヲ示シ、羊齒類ハ下ハ苔蘚類、上ハ顯花植物ヲ結付ケ、顯花植物中ニ於テモ、亦まわう(Ephedra)ハ裸子類ト被子類トノ中間ニ立チ、能ク之ヲ連結スルノ性質ヲ具フ、

以上陳ブル所ニ依レバ今日生存シツヽアル最單純ナル生物ハ、系統的發達ノ初歩ノ狀態ヲ示スコトヲ推知スルニ難カラザルベシ、然ラバ則チ是等生物ノ間ニ動植物ノ區別ヲ附スルコト能ハザル決シテ怪ムニ足ラザルナリ、

吾人ノ生物界ヲ動植物ノ二界ニ分ツハ、斯ノ如ク夫レ人工的ナリ、而モ此區別ノ存立シ難キト同時ニ、之ヲ無生物界ヨリ識別スルコト容易ナリトス、何トナレバ生物ハ其動物タルト植物タルトヲ問ハズ、一般ニ一種ノ特質ヲ有スレバナリ、之ヲ刺戟感應(Irritability, Reizbarkeit)ト爲ス、此性質ハ無生物界ニハ全ク缺如セル者ニシテ、內外ノ刺戟ハ、生物ノ體制ニ應ジ、或ハ其境遇ニ應ジテ、種々ノ動作ヲ渠レノ上ニ起サシムル者トス、凡ソ如何ニ簡單ナル生物ト雖、其生活ノ現象ハ、此刺戟感應ニ外ナラズシテ、要スルニ原形質ノ特性ニ歸スベキ者ナリ、

刺戟感應

子ーゲリー氏ノ原始生物

今日吾人ノ顯微鏡ノ力ヲ藉リテ見ルヿヲ得ベキ生物ハ、果シテ生物ノ最小限ニ達シタル者ナルヤ如何ト云フニ、今日ハ鏡器モ日々ニ精巧ニ進ミ、球菌(Micrococcus)トテ僅カニ〇、〇〇〇五「ミリメートル」ノ直徑ヲ有スル生物ヲモ認ムルヿ易々タルノミナラズ、是等極微生物ノ生理的作用モ充分研究セラレタルガ故ニ、其結果ヨリ今日吾人ノ見得ル所ノ生物ハ、既ニ其最小限ニ達シタル者ト考ヘテ不可無カルベシ、然ルニ子ーゲリー氏(Nägeli)ハ、今日見ルヿヲ得ベキ生物ノ外ニ、更ニ單純ノ構造ヲ有スル一團ノ生物界ヲ想像シ、其體ハ原形質ニ似テ原形質ナラズ、蛋白質ニ似テ蛋白質ナラザル一種ノ中間物質ヨリ成ルヿヲ唱ヘタリ、氏ノ說ニ依レバ、此生物體ハ普通ノ蛋白質ト異ナリ、(一)發達ス可キ能力ヲ有シ、能ク己レヲ變化セシメ、此變化シタル者ヲ新性質トシテ保續スルコトヲ得、(二)成長スベキ能力ヲ有シ、外圍ノ物質ヲ奪取シテ、己レノ體質ヲ增加セシムルコトヲ得、(三)生殖力ヲ具ヘ、自己ノ體ノ一部ヲ分離シテ、己レト同種類ノモノヲ繁殖セシムルコトヲ得ト、而シテ爾來學術ノ漸ク進歩スルニ從ヒ、斯ノ如キ蛋白質樣ノ物質ハ、或ハ總合法ニ依テ之ヲ元素ヨリ作リ上グルコトヲ得ルニ至ルヤモ測ラレズトセリ、」

自然發生

殺菌法

若シ假リニ氏ノ想像説ヲシテ眞ナラシメバ、生物ナル者モ其發生ノ初期ニ於テハ、之ヲ無機物ニ歸セザル可ラズ、何トナレバ、蛋白質ノ如キ有機物モ、今日ハ總合法ニ依テ之ヲ無機物ヨリ作リ得ベク、之ガ或境遇ノ下ニ、以上述ベタル如キ能力ヲ帶ブルニ至レバ、氏ノ所謂原始生物ニ到着スルコトヲ得ベケレバナリ、實際吾人現今ノ經驗ニ訴フルニ自然發生(Generatio spontanea)ナル事實ハ絶無ニシテ、無ヨリ生物ノ生ク(ワ)ト云フコトハ、決シテ許ス可ラザル妄言ナリ、往古ハ宇宙間ニ在ル萬物ハ皆精神アル者トシ、アリストートル氏(Aristotle, *Aristoteles*)ノ如キハ、蛙蛇ヲ泥ヨリ生ジタルモノト見做セシガ、其後漸ク生物發育ノ研究セラル、ニ從テ、自然發生ナル者ノ範圍ハ狹メラレシモ、條蟲、蛔蟲ノ如キハ猶ホ自ラ消化器官内ニ發生スルコトヲ信ゼリ、爾來動物學ハ益發達シ、是等ノ寄生蟲ト雖其源ハ既ニ食物中ニ存在シツ、アリシヲ知ルニ至リ、茲ニ自然發生ノ説ハ全ク打破セラレタリ、當今一般ニ用フル所ノ殺菌法(Sterilizing, *Sterilisirung*)ノ如キモ、自然發生ノ絶對的ニ成立ス可ラザルコトヲ證明スル者ニシテ、吾人ノ植物學實驗室ニ於テ、或ハ細菌ヲ養ヒ、或ハ黴類ヲ培養スルニモ、先ヅ硝子器ヲ攝氏百二三十度ノ乾熱ニ曝露シテ、之ニ附着セ

ル疑アル極微生物若クハ其胞子ヲ撲滅シ、次ニ此器ニ營養液ヲ入レテ、更ニ數時間百度ノ水蒸氣ニ觸レシメ、其中ニ含マレタル生物ヲ殺シ盡スナリ、此ノ如クスレバ、此液中ニハ毫モ胚芽ノ生存スル無キヲ以テ、分解作用ノ起ルコト無ク、隨テ此液ノ著シキ滋養分ヲ含ムニモ關ラズ、幾何ノ日子ヲ經過スルモ、決シテ腐敗ノ憂ナキナリ、其後此液中ニ吾人ノ欲スル所ノ細菌若クハ黴類ノ胞子ヲ種ウレバ、即チ之ガ純粹培養ヲ爲シ得タルナリ、此事實ニ依テモ、豫メ胚芽無ケレバ、生物モ亦生ズルコト無キヲ推知スルニ足ル可シ、

抑モ自然發生ナル現象ハ決シテ之ナク、今日ノ生物ハ、其祖先ニ遡レバ、必竟無機物ヨリ發達シ來リタルコトヲ助ク可キ事實ハ化學ニ之アリ、前世紀ノ初ニハ、無機化學ト有機化學トノ間ニ判然タル境界ヲ劃シ、有機物ハ獨リ生物ノ生活力ニ由テ作ラル・者トシ、隨テ無機化學ヲ支配セル法則ハ有機化學ニ適セザル者トセリ、然ルニ千八百二十八年ニ至リ、ウェーレル氏(Wöhler)ハ青酸「アンモニヤ」$CNO(NH_4)$ヲ熱シ、之ヨリ其同分異性物タル尿素 $CO\{^{NH_2}_{NH_2}$ ヲ作リ出セリ、之ヲ無機物ヨリ有機物ヲ作リ出シタル嚆矢ト爲ス、尋デ千八百四十五年、コルベ氏(Kolbe)ハ三鹽素酢

酸$CCl_3.COOH$ヲ總合法ニテ元素ヨリ作リ上ゲ、千八百五十年、ベルテロー氏(Berthelot)ハ酒精$C_2H_5.OH$及ビ蟻酸H.COOHヲ同ジク人工的ニ元素ヨリ作リ得タリ、是等ノ研究ニ依テ、有機化學ト雖決シテ無機化學ノ法則ヲ以テ支配ス可ラザル者ニアラズシテ、必竟化學全般ノ一部タルニ過ギザルヲ知ルニ至レリ、以上ノ事實ヨリ考フレバ、今日ハ有機物モ總合法ニテ元素ヨリ作リ上グルマデニ發達シ來リタルガ故ニ、蛋白質ノ如キモ或境遇ノ下ニ、今少シク變質セシムルコトヲ得バ、チーグリー氏ノ原始生物ニ到着シ得ベキコトヲ想像スル敢テ難キニアラザルベシ、

植物學汎論ハ植物ノ形態、構造並ニ生理ヲ植物界一般ニ就テ講究スル者ナリ、今之ヲ大別シテ左ノ二編ト爲ス、

第一編　形態學(Morphology, *Morphologie*)
第二編　生理學(Physiology, *Physiologie*)

形態學ニ於テハ、植物ノ外部ノ形狀並ニ内部ノ構造ヲ論ジ、生理學ニ於テハ、植物ノ示ス所ノ生活ノ現象ヲ科學的ニ說明スルナリ、

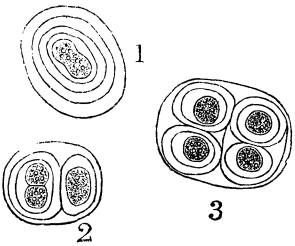
形態學
生理學

第一編　形態學（Morphology, *Morphologie*）

地球上ニ分布セル數多ノ植物ハ、千差萬別ノ形態ヲ具フル者ナルガ、此夥シキ形態ノ中ヨリ單位トナルベキ形態ヲ見出シ、之ヨリ他ノ形態ノ如何ニ變化シ來リタルヤノ關係ヲ論ジ、以テ一般ノ規則ヲ發見スルハ、即チ形態學ノ目的トスル所ナリ、吾人ハ、今日ノ植物界ハ太古ヨリ此ノ如キ有樣ニ創造セラレタル者ニアラズシテ、何レモ或一般ノ祖先ヨリ進化シ來リタルコトヲ想像シ、現ニ今日生存セル植物ノ下等ノ有樣ヨリ高等ノ域ニ發達セル聯關ノ狀態ト、古代ノ地層ヨリ出ヅル化石ノ有樣トヲ比較スレバ、當今ノ植物界ハ決シテ一時ニ創造セラレタル者ニ非ズシテ、最初ハ頗ル簡單ナル者ナリシガ、其一小部分ハ外界ノ境遇ニ依テモ著シキ變化ヲ受クルコト無ク殘存セシニモ係ラズ、其大部分ハ漸ク幾多ノ變化ヲ受ケテ、遂ニ現時ノ有樣ニ到着セシコトヲ知ル、此系統學的ノ考ハ、實ニ形態學ノ基礎トナルベキ者ニシテ、之ヲ參照シ、始メテ其目的ヲ達スルコトヲ得ルナリ、

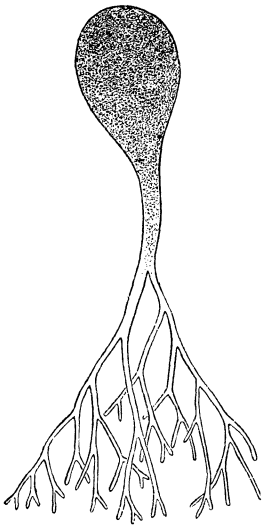
植物界ニ於テ形態ノ最簡單ナル者ハ、球形若シクハ楕圓體ヲ呈シ、一個ノ細胞ニシテ、能ク營養並ニ生殖ヲ營ム、例ヘバ細菌及ビ藻類ニ於ケルガ如シ、之ヨリ一歩

第六圖
粘球藻
(Strasburger)



1、2、3、分裂ヲ始メタルモノ
分裂ヲ終リタルモノ
團群

第七圖
ふうせんも
(Schenck)



進メバ、同ジク一細胞ニシテ、各部異樣ノ形態ヲ呈シ、特別ノ役目ヲ掌ドルニ至ル、**ふうせんも**(Botrydium)ノ如キハ其一例ナリ、更ニ進メバ植物體ノ發達ト共ニ、種々ノ職務ヲ營ム所ノ器官モ知ラル、ニ至ルナリ、之ヲ要スルニ、生理的作用ハ器官ノ形態及ビ構造ヲ支配スル者ニシテ、器官ハ充分之ニ適應シテ形成セラレタル者ナリ、然ラバ生理學上ノ性質モ亦形態學上ノ攻究ニ必要ナルガ如ク考ヘラル

原形

變態

外部形態學

レドモ、實際形態學ニ於テハ、純粹ノ形態ト云フコトニ重キヲ置キ、職務ハ之ヲ第二位ニ置クヲ普通トス、今種々ノ職務ヲ營メル數多ノ器官ヲ見ルニ、之ヲ少數ノ原形(Fundamental Form, *Grundform*)ニ還元セシムルコトヲ得ルガ、此原形ヘノ關係如何ヲ論ズルニハ、全ク純粹ノ形態ニ依ラザル可ラズ、何トナレバ、設令形態ノ上ヨリハ同一ナル器官ト雖、生理的ニハ全ク其職務ヲ異ニスルコトアレバナリ、例ヘバ葉ト云フ原形ニ就テ言ヘバ、之ガ或場合ニハ萼片、花瓣、雄蘂、雌蘂トナリ、或場合ニハ尋常葉、鱗葉トナリ、或場合ニハ卷鬚、針トナリ、又或場合ニハ蓇片、花瓣、雄蘂、雌蘂トナリ、各其變化ニ應ジタル生理的作用ヲ營ムガ如シ、此ノ如ク原形ノ受クル所ノ變化ヲ名ケテ變態(Metamorphosis, *Metamorphose*)ト云フ、

形態學ハ必竟形態ノ一般ヲ論ズル者ナレバ、植物體ノ外部タルト內部タルトヲ問ハザルナリ、故ニ外部ノ形態ハ勿論、內部ノ構造ノ如キモ、亦講究スベキ範圍內ニ屬ス、故ニ形態學ヲ分テ左ノ二綱ト爲スヲ得ベシ、

第一綱　外部形態學(External Morphology, *Aeussere Morphologie*)

第二綱　內部形態學(Internal Morphology, *Innere Morphologie*)

外部形態學ハ、所謂普通ノ形態學ニシテ、主トシテ植物ノ外形ヲ論ズル者ナリ、其

器官學　器官ノ形態ヲ論ズルノ故ヲ以テ、一ニ之ヲ器官學（Organography, *Organographie*）ト呼ブ、

内部形態學　内部形態學ハ、植物内部ノ構造ヲ明ニスル者ナリ、之ヲ爲スニハ植物體ヲ解剖シ之ヲ組成セル要素ヲ究極スルヲ要ス、故ニ解剖學（Anatomy, *Anatomie*）及ビ組織學（Histology, *Histologie*）ヲ併稱シテ、内部形態學ト云フモ可ナリ、

解剖學　組織學

第一綱　外部形態學（External Morphology, *Aeussere Morphologie*）

植物形態ノ發達

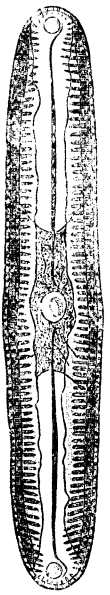
第一章　植物形態ノ發達（Development of Form in the Vegetable Kingdom, *Formentwickelung im Pflanzenreiche*）

同節體

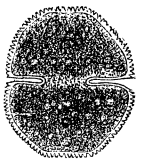
第一節　同節體（Thallus）　生物ノ中ニテ吾人ノ考フルコトヲ得ベキ最簡單ナル形態ハ球形ナリ例ヘバ粘球藻（Gloeocapsa）、球菌（Micrococcus）ニ於ケルガ如シ、其他楕圓體ノ者アリ、圓柱狀ノ者アリ、或ハ絲狀ノ者アリ、箱狀ノ者アリテ、種々樣々ノ觀ヲ呈スレドモ、要スルニ、何レモ顯微鏡的ニシテ、一個ノ細胞ヨリ成ル、例ヘバ桿菌（Bacillus）、硅藻（Pinnularia）、皺藻（Cosmarium）、**あをみどろ**（Spirogyra）、瓶菌（Chytridium）、酒

母菌(Saccharomyces)ノ如シ、吾人口中ノ齒尿中ニハ、實ニ種々ノ形狀ヲ具フル細菌ノ見出サル、者ナルガ、是等ハ球菌、線菌(Leptothrix)、コンマ菌(Vibrio)、螺旋菌(Spirillum)

第八圖
藻硅
(Strasburger)

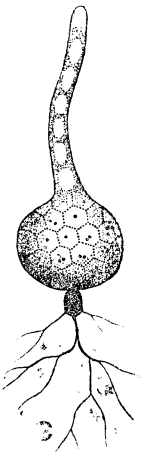


第九圖
藻鼓
(Rulfs)

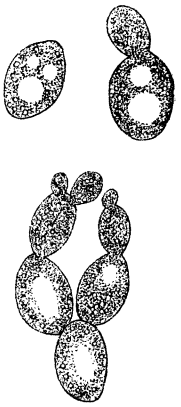


第十圖
あをみどろ

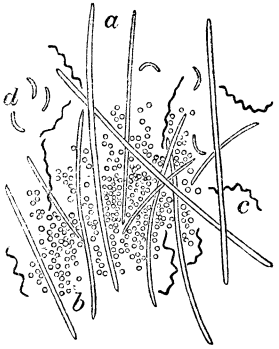
第十一圖
菌瓶
(Zopf)



第十二圖
酒母菌
(Reess)

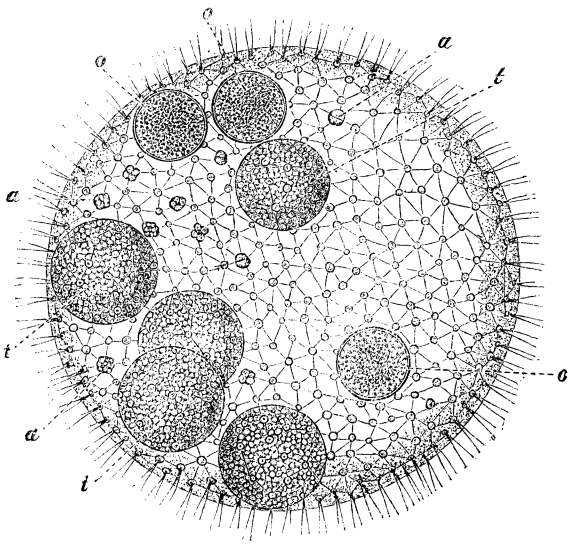


第十三圖
口中ノ細菌
(Strasburger)



a、線菌　b、球菌　c、螺旋菌　d、コンマ菌

第四十圖
ぼるぼっくす
(Klein)



o、卵球
a、藏精器
t、娘團群

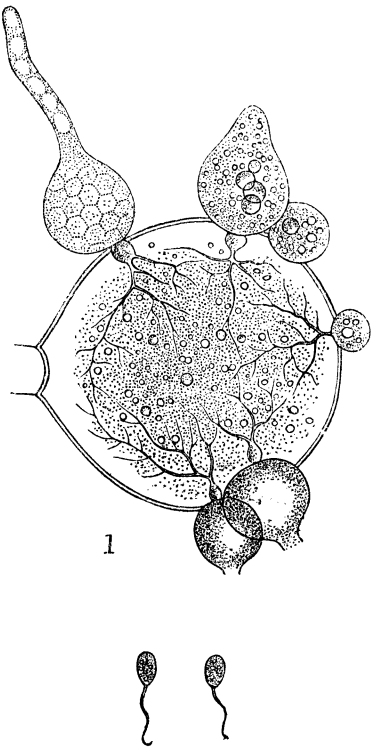
等ナリ、總テ是等ノ簡單ナル植物ハ、滲透作用ニ依テ、自己ノ體中ニ營養物ヲ取リ込ミ、呼吸、成長、生殖ノ諸作用ヲ營ム、而シテ新タニ生ズル所ノ各個體ハ、分裂法若クハ出芽法ニ由テ作ラレ、其生ズルヤ、直ニ母體ヨリ分離シテ獨立ノ生活ヲ營ムコトアリ、或ハ分離セズシテ附着シタルマヽ、所謂團群(Colony, Colonie)ヲ作ルコトアリ、例ヘバ、**ぼるぼっくす**(Volvox)、**おをみどろ**ニ於ケルガ如シ、

以上陳ベ來リタル數種ノ植物ハ、何レモ上下前後ノ區別ヲ附スルコト能ハズ、故

無極形態
有極形態

ニ之ヲ無極形態(Apolar Form, *Apolare Form*)ト名ク、然ルニ植物ノ少シク高等ニ進ムヤ、忽チ上下ノ區別ヲ生ズルニ至ル、之ヲ有極形態(Polar Form, *Polare Form*)ト云フ、有極形態ノ最簡單ナル例ハ、瓶菌ト名クル下等ノ菌類ニシテ、球形若クハ卵圓形ヲ爲シ、好ンデ藻類、水生菌、花粉ニ寄生ス、其體ハ一細胞ヨリ成リ、宿主ニ附着スル處ハ假根ニ變ジ、繁殖ハ單ニ游子ヲ以テス、此植物ハ、單細胞ナガラ其一端既ニ根ノ如キ者ニ變ズルヲ以テ、有極形態ト見做スベキナリ、次ニ單細胞ニシテ今一步進ミタル有極形態ノ例證ハ、**ふうせんも**ナリ、此植物ニ在テハ、其上端ハ葉綠

第十五圖
瓶菌
(Zorf)

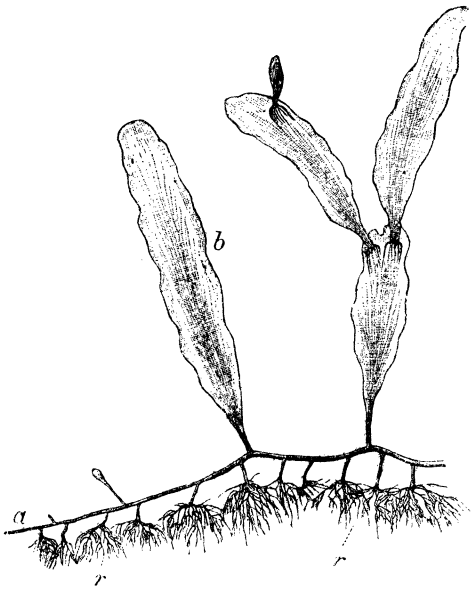


1、瓶菌ノ水生菌藏卵器ニ寄生シタルモノ　2、同上ノ游子

頂端
基脚

體ヲ含ミ、同化作用ヲ營ム所ノ囊狀體トナリ、併セテ生殖作用ヲモ爲シ、其ノ中ニ游子ヲ作ル、又下端ハ絲狀ヲ爲シテ綠色ヲ呈セズ、營養分ヲ吸收スルノ用ヲ爲ス、**きくのり**(Caulerpa)ニ至レバ、生理上ノ職務トトモニ、更ラニ著シキ分化ヲ植物體ノ上ニ及ボシ、一細胞ニシテ匍匐セル假莖ト、之レヨリ上方ニ出ヅル假葉、及ビ下方ニ分岐セル假根トヲ具ヘ、宛然高等植物ノ觀アリ、

第六十圖
きくのり
(Schenck)

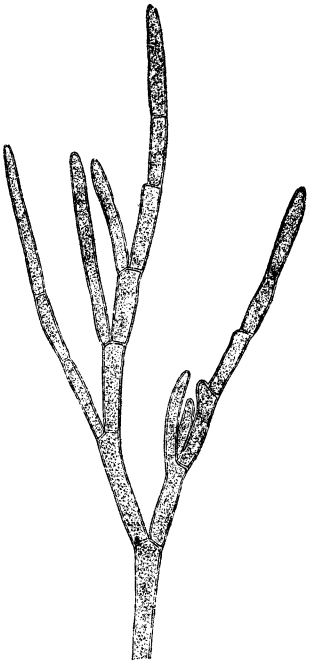


a、假莖　b、假葉　r、假根

多細胞植物ニ移レバ、**おを さ**(Ulva)ノ如キハ植物體ノ一端扁平トナリテ葉綠ヲ含ミ、基底ハ假根トナリテ他物ニ固着シ、判然頂端(Apex, *Scheitel*)及ビ基脚(Base, *Basis*)ヲ識別シ得ベシ、之ヨリ稍發達ス

第十七圖
あをさ
(Strasburger)

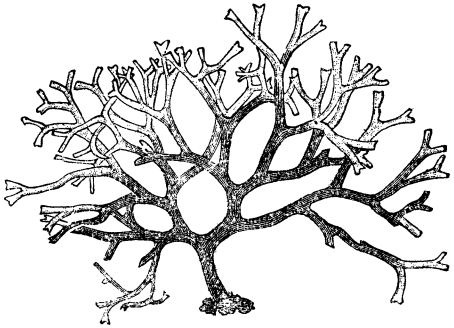
第十八圖
かたみどろ
(Strasburger)



レバ、頂端ヨリ枝ヲ分チ始ム、**かたみどろ**(Cladophora)ノ如キハ之ガ一例ニシテ、體ハ絲狀ヲ爲シ、數多ノ枝ヲ分出ス、時ニハ一個ノ頂端ヨリ二個ノ成長點ガ相並ビテ同時ニ生ズルコトアリ、此場合ニハ其頂端叉狀ヲ呈ス、**ふたまたも**(Dictyota)ヲ始メトシ、數多ノ海藻ニ於テ之ヲ見ル、更ニ進ンデ外形ノ最能ク分化シタル者ハ、**ほんだわら**(Sargassum)、**うみとらのを**(Cystophyllum)等ニ之アリ、是等ノ植物ハ、明カニ假莖、假葉、假根ノ三部ヲ具ヘ、一見高等植物ニ對スル階段ノ有無ヲ疑ハシムルモ、其實是等ノ各節ハ、高等植物ト全ク其構造ヲ異

同節植物
同節體
異節體
異節植物

第九十圖
もたまたふ
(Strasburger)



第二十圖
ほんだわら

ニシ、系統上ニハ毫モ關係ヲ有セザルナリ、

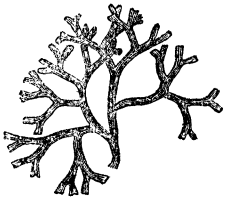
以上述ベタル如キ下等植物ハ、一般ニ之ヲ同節植物(Thallophyta)ト呼ビ、其體ヲ同節體(Thallus)ト名ク、之ニ對シテ高等植物ノ如ク、明瞭ナル異節即チ莖、葉、根ヲ具フル體ヲ名ケテ異節體(Cormus)ト云ヒ、之ヲ有スル植物ヲ總稱シテ異節植物(Cormo-

同等體ヨリ異節體ヘノ變遷

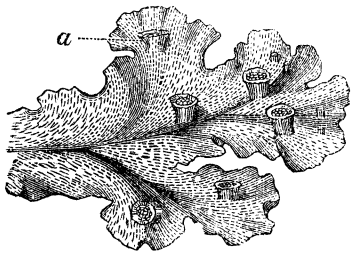
phyta)ト云フ、土馬綜門(Musci)以上ノ植物ハ皆之ニ屬ス、

第二節　同節體ヨリ異節體ヘノ變遷(Transition from the Thallus to the Cormus, *Uebergang von Thallus zum Cormus*)　苔蘚類中ノ地錢門(Hepaticae)ニ屬スル者ヲ見ルニ、其最下等ノ者ハ、同節體ノ各節未ダ全ク分化セズ、然ルニ最高等ノ者ニ至レバ、莖、葉、假根ノ三部モ明カニ知ラレ、其構造モ大ニ土馬綜門植物ニ近似スルニ至ル、而シテ此間ニハ、中ヨリ乙ヘノ變遷ヲ示セル中間ノ植物數多アリ、故ニ地錢門ハ、同節植物ヨリ異節植物ヘノ系統的變遷ヲ論究スルニ、最重要ナル者ト謂フ可シ、地錢門植物ノ中ニテ、同節體ノ漸ク異節體ニ移リ變ルノ狀態ハ、左ノ數例ヲ以テ知ルコヲ得ベシ、即チ**うきごけ**(Riccia)ニ於テハ、同節體ハ帶狀ヲ爲シテ數多ノ枝ヲ分岐シ、頭端ハ常ニ叉狀ヲ爲

第二十一圖
うきごけ
(Strasburger)



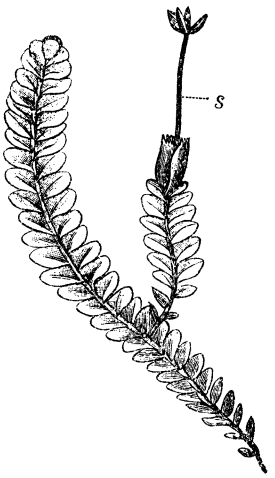
第二十二圖
ぜにごけ
(Kerner)



a、楯狀體

シ、各節未ダ分化セズ、之ヨリ進ミタル者ハ、**ぜにごけ**(Marchantia)ニシテ、扁平ナル莖ト數多ノ假根トヲ有シ、莖ハ兩側ニ於テ淺キ缺刻ヲ具フ、此缺刻ノ間ノ部分ハ、葉ノ初期ト見做スベキ者ニシテ、其發達未ダ不完全ナルガ爲メ、分離スルニ至ラザル者ナリ、然ルニ**うろこごけ**(Jungermannia)ニ至レバ、莖及ビ假根ヲ有スルト同時ニ、卵圓狀ノ葉ハ、莖ノ兩側ニ排列シ、三節ノ區劃判然タルヲ見ルナリ、

第二十三圖
うろこごけノ一種
(Strasburger)



S、莖胞

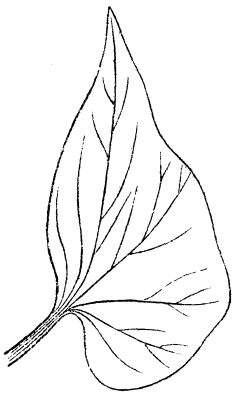
第三節　異節體　莖、葉、根、三節ノ分化ノ進歩ト共ニ異節植物ハ益完成セラルヽヲ見ル、土馬騅門中ニテハ、未ダ眞ノ根ヲ有セズト雖、羊齒類以上ニ至レバ眞ノ根ト名クベキ者ヲ生ジ、是ハ先端ニテ成長シ、且ツ根冠ヲ具フ、

第二章　植物體ノ相稱 (Symmetry, *Symmetrie*)

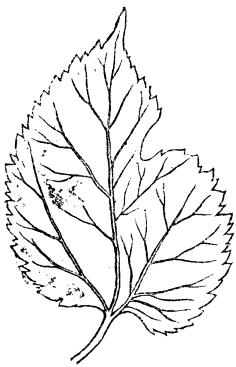
長軸　縱斷面　橫斷面　相稱　非相稱　多相稱或ハ放射相稱

植物體ノ頭端ト基脚トヲ結付ケタル線ヲ名ケテ長軸(Longitudinal Axis, *Längsaxe*)ト云フ、而シテ長軸ヲ含ムカ、或ハ之ニ平行セル斷面ヲ名テ縱斷面(Longitudinal Section, *Längsschnitt*)ト云ヒ、之ニ直角ヲ爲ス所ノ斷面ヲ橫斷面(Transverse Section, *Querschnitt*)ト呼ブ、今植物體ヲ縱斷シテ、左右ノ全ク同ジキ兩片ニ分ツコトヲ得ルトキハ、其體ヲ相稱(Symmetrical, *Symmetrisch*)ト名ク、然レドモ各植物體ハ、必シモ左右ノ等片ニ分チ得ベキ者ニ非ズ、此時ハ之ヲ非相稱(Asymmetrical, *Asymmetrisch*)ト名ク、例ヘバ**しうかいだう**(Begonia)ノ葉及ビ**くは**(Morus)ノ或葉ノ如シ、之ヨリ相稱ノ場合ニ就テ述ベンニ、之ニハ多樣アリ、若シ植物體ニシテ三樣以上ノ兩等片ニ分チ得ベキトキハ、之ヲ多相稱(Polysymmetrical, *Polysymmetrisch*)或ハ放射相稱(Radial, Actinomorphic, *Radiär, Actinomorph*)ト云フ、例ヘバ唇形科植物(Labiatae)ヲ取リ、其對生セル葉ヲ長軸ニ直

第二十四圖
しうかいだうノ葉

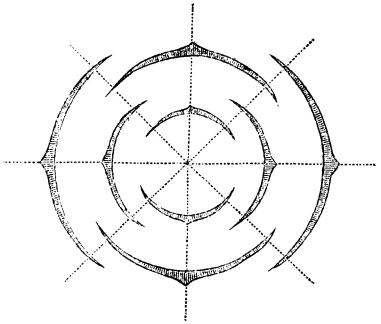


第二十五圖
くはノ葉

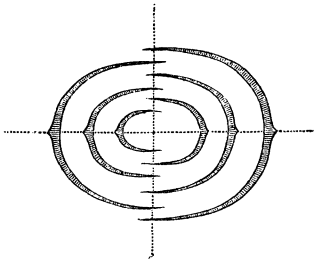


兩相稱
單相稱或ハ左右相稱

第二十六圖



1



2

1、唇形科植物ノ葉ノ圖式
2、鳶尾科植物ノ葉ノ圖式

角ナル平面ニ投射シタリト考フレバ、生ズル所ノ圖式ハ、之ヲ四樣ニ等分シ得ベキコトヲ示ス、**ねにゆり**(Lilium)及ビ**べんけいさう**(Sedum)ノ如キ整齊花モ、亦數樣ノ相稱面ヲ有ス、次ニ鳶尾科植物(Iridaceae)ノ葉ニ就テ同樣ノ圖式ヲ作リ之ヲ比較スルトキハ、唯二樣ノ相稱面ヲ有スルヲ見ルベシ、此場合ニハ特ニ之ヲ兩●●相稱●(Bisymmetrical, *Bisymmetrisch*)ト名ク、若シ又單一ノ相稱面ノミヲ有スルトキハ、之ヲ單●●相稱●(Monosymmetrical, *Monosymmetrisch*)或ハ左●●右●●相稱●(Bilateral, Zygomorphic, *Bilateral, Zogomorph*)ト云フ、例ヘバ通常ノ葉ノ如キハ、中肋ヲ通シテ唯一ツノ相稱面ヲ有スルノミナリ、**すみれ**(Viola)及ビ**ほうせんくわ**(Impatiens)ノ如キ不整齊花モ亦之ニ屬ス、

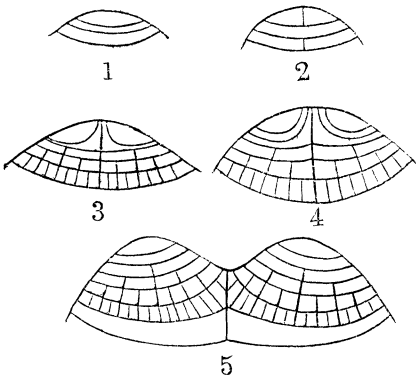
叉生
單生

第三章　枝ノ分岐 (Branch Systems, *Verzweigungssysteme*)

同節植物タルト異節植物タルトヲ問ハズ、何レモ主軸ヨリ枝ヲ分岐ス、此枝ハ既ニ前以テ具ヘラレタル成長點ヨリ叉狀ニ並裂シテ生ズルカ、或ハ前ニ備ハレル成長點ノ下ニ新タニ作ラレタル別ノ成長點ヨリ生ズルカナリ、之ガ爲メ、茲ニ二樣ノ枝ノ分岐法ヲ生ズ、即チ(一)叉生 (Dichotomy, *Dichotomie*) 及ビ(二)單生 (Monopodium, *Monopodium*) 是ナリ、叉生トハ、主軸ノ頂端ニアル成長點ガ左右ニ分裂シ、以テ同樣ナル二個ノ新頭端ヲ並生シ、其各個ハ一樣ニ發達シテ、叉狀ノ枝ヲ生ズル者ヲ云フ、**ふたまたも**ノ如キハ之ガ一例ニシテ、之ヲ發生的ニ檢スレバ、更ニ一層明白トナルベシ、第二十七圖ハ其一個ノ頭端ガ漸々分裂シテ左右二個トナリ、將ニ叉生ヲ爲

第二十七圖

ふたまたもノ叉生苗端發達ノ順序ヲ示ス
(Nägeli)



側芽
側根
假軸

サントスルノ狀ヲ示セル者ナリ、**ひかげのかづら**(Lycopodium)、**まんねんすぎ**(L.)ノ如キモ、全ク此分岐法ニ由テ枝ヲ叉生スル者ナリ、次ニ單生トハ、主軸頂端ノ下部ニ於テ、其側面ニ新タニ成長點ヲ生ジ、之ヨリ枝ヲ形成スル者ニシテ、芽ノ塲合ニハ側芽(Lateral Bud, *Seitenknospe*)トナリ、根ノ塲合ニハ側根(Lateral Root, *Seitenwurzel*)トナル、一般ニ單生ニ在テハ主軸ヨリ出ヅル枝ハ、其發育弱キヲ普通トス、是レ平素吾人ノ目擊スル草木ノ示ス所ノ現象タリ」

第二十八圖
ひかげのかづらノ叉生苗端

第二十九圖
くらまごけノ假軸
(Kerner)

叉生ハ其枝ノ各個ノ發達ノ模樣ニ依リ、大ニ原品ニ相違シタル觀ヲ呈スルコトアリ、此時ニハ、二叉中一枝ノミガ常ニ他枝ヲ凌ギテ盛ニ成長シ、以テ己レヲ主軸ニ擬シ、隨テ發育弱キ方ノ枝ハ、恰モ側枝ノ狀ヲ爲ス、此主軸ヲ擬スル枝ヲ名ケテ假軸(Sympodium, *Sympodium*)ト云フ、此例ハ**くらまごけ**(Selaginella)ニア

總狀聚繖

羽狀葉

擬叉生

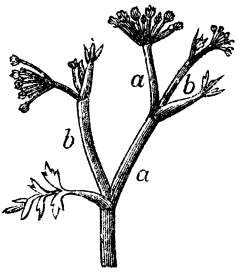
リ、叉單生ニ在テモ、之ヲ細分スレバ、二種ノ區別ヲ生ズ、(一)總狀(Racemose, *Racemis*)(二)聚繖(Cymose, *Cymis*)是ナリ、總狀ハ主軸ノ發育常ニ旺盛ニシテ、側枝ハ到底之ニ及ブコト能ハザル者ヲ云ヒ、すぎ(Cryptomeria)、やまざくら(Prunus)ノ如キ普通ノ喬木ハ之ニ屬ス、總狀ハ獨リ莖ノミニ限ラレズシテ、葉ニ於テモ亦之ヲ見ルコト難カラズ、ふぢ(Sophora)、じやがたらいも(Solanum)ノ如キ羽狀葉(Folium pinnatum)ハ即チ之ニ屬ス、此場合ニハ中肋ヲ主軸トシ、脈ヲ以テ之ヨリ出ヅル枝ト見做ス可キナリ、總

第三十三圖

じやがたらいもノ羽狀葉

第三十一圖

纖形科植物ノ擬叉生



a、主軸
b、側枝

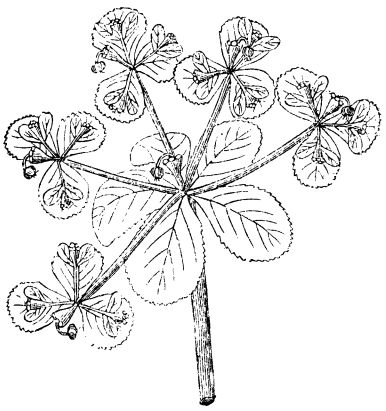
狀ニテハ側枝能ク發達シテ殆ド主軸ノ大サニ達シ、一見叉生ノ如ク見ユル場合アリ、呼デ擬叉生(False Dichotomy, *Fausche Dichotomie*)ト云フ、せり(Oenanthe)、やぶじらみ(Torilis)ノ如キ纖形科植物(Umbelliferae)ハ然リ、

聚繖ハ側枝ノ成長ノ主軸ノ成長ヨリモ遙ニ盛ニシテ、主軸ハ夙ニ成長ノ止メラル、者ヲ云フ、**せきちく**(Dianthus)、**かはらなでしこ**(D.)ノ如キ石竹科植物(Caryophyllaceae)、**たかとうだい**(Euphorbia)、**とうだいぐさ**(E.)ノ如キ大戟科植物(Euphorbiaceae)ニ於ケルガ如シ、聚繖ニ於テハ、主軸ノ成長殆ド阻礙セラレ、側枝ノミガ強盛ノ成長ヲ爲シ、爲メニ恰モ叉生ノ如ク見ユルコトアリ、名ケテ擬叉生ト云フコト總狀

擬叉生

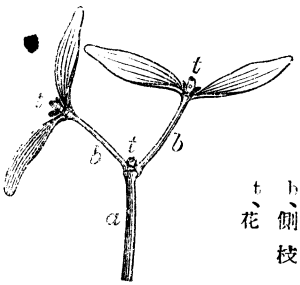
第三十二圖

とうだいやさノ聚繖莖



第三十三圖

やどりぎノ擬叉生

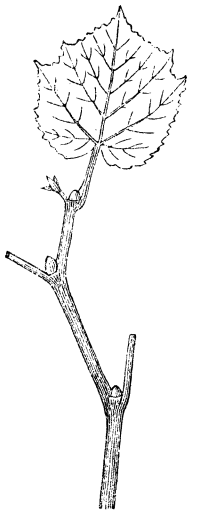


a、主軸
b、側枝
t、花

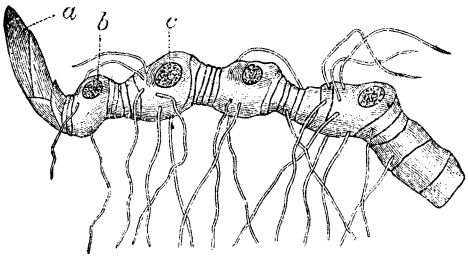
ノ場合ト異ナラズ、例ヘバ**やどりぎ**(Viscum)ノ如キハ、主軸ノ成長早ク止マリ、殆ド

無キガ如ク、其兩側ヨリ側枝ノ對生シテ成長スル有樣ハ、宛然叉生ノ觀ヲ呈ス、又聚繖ニ於テモ頂芽（Terminal Bud, *Endknospe*）ニ近キ一個ノ側芽ガ強大ノ發達ヲ爲シ、頂芽ノ勢ヲ奪フニ至レバ、總狀ノ場合ト同ジク假軸ナル者ヲ生ズ、例ヘバ**はしばみ**（Corylus）**ぼだいじゅ**（Tilia）ノ如キニ在テハ、莖ノ先端ニアル頂芽ハ發達セズシテ、最上部ニ位セル強盛ノ側芽ハ、之ニ代リテ成長シ、此ノ如クシテ生ジタル假軸ハ、最早其起

第三十四圖
ぼだいじゅノ假軸



第三十五圖
莖下地ノりゅこるな
(Strasburger)



a、翌年發達スベキ芽
b、今年ノ莖痕
c、去年ノ莖痕

源如何ヲ尋ヌルコト容易ナラザルニ至ル、地下莖(Subterranian Stem, Unterirdischer Stamm.)ニモ亦之ガ良例アリ、**なるこゆり**(Polygonatum)ノ地下莖ハ、毎春其頂芽ヲ地上ニ扛起シ、之ヨリ發達シタル地上莖ハ、冬ニ至レバ凋枯シ、同時ニ其側芽ハ地中ニ殘リ、能ク發達シテ常ニ地下莖ノ先端ヲ占メ、一見頂芽タルヤヲ疑ハシム、故ニ此ノ如キ地下莖ハ、毎年發達スル所ノ側芽ニ由テ形成セラル、者ニシテ、其毎春發生シタル頂芽ノ跡ハ、圓痕トナリテ地下莖面ニ永ク殘リ、能ク其位置ヲ尋ヌルコヲ得ルナリ、又**てんなんしやう**(Asparagus)ノ如キ蹉狀葉(Folium pedatum)モ、其肋ハ假軸ヲ示シ、中央ノ主肋ハ第一小葉

第三十六圖
てんなんしやうノ蹉狀葉
(Sachs)

ニ終リ、左右ヨリ出ヅル枝肋ハ、却テ盛ナル發達ヲ爲シテ第二小葉ニ終リ、之ヨリ出ヅル枝肋ハ、再ビ發達シテ第三小葉ニ終ルガ如シ、

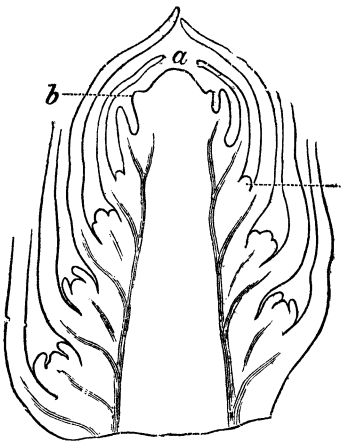
苗

芽及ビ尋常苗頂端成長

第四章　苗（Shoot, Sprout）

第一節　芽及ビ尋常苗（Bud and Normal Shoot, Knospe und normaler Sprosse）　苗トハ莖葉相集リタル者ノ合稱ナリ、苗ハ頂端成長（Apical Growth, Scheitelwachsthum）ヲ爲ス者ニシテ、常ニ其先端ニ成長點ヲ具フ、此先端ハ根ニ於ケルガ如ク、特別ノ組織ヲ以テ被ハル、コナク裸出セリ、苗ノ先端ハ通常圓錐狀ヲ爲シ、其下部ニ稚葉ノ突起トナリテ現ハレタル者アリ、此突起ハ、先端ヲ遠ザカルニ從ヒ、漸ク大サヲ增シ、遂ニハ其腋ニ芽ヲ有スルニ至ル、總テ是等ノ構造ハ、頗ル微細ナ

第三十七圖
芽ノ縱斷面
(Strasburger)



a、圓錐狀ノ頂端
b、葉ノ最若キモノ
c、芽ノ最若キモノ

芽

腋芽

頂芽

副芽

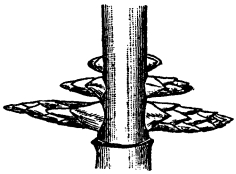
ルヲ以テ、之ヲ見ルニハ、苗端ノ中央縦斷面ヲ作リ、顯微鏡ヲ以テ窺ハザル可ラズ、苗ノ發達スルヤ、葉ガ成長スレバ、莖モ亦之ニ伴フテ伸長スル者ナルガ、其未ダ若キ葉ノ相重ナリテ苗端ヲ被ヒ、隨テ莖モ未ダ伸長セザル時ヲ名ケテ芽（Bud, *Knospe*）トハ謂フナリ、語ヲ換ヘテ言ヘバ、芽ハ未ダ發達セザル苗ナリ、冬芽ニ於テハ、其頂端ハ葉ノ變形ニ由テ生ジタル鱗片ヲ以テ被ハレ、更ニ之ヲ保護スル爲メニ、或ハ毛ヲ簇生シ、或ハ蠟ヲ分泌シテ之ヲ被包スルヲ見ル、

古キ成長點ノ並裂ニ由テ、新タニ二個ノ平等ナル成長點ヲ作リ、之ヨリ又生ノ苗ヲ生ズルコトハ、**ふたまたもも、うきごけ、ひかげのかづら**等ノ數例ニ於テ既ニ之ヲ見タリ、顯花植物ニ至レバ、苗ハ一般ニ葉腋ヨリ生ズ、而シテ此苗ハ或ハ更ニ成長スルカ、或ハ芽ノ有樣トナリテ殘ルカ、各其場合ニ依テ異同アリ、此ノ如ク葉腋ヨリ出ヅル芽ヲ名ケテ腋芽（Axillary Bud, *Achselknospe*）ト云フ、是ハ主軸自身ガ芽ヲ以テ終ル時頂芽（Terminal Bud, *Terminalknospe*）ト呼ブニ對シテ云フナリ、一般ノ規則トシテ、腋芽ハ葉腋ニ一個ノミナレドモ、時ニハ其傍ラニ更ニ芽ヲ生ズルコトアリ、之ヲ副芽（Accessory Bud, *Beiknospe*）ト名ヅク、副芽ニハ二種ヲ區別シ得ベシ、若シ一葉腋ニ於テ數芽ガ上下相重ナリテ生ズ

ルコト、**すひかづら**(Lonicera)、**さいかち**(Gleditschia)、**とけいさう**(Passiflora)ニ於ケルガ

第三十八圖

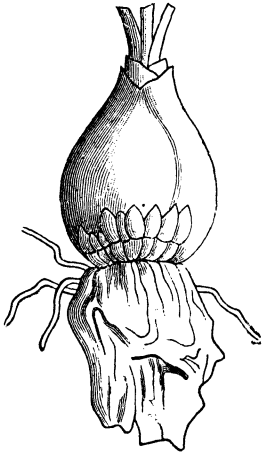
すひかづらノ重生副芽



第三十九圖

むすかりノ並生副芽

(Sachs)



如キ者ヲ**重生副芽**(Serial Accessory Bud.)ト云フ、其中**さいかち**ニテハ、最上位ヲ占ムル芽ハ、後ニ變ジテ**針**(Thorn, Dorn)トナリ、**とけいさう**ニテハ**巻鬚**(Tendril, Ranke)トナル、若シ又數芽左右相並列シテ生ズルコト、**たまねぎ**(Allium)、**むすかり**(Muscari)ニ於ケルガ如キ者ヲ**並生副芽**(Collateral Accessory Bud, Collaterale Beiknospe)ト云フ、

葉腋ニアル芽ハ、必シモ成長スル者ニアラズ、時ニハ其儘發達セズシテ殘リ、多年ニ亘リテ能ク生活ヲ持續スルコトアリ、之ヲ**潜伏芽**(Latent Bud, Schlafende Knospe)ト名ヅク、此芽ハ莖ノ厚皮ノ中ニ十年乃至百年モ潜伏シ、植物體ニシテ一旦損害ヲ蒙ムルヤ、忽

重生副芽
針
巻鬚
並生副芽
潜伏芽

チ發育シテ苗トナル者ナリ、此良例ハぶなのき(Fagus)ニアリ、

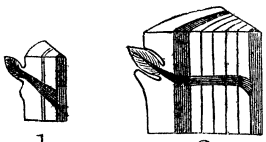
芽ハ如何ナル場合ニ於テモ、葉腋ヨリ出ヅル者トハ限ラレズ、時ニハ植物體ノ古キ部分ヨリ塲處ヲ定メズシテ生ズルコアリ、之ヲ不定芽(*Adventitious Bud, Adventivknosp*)ト云フ、是ハ古莖ヨリ生ズルコトアリ、ねこやなぎ(Salix)くはノ如シ、或ハ根ヨリ生ズルコトアリ、たんぽゝ(Taraxacum)、はぼたん(Brassica)、すかんぽ(Rumex)、ばら(Rosa)、きいちご(Rubus)、きり(Paulownia)、にれ(Ulmus)ニ於ケルガ如シ、或ハ又葉ヨリ生ズルコトモアリ、此例ハこもちしだ(Woodwardia)、しらやまぎく(Aster)、しやうじやうばかま(Heloniopsis)、しうかいだう、まうせんごけ(Drosera)、とうろうさう(Bryophyllum)ニ在リ、園藝家ハ此ノ如キ不定芽ヲ利用シ、莖根ノ小片或ハ葉ヲ濕ヒタル地ニ植エテ、新植物ヲ得ルコトアリ、

我邦ニ於テハ、腋芽ハ越年ヲ爲スガタメニ、鱗狀ノ葉ヲ以テ被ハル、之ヲ鱗葉(Scale, *Schuppe*)ト名ケ、此芽ヲ休芽(Resting Bud, *ruhende Knospe*)ト云フ、鱗葉ハ寒熱蒸發ヲ防禦スル者ニシテ、時ニ

第四十四圖

芽伏溶

(Hartig)



1、一年莖　2、五年莖

鱗葉
休芽
不定芽

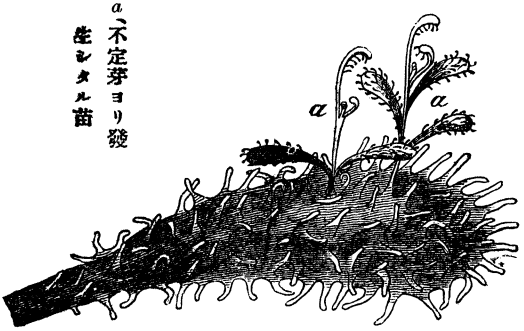
護葉

ハ外面ニ毛ヲ具ヘ、樹脂若クハ護謨ヲ分泌シ、或ハ内部ニ空氣層ヲ含ミテ、更ニ其防禦ヲ完備セシムルコトアリ、或ハ又休芽ノ直下ニアル葉即チ護葉(Subtending Leaf, *Deckblatt*)

第四十一圖

まうせんごけノ葉上ノ不定芽

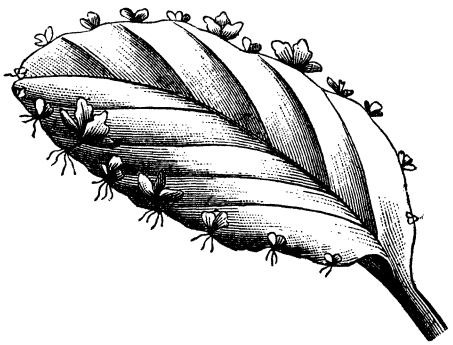
(Naudin)



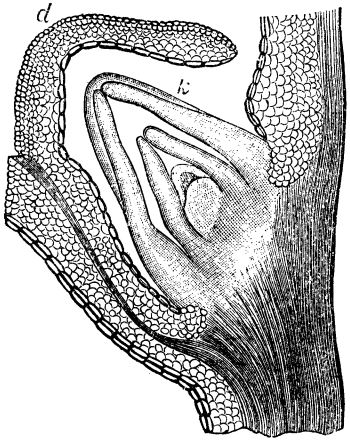
第四十二圖

とうろうさうノ葉上ノ不定芽

(Wiesner)

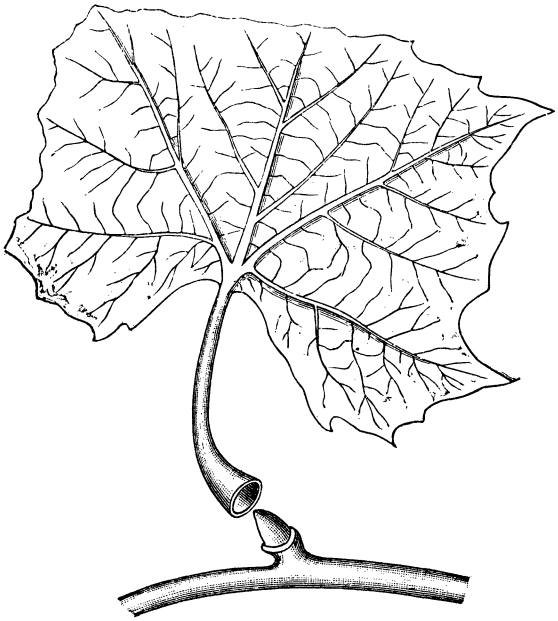


ノ一部ガ之ヲ保護スルニ預ルコトアリ、例ヘバ**ばいくわうつぎ**(Philadelphus)ニ於



第四十三圖　ばいくわうつぎノ葉柄ノ末端ノ芽ヲ隱蓋スルノ狀ヲ示ス(Wiesner)

k、腋芽
d、葉柄ノ末端ノ穹窿狀ヲ爲シテ芽ヲ蔽フモノ



第四十四圖　すゞかけのきノ葉ヲ脫離セシメテ葉柄ノ末端ニ隱レタル芽ヲ示ス(Wiesner)

テハ、葉柄穹窿狀ヲ爲シテ芽ノ上ヲ被ヒ、**すゞかけのき**(Platanus)、**はくうんぼく**

(Styrax)ニ於テハ、葉柄ノ末端全ク芽ヲ隱蓋ス、熱帶地方ニテハ、總テノ植物ハ冬芽ヲ作ルコト無シト雖、彼ノ所謂乾期ニ際シテハ、植物ハ成長ヲ續進スル能ハザルヲ以テ、同ジク休芽ヲ作リ、雨期ノ到着ヲ待ツ、

延伸成長

苗ノ延伸成長(Longitudinal Growth, *Längenwachsthum*)ハ、或場合ニハ頗ル僅少ニシテ、之ガ爲メニ葉ハ相密接シ、其間ニ長キ莖部ヲ殘サヾルコトアリ、此ノ如キ苗ヲ短苗(Dwarf Shoot, *Kurztrieb*)ト呼ブ、

短苗

いてふ、**からまつ**(Larix)**おかまつ**(Pinus)ノ如キハ、之ガ適例ナリ、**いてふ**及ビ**からまつ**ニテハ、葉ノ簇生セル矮枝ハ即チ短苗ニシテ、**おかまつ**ニテハ、葉ノ基脚ハ即チ短苗ヲ顯ハセリ、是ハ局部ノ薄キ縱斷ヲ作レバ、基脚ニ鱗葉ノ重ナレルコト、二葉ノ間ニ發達ノ阻害セラレタル微小ナル芽ノ存在スルコトニ由テ知ルヲ得ベシ、

長苗

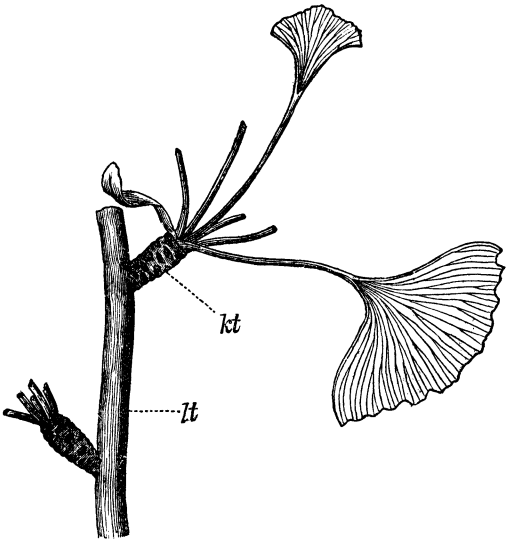
通常吾人ノ見ル如ク、葉ト葉トノ莖部ガ伸長スル時ハ、前者ニ對シ之レヲ長苗(Elongated Shoot, *Langtrieb*)ト呼ビ、普通ノ莖ハ皆此中ニ屬ス、又上下二葉ノ間ニアル莖ノ部分ヲ名ケテ節間(Internodium, *Internodium*)ト云ヒ、葉ヲ有スル處ヲ節(Nodus, *Knoten*)ト云フ、葉ハ其基脚ニ於テ莖ヲ圍ムカ、或ハ一處ヨリ數多ノ葉ノ出ヅル時ハ、節ハ膨大ス、禾本科(Gramineae)、蓼科(Polygonaceae)、唇形科植物ニ於ケルガ如シ、

節間

中間成長

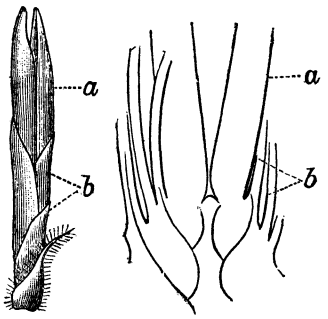
莖ノ延伸成長ハ、莖中ノ先端以外ノ或場處ニ永ク行ハル、コトアリ、之ヲ中間成長（Intercalary Growth, *Interkalares Wachsthum*）ト名ケ、其場處ハ通常節間ノ基脚ニアリ、此部分ノ細胞ハ、後ニ

第四十五圖
いてふノ短苗
（原圖）



kt、短苗　lt、長苗

第四十六圖
あかまつノ短苗



1、短苗全圖　2、同上縱斷面　a、葉　b、鱗葉

1　2

第四十七圖

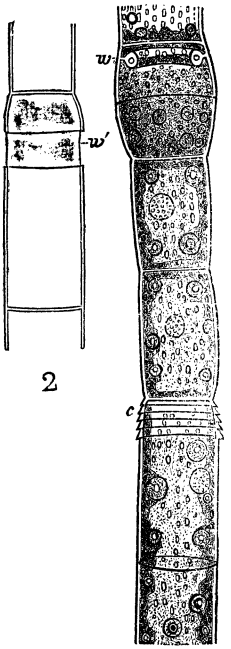
禾本科植物ノ中間成長

(Frank)

至ルマデ分裂スベキ力ヲ有ス、此例ハ禾本科植物ニ在リ、此種ノ植物ハ、其莖ノ偃臥スルヤ、可ナリ古キ節ニ至ルマデ、漸ク各節ヨリ彎曲シテ、遂ニ莖端ヲ扛起ス、蓋シ各節中ニ行ハル、中間成長ノ然ラシムル所タリ、又間生藻(Oedogonium)ニ於テハ、中間成長特ニ著シク、初メ細胞隔壁ノ下部ニ於テ、細胞膜ノ內層ハ、內部ニ向テ隔壁ニ平

苗ノ變態
珠芽

第四十八圖
間生蕊ノ中間成長
(Sachs)



1

2

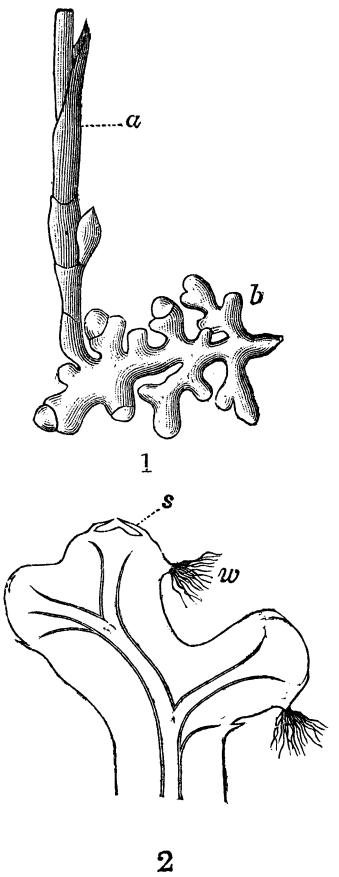
1、中間成長ヲ始メントスルモノ　w、細胞膜質ノ細胞膜内面ニ横輪トナリテ突出成長セシモノ　c、中間成長ノ幾回モ繰返サレシ爲メ細胞膜ノ破裂シテ相重ナレル痕
2、細胞膜上下二部ニ破裂シw'ニ於テ連續セル狀ヲ示ス

行シタル輪狀ノ襞ヲ出シ、次ニ此襞ノ外部ニ位セル細胞膜ノ古キ部分ハ、破裂シテ上下ノ二片トナリ、同時ニ輪狀ノ襞ハ、擴開シテ其間ニ新細胞膜ヲ作リ、以テ以上二片ヲ結付ク、時ニハ此方法ヲ數多繰返スガ爲メ、細胞膜上ニ皿ヲ重子タルガ如キ痕跡ヲ見ルコト屢之アリ、

第二節　苗ノ變態(Metamorphosis of the Shoot, *Metamorphose des Sprosses*)　母植物ノ莖上ニ在ル芽ニシテ特ニ變形シ、夥多ノ養分ヲ貯蓄シテ膨ルヽ者アリ、之ヲ珠芽(Bulbils, *Bulbillen*)ト名ヅク、**ねにゆり、たまねぎやまのいも**(Dioscorea)、**しうかいだう、むかごいらくさ**(Laportea)ニ於ケルガ如シ、**からすびしやく**(Pinellia)ニ在テハ珠芽葉柄上ニ生ズ、

地中ニアル苗ニ至レバ、其變態モ樣々ナリ、根苗(Rhizomes, *Rhizome*)ハ、數多ノ養分ヲ蓄藏スル地下苗ニシテ、葉ハ常ニ退化シテ鱗葉トナル、凡テ根苗ハ、鱗葉ヲ有スルコト、裸出ノ頂端ヲ具フルコト、內部ノ解剖的構造トニ由テ、容易ニ根ト區別スルコトヲ得ベシ、多クノ場合ニハ、根苗ヨリハ數多ノ根ヲ出シ、之ニ依テ養分ヲ吸收スルコト、**しやうが**(Zingiber)**はらん**(Aspidistra)、**なるこゆり**ニ於ケルガ如シト雖、亦時ニハ根苗自身ガ根ノ作用ヲ營ミ、養分ヲ吸收スルコトアリ、例ヘバ、**ねさんご**(Corallio-rhiza)ト名クル蘭ハ、全ク根ヲ缺キ、根苗ガ根ノ職務ヲ司ドルコトニ於テ著シキ者

第四十九圖
ねさんご
(Schacht)



1、全圖　a、花軸　b、根苗　2、根苗ノ一部擴大　s、鱗葉　w、根毛束

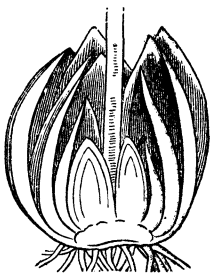
鱗苗

ナリ、此根苗ハ恰モ根ノ如ク、諸處ニ根毛ノ群束ヲ具フ、

●鱗苗●(Bulbs, *Zwiebeln*)モ、地下苗ノ變形シタル者ニシテ、其莖ハ甚ダ短クシテ圓盤狀ヲ爲シ、之ヨリ出ヅル葉ハ、滋養物ヲ蓄ヘテ多肉トナリ、其地上ニ抽出スル苗ハ、常ニ是等鱗葉ノ腋ヨリス、此例ハ、**ねにゆり**、**たまねぎ**ニアリ、

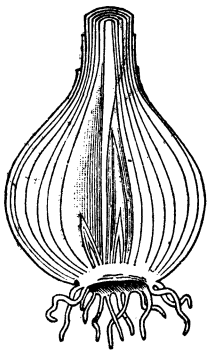
第五十圖

ねにゆりノ鱗苗



第五十一圖

たまねぎノ鱗苗

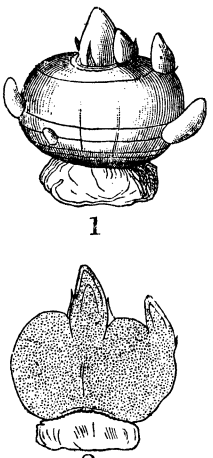


塊苗

●塊苗●(Tubers, *Knollen*)ハ、鱗苗ト異ナリ、莖自身ガ多肉トナリテ膨レ、滋養物貯藏所トナリ、葉ハ唯薄ク外部ニ鱗狀ヲ爲シテ殘ル者ヲ云フ、例ヘバ、**さふらん**(Crocus)、**こるちくむ**(Colchicum)、**さと**

第五十二圖

さふらん



1

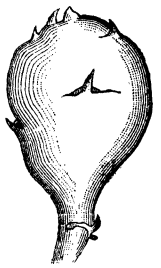
2

1、塊苗ノ全圖

2、同上ノ縱斷面

いも(Colocasia)、**くわゐ**(Sagittaria)、**じやがたらいも**、**きくいも**(Helianthus)ニ於ケルガ如シ、此中**さふらん**ニテハ、翌年ノ新塊苗ハ、頭端ニ近キ腋芽ヨリ發生シ、**ころちくむ**ニテハ、基底ニ近キ腋芽ヨリ發生ス、**じやがたらいも**及ビ**きくいも**ニ於テハ、莖ノ

第五十三圖
じやがたらいも



1、塊苗ノ全圖　2、芽ノ縱斷面

2

第五十四圖
苗塊ノもいくさ
(Henfrey)

肥大ハ一歩ヲ進メ、葉ハ甚ダシク退化セリ、塊苗ノ表面ニハ諸處ニ凹ミアリ、此處ニ薄キ小鱗片アリテ、葉腋ニ腋芽ヲ藏ム、是ハ翌年成長シテ苗トナル者ナリ、是等ノ塊苗ハ、地下ニアル纖匐枝ノ末端ニ、滋養分ヲ貯ヘテ生ジタル者ナレバ、其纖匐枝ヲ以テ自己ノ種族ヲ播布スルコト、猶ホ**たらんだいちご**(Fragaria)、**ゆきのした**(Saxifraga)ノ地上ニ纖匐枝ヲ放出シ、以テ其種族ヲ蔓延セシムルガ如シ、

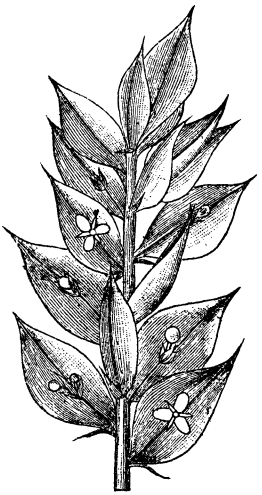
苗ハ著シキ變化ヲ受ケ、其莖ハ扁平トナリテ葉狀ヲ呈スルコトアリ、此場合ニハ、

扁苗

莖ハ葉ノ作用ヲ營ミ、眞ノ葉ハ非常ニ退化スルニ至ル、此ノ如キ苗ヲ扁苗(Cladodium, *Cladodium*, Phyllocladium, *Phyllocladium*)ト名ヅク、**かんきちく**(Muehlenbeckia)、**なぎいかだ**(Ruscus)ノ如キハ之ガ良例ナリ、**なぎいかだ**ニ於テハ、扁苗ハ一見全ク葉ノ如ク、護葉ハ小ナル鱗葉トナリ、扁苗ノ先端ハ尖銳ニシテ、其表面ノ中央線ヲ沿フテ半バ位ニ鱗葉アリ、其腋ヨリ一個若クハ二個ノ花ヲ出ス、又扁苗ノ中ニアリテモ、莖ハ同ジク同化作用ヲ營ムモ、頗ル多肉ニ發達シ、葉ハ著シク退化シテ針ニ變ズル者アリ、**ひらうちは**(Opuntia)ハ之ガ一例ニシテ、此ノ如キ多肉多汁ノ苗ハ、獨リ同化作用ヲ營ムノミナズ、乾燥セル氣候ニ際シテハ水ノ貯蓄器トナリ、能ク旱魃ニ抵抗スルコトヲ得ル

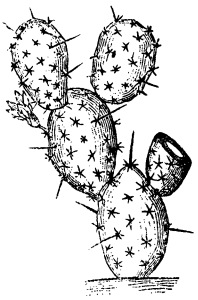
第五十五圖
かんきちくノ扁苗
（原圖）

第五十六圖
なぎいかだノ扁苗



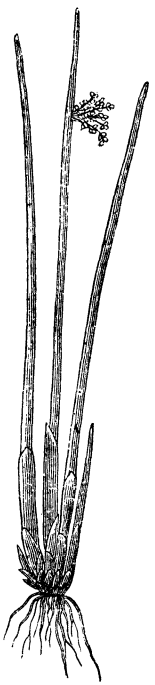
ナリ、嘗テグーベル氏(Goebel)ハ、仙人掌(さぼてん)科植物(Cactaceae)ノ形態ニ對スル外界ノ影響如何ニ就テ實驗ヲ試ミシコトアリシガ、**ひらうちは**ノ形態ハ、全ク日光ノ作用ニ依テ左右セラルヽコトヲ知レリ、氏ハ此植物ヲ暗處ニ置キ、毫モ日光ヲ與ヘザリシニ、是マデ扁平ナリシ苗ヨリ新タニ發生シタル苗ハ、普通ノ扁平ナル形狀ヲ具ヘズシテ、細キ圓柱狀ヲ呈セリ、此ニ於テ其先端ノミヲ更ニ日光ニ曝露セシニ、之ヨリ成長シタル苗ハ、恰モ杓子ノ如クニ平タク擴ガルヲ見タリ、

第五十七圖
ひらうちは



苗ノ中ニハ、頗ル退化シタル葉ヲ有スルモ、莖ハ扁平トナラズシテ、細キ圓柱狀ヲ呈スルコトアリ、此場合ニハ、圓柱狀ノ部分ハ綠色ヲ帶ビ、葉ノ作用ヲ營ム例ヘバ**ゐ**(Juncus)**がうがいぜきしやう**(J.)ノ如キハ、根ニ近キ部分ハ鱗葉ヲ以テ被ハルレドモ、

第五十八圖
ゐ



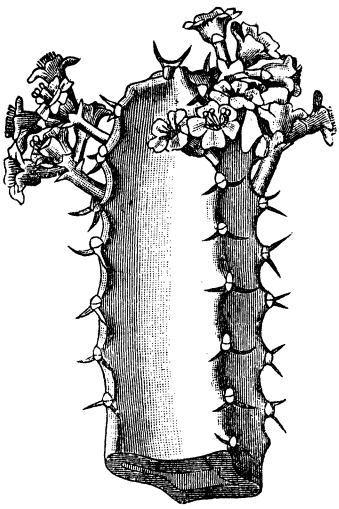
莖ノ著シク肥大シタル例

葉ノ著シク退化シタル例

上方ニハ全ク無葉ノ圓柱莖ヲ抽キ、之ヨリ花ヲ發生ス、**ふとね**(Scirpus)**くろぐわね**(S.)ノ如キモ亦同樣ナリ、臺灣ニ產スル**おをさんご**(Euphorbia Tirucalli)モ、葉ハ退化シ、莖ハ綠色ノ圓柱トナル、

葉ヲ缺如スル植物ハ、其莖著シク肥大シテ、球形、稜角形等ヲ爲ス者アリ、仙人掌科植物ハ其最普通ナル者ナレドモ、大戟科植物中ノ**さぼてんもどき**(Euphorbia resinifera)ノ如キハ、仙人掌科植物ト殆ド其形貌ヲ同フシ、多肉ニシテ綠色ヲ帶ビ、葉ハ悉ク針ニ變ゼリ、然レドモ此植物ハ、其苗ヲ切斷スレバ、大戟科植物ノ特徵トシテ、乳液ヲ出スコトニ由テ、容易ニ仙人掌科植物ト區別スルコトヲ得ベシ、

第五十九圖
さぼてんもどき
(Berg & Schmidt)

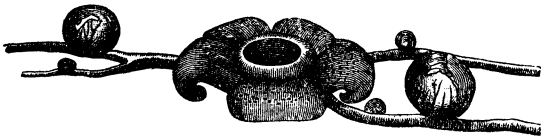


葉ノ著シク退化シタル例

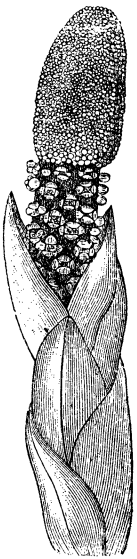
其他葉ノ著シク退化シタル者ハ、顯花植物中ノ寄生植物ニ之ヲ見出スコトヲ得、**ねなしかづら**(Cuscuta)**まめだふし**(C.)ニ於テハ、葉ハ微小ナル鱗葉トナリテ殘リ、

莖ハ絲狀ニシテ宿主ニ卷絡シ、殆ンド葉綠ヲ缺々、蓋シ此種ノ植物ニ在テハ、自ラ養料ヲ作ラズ、之ヲ宿主ノ組織中ヨリ奪ヘバナリ、熱帶地方ニ產スル**らふれしや**

第六十圖
らふれしやノ他植物ノ根ニ寄生セルモノ
(Kerner)



第六十一圖
つちやまもちノ一種
(Kerner)

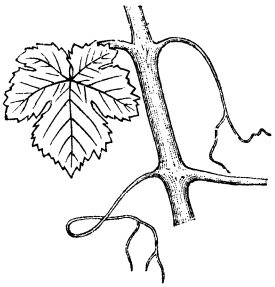


(Rafflesia)ハ、寄生生活ノ爲メ各器官ニ非常ノ退化ヲ來タシ、植物體ハ花ノミトナ

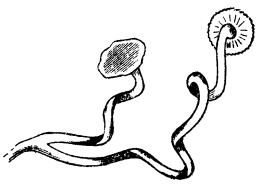
卷鬚

ル、此花ハ植物界中最大ノ者ニシテ、其直徑一「メートル」ニ達ス、本邦暖地ニ產スル**つちやまもち**(Balanophora)ノ如キモ、亦花ノミ能ク發達セル寄生植物ナリ、苗ハ變形シテ卷鬚(Tendril, *Ranke*)トナルコトアリ、卷鬚ハ支柱ニ卷絡シ、或ハ他物ニ固着シ、以テ植物體ヲ支フルノ用ヲ爲ス、**ぶだう**(Vitis)、**つた**(Parthenocissus)、**とけいさう**ニ於ケルガ如シ、殊ニ**つた**ニテハ、卷鬚ノ末端圓盤狀ヲ爲シ、巧ニ塀壁ニ固着ス、

第六十二圖
ぶだうノ卷鬚



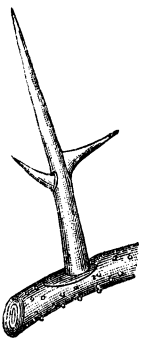
第六十三圖
つたノ卷鬚



莖針

又苗ハ甚ダシク變態シテ、莖針(Stem-thorn, *Stammdorn*)トナルコトアリ、莖針ハ能ク動物ノ蠶食ヲ防グ者ニシテ、**さいかち**、**さんざし**(Mespilus)ノ如キハ此例タリ、莖針ニハ單純ナルモノト、枝ヲ分ツ者トアリ、何レモ堅クシテ尖銳ナリ、**さいかち**ニ於テハ枝ヲ分

第六十四圖
さいかちノ莖針
(Strasburger)



岐シタル針ヲ有シ、此針ハ重生副芽ノ最上位ヲ占ムル者ヨリ變化シ、古キ部分ニテハ、下方ニ位セル芽モ亦針ニ變ズルコトアリ、針ハ獨リ苗ヨリ生ズルノミナラズ、葉ヨリモ變化スルコトアレドモ、是ハ下節ニ述ブル所ノ葉ノ變態ノ條下ニ讓ルベシ、

葉

葉ノ發達

原始葉
基葉
頂葉
鞘
托葉
葉片
葉柄

第五章　葉(Leaf, Blatt)

第一節　葉ノ發達(Development of the Leaf, *Entwickelung des Blattes*)　抑モ稚葉ハ、苗ノ先端ニ近ク鈎狀ヲ爲シテ生ズル者ニシテ、一般ニ莖ハ其成長無限ナレドモ、葉ハ有限ノ成長ヲ爲シ、其初ハ暫時頂端成長ヲ爲シ、其或部分ノ如キハ、殊ニ中間成長ヲ以テ形成セラルヽ者ナリ、尤羊齒門植物(Filicales)ニ於テハ、葉ハ頗ル永續セル頂端成長ヲ爲ス、顯花植物ノ葉ノ發達ヲ見ルニ、先ヅ苗端ノ傍ラニ半球狀ノ突起ヲ生ズ、之ヲ原始葉(Primordialblatt, Primordial Leaf,)ト名ク、是ハ程ナク基葉(Blattgrund, Leaf-base,)ト頂葉(Oberblatt, Upper Leaf,)ノ二部ニ分ル、基葉ハ左右二個アリテ、更ニ發達スレバ、鞘(*Blattscheide*, Vagina,)若クハ托葉(*Nebenblätter*, Stipules,)トナル、時ニハ其儘毫モ發達ヲ遂ゲザルコトアリ、頂葉ハ發達スレバ葉片(*Blattspreite*, Lamina,)トナル、又葉柄(*Blattstiel*, Petiole,)ハ、頂

小葉

求基發生

求頂發生

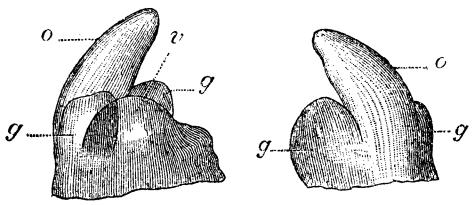
葉ト基葉トノ間ニ位セル部分ノ中間成長ニ依テ生ズル者ナリ、

葉モ猶ホ苗ノ如ク枝ヲ分ツコトアリ、缺刻ヲ有スル單葉及ビ複葉ハ此例ニシテ其小葉（Leaflets, *Blättchen*）ハ即チ枝ナリ、小葉ノ生ズルヤ未ダ分化セザル稚葉ノ側面ニ突起トナリテ顯ハレ、漸次ニ葉ノ形狀ニ發達スル者ナルガ、此小葉ノ發生スル有樣ハ、同時ニ行ハレズシテ、或ハ上方ヨリ下方ニ漸ク其發生ヲ及ボス者アリ、之ヲ求頂發生（Acropetal Development, *Acropetale Entwickelung*）ト云ヒ、ばらぞんじゅ（Robinia）、せんにんさう（Clematis）ハ此例ナリ、時ニハ葉ノ中央部ガ最早ク發達シテ、

第六十五圖

こぶにれノ苗端

(Strasburger)



1　2

1、若葉ノ前面

2、同上ノ背面

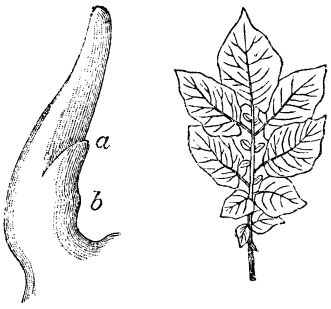
v、圓錐狀頂端

o、頂葉

g、基葉

ト云ヒ、じやがたらいもばら、たんぽゝノ葉ハ此種ノ發生ヲ爲ス、或ハ又下方ヨリ上方ニ其發生ヲ及ボス者アリ、之ヲ求頂發生（Acropetal Development, *Acropetale Entwickelung*）ト云ヒ、ばらぞんじゅ（Robinia）、せんにんさう（Clematis）ハ此例ナリ、時ニハ葉ノ中央部ガ最早ク發達シテ、

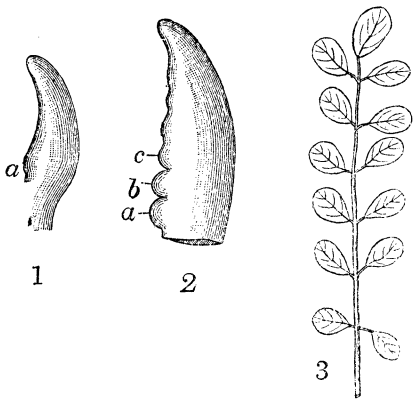
第六十六圖
ヒヤがらたがいもノ葉ノ求基發生



1　2

1、若葉　2、成葉　a、稍發達シタル小葉　b、更ニ若キ小葉

第六十七圖
はりえんじゅノ葉ノ求頂發生



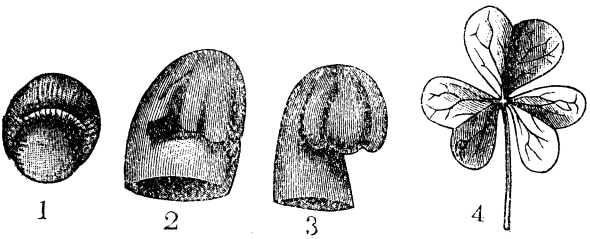
1　2　3

1、2、若葉　3、成葉　a、b、c、小葉發達ノ順序ヲ示ス

上下ニ其小葉ノ發生ヲ及ボス者アリ、**のこぎりさう**(Achillea)ニ於テハ、葉ノ中央部ノ裂片最早ク發生シ、之ヨリ漸ク上下ノ方向ニ其發生ヲ及ボスヲ見ル、小葉ノ發生ハ、上ニ述ベタル如ク漸次ニ起ラズシテ、全ク同時ニ起ルコトアリ、**かたばみ**(Oxalis)ニ於テハ、初メ稚葉ノ圓キ突起ノ表面ニ陷凹シタル横溝ヲ生ジテ、上下二唇ヲ作リ、即ガテ其上唇ニハ、同時ニ縦テニ二個ノ縊目ヲ生ジ、此縊目ハ漸

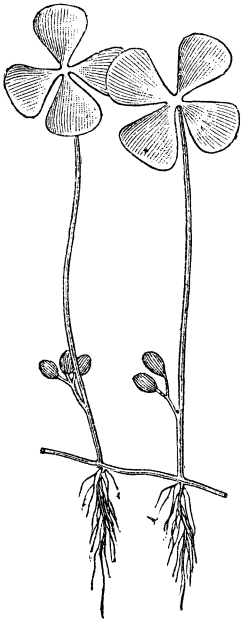
ク深クナリテ、終ニ三個ノ小葉ニ分離スでんじさう(Marsilia)ノ葉ハ四個ノ小葉ヲ

第六十八圖
かたばみ



1、2、3、かたばみノ葉ノ發達ノ順序ヲ示ス　4、成葉

第六十九圖
でんじさう



具フルガ、是等小葉ノ發生スルヤ、最初ハかたばみノ如ク、同時ノ分裂ニ由テ三個

楯狀葉

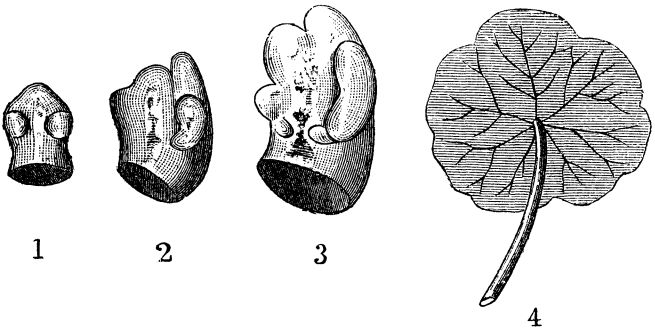
ノ裂片ヲ作リ、其後中央ノ者ハ縱テニ叉狀ニ分裂シテ、完全ナル四個ノ小葉ヲ形成ス、

叉小葉ニシテ發生ノ初期ニ於テハ相分離スルモ、成長スルニ從ヒ、相結合シテ一枚ノ葉ヲ形成スレバ、即チ楯狀葉(Folium peltatum)ヲ生ズ、例ヘバ**ちどめぐさ**(Hydrocotyle)**つぼくさ**(H.)ノ如キハ、初メ稚葉ノ兩側面ニ一個宛ノ突起ヲ生ジ、求基發生ニ依テ更ニ他ノ突起ヲ作リ、各突起ハ成葉スルニ從テ相癒合スルヲ見ル、此現象ハ花瓣ニモ亦之アリ、**あさがほ**(Pharbitis)、**たうなす**(Cucurbita)ノ如キ漏斗狀若クハ鐘狀ヲ爲セル花冠モ、發生ノ初期ニハ相離レタル五個ノ突起ヨリ成リ、成長スルニ從ヒ、漸ク癒着シテ最早ヤ其痕跡ダモ認ムルコトヲ得ザルニ至ル者ナリ、

以上ノ發生ヲ以テ考フレバ、葉ノ枝ヲ分ツヤ、初メ一體トシテ生ジタル者ガ細裂スルニハアラズシテ、初ヨリ別々ノ突起トシテ生ズル者ナルヲ知ルベシ、然レドモ最初一體ナリシモノガ細裂スルノ事實ハ、絶對的ニ植物界ニ起ラザルニモアラズ、彼ノ羽狀葉ヲ有スル**やし**(Coco)、或ハ掌狀葉(Folium palmatum)ヲ有スル**しゆろ**(Trachycarpus)ノ如キハ、小葉相連續シテ皺襞トナリテ疊マリ、成長ノ初期ニ於テ

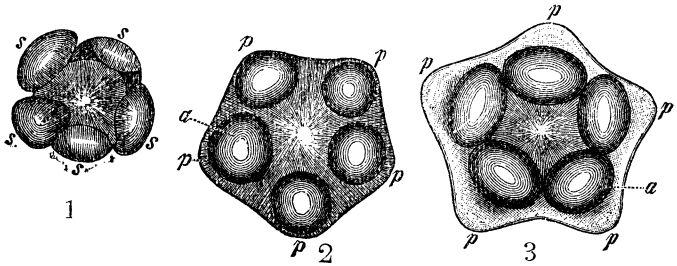
掌狀葉

第七十圖（ちどめぐさ）



1、2、3、ちどめぐさノ葉ノ發達順序ヲ示ス　4、成葉

第七十一圖（まれだ）



1、2、3、花ノ發達ノ順序ヲ示ス　s、萼片　p、花瓣　a、雄蕊

皺襞ノ部分ヨリ裂ケ、以テ成葉ヲ形成スルナリ、

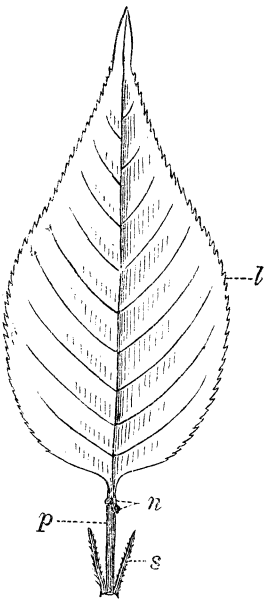
第二節　尋常葉（Foliage Leaves, *Laubblätter*）　尋常葉ハ主トシテ植物ノ營養ヲ司ドル、是ヲ以テ常ニ葉綠（Chlorophyll）ヲ具フ、其最簡單ナル者ハ、**あかまつ**、**かや**（Torreya）ニ見ル如キ針形葉ニシテ、是ハ單ニ原始葉ノ成長シテ長サヲ增シタルマデニテ、決シテ其各節ヲ分生セザル者ナリ、之ヨリ一歩進ミタル者ハ、**やまざくら**、**ねこやなぎ**（Salix）ニ見ル如キ單葉（Simple Leaf, *Einfaches Blatt*）ニシテ、更ニ進ミタルモノハ、**ねむのき**（Albizzia）**おきから**まつ（Thalictrum）ニ於ケルガ如キ複葉（Compound Leaf, *Zusammengesetztes Blatt*）ナリ、尋常葉ハ通常托葉ト葉片トノ間ニ葉柄ヲ有ス、然レドモ往々之ヲ缺ク者無キニアラズ、此場合ニハ葉片ハ直接ニ莖上ニ坐ス、

尋常葉ニハ脈狀（Venation, *Nervatur*）ナル者アリ、是ハ葉ノ下面ニ於テ特ニ著シク見ラレ、通常肋

第七十二圖

やまざくらノ單葉

（原圖）

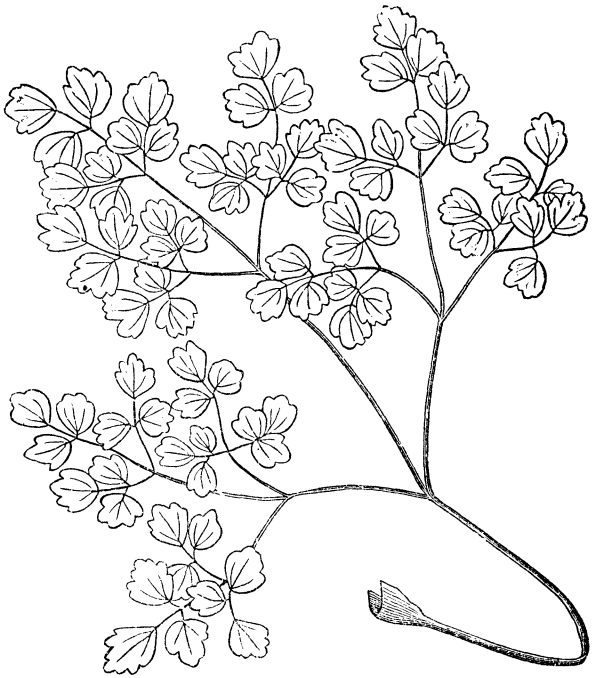


l、葉片　p、葉柄　s、托葉　n、密槽

平行脈狀
網脈狀

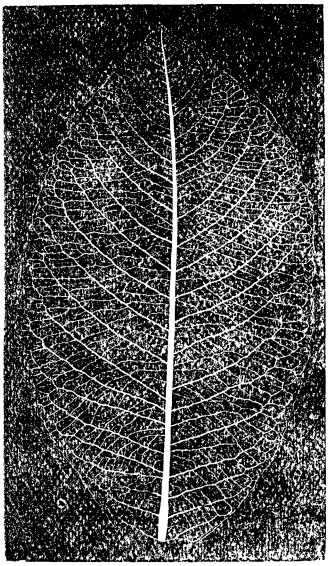
第七十三圖

あきからまつノ複葉

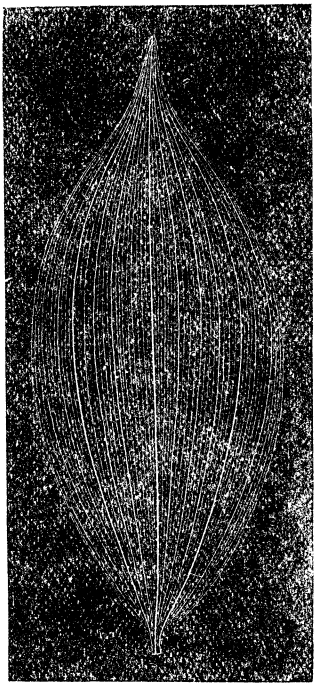


(Rib, *Rippe*)ヲ形成ス、脈狀ニハ二種アリ、(1)平行脈狀(Parallel Venation, *Streifige Nervatur*)、(1)網脈狀(Netted Venation, *Netzadrige Nervatur*)是ナリ、平行脈狀ニテハ、肋ハ互ニ相平行シテ走リ、先端ニ輳合スルヲ常トス、尤此場合ニモ、平行セル肋ノ間ハ、細弱ナル橫脈ニ由テ結付ケラル、者トス、網脈狀ニ於テハ、中肋ヨリ數多ノ枝ヲ出シ、此枝ハ益分岐シテ微小トナリ遂ニ非常ニ細カキ網狀ヲ呈ス、此二種ノ脈狀中、平行脈狀ハ單子葉門植物(Monocotyledonae)ニ屬シ、網脈狀ハ雙子葉門植物(Dicotyledonae)ニ屬

第七十四圖
平行脈狀
(Ettingshausen)



第七十五圖
網脈狀
(Ettingshausen)



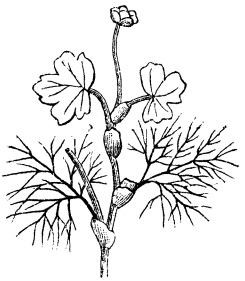
スル者トス、

植物ノ種類ニ依テハ、一個ノ植物體ニシテ二樣ノ形狀ヲ呈セル尋常葉ヲ具フルモノアリ、名ケテ異葉性(Heterophylly, *Heterophyllie*)ト云フ、此現象ハ、植物ノ年齡ニ由テ生ズルコトアリ、**いうかり**(Eucalyptus)ノ如キハ、其若株ハ無柄ノ卵形葉ヲ有スレドモ、古株ニ於テハ有柄ノ新月形葉ヲ具フル

ヲ見ル、**ひよらぎ**(Osmanthus)ノ如キモ、其若キ者ハ葉ノ緣邊ニ銳刺ヲ有スレドモ、古木ニ至レバ、新苗ノ葉ハ全邊トナリ、全ク刺ヲ有セザルニ至ル、又或場合ニハ、外圍ニ適應シテ此現象ヲ呈スルコトアリ、**うめばちも**ノ一種(Ranunculus aquatilis)ハ、水上ニ浮ベル葉ハ廣キニモ關ラズ、水中ニ沒セル葉ハ絲ノ如クニ細裂シ、**くわゐ**モ水上ニ出ヅル葉ハ箭形ヲ爲セドモ、水中ニアル葉ハ帶狀ヲ呈セリ、

第七十六圖

うめばちもノ一種

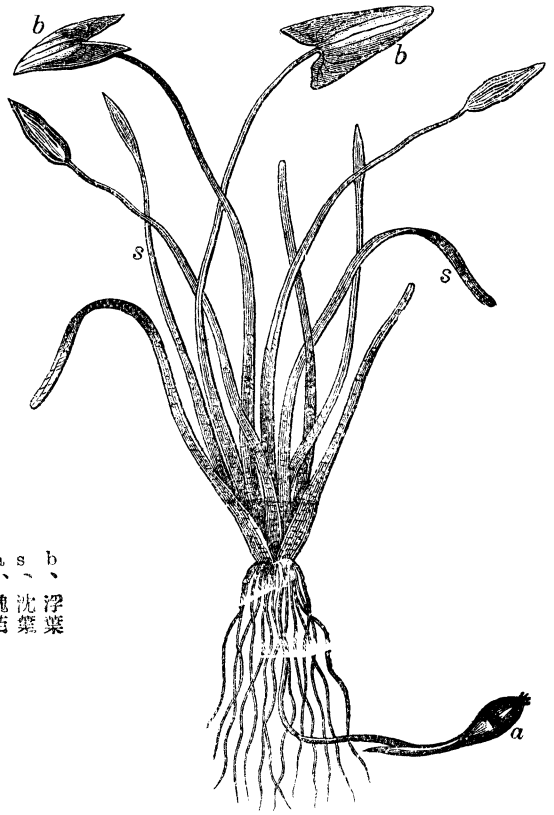


●葉脈●(Veins, Nerven)ハ、葉片ニ缺ク可ラザル機械的ノ強固ヲ與フル者ニシテ、之ヲシテ空氣中ニ平ラニ擴開セシムルノ用ヲ爲ス、葉片ノ緣邊ニアル細脈ハ、殊ニ外力ニ抵抗スル者ニシテ、能ク風雨ノ害ヲ防グニ足ル者ナリ、故ニ若シ葉片薄クシテ、緣邊ニ細脈ノ缺如セル場合ニハ、葉片ハ風雨ノ爲メニ、容易ニ擘裂セラルヽ者トス、**ばせを**(Musa)ニ在テハ、葉片中ノ平行脈間ニアル微小ナル結脈ハ其力非常ニ弱キガ爲メ忽チ外力ノ破ル所トナルハ、皆人ノ知ル所ナルガ、此事實ハ、其實**ばせを**ニ取テ利益アルモノニシテ、徒ラニ風雨ニ抵抗シテ大ナル損傷ヲ受クルヨ

第七十七圖

わぬノ異葉性ヲ示ス

(Schenck)



第七十八圖

葉ノをせば

(Balfour)

鞘
舌狀片
托葉

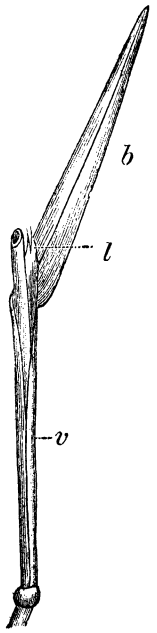
リハ、直ニ擘裂シテ其力ヲ用フルニ由ナカラシムル仕組ナリ、**しゆろ**ノ如キモ、其稚葉ハ一體ナルガ、開葉ノ際ニ細裂スルニ至ルハ、亦同樣ノ利益アルニ外ナラズ、天南星科(Araceæ)ニ屬スル**ほうらいしやう**(Monstera)ハ、葉片ニ數多ノ孔穴ヲ有スル植物ナルガ、此裂孔モ同ジク風雨ノ害ヲ防グヲ目的トスル者ナリ、水中植物ニ至レバ、細裂シタル葉ヲ具フル者頗ル多シ、是ハ雷ニ機械的ニ葉ヲ保護スルヲ以テ目的トスルノミナラズ、營養上ニモ大ナル關係ヲ有シ、彼レヲシテ出來得ルダケ水ニ接セシメ、以テ充分ノ酸素並ニ炭酸ニ觸レシメンガ爲メナリ、故ニ**うめばちも**(Ranunculus)ト云ヒ、**たぬきも**(Utricularia)ト云ヒ、**ほざきのふさも**(Myriophyllum)ト云ヒ、何レモ甚ダシク分裂シタル細葉ヲ具フ、

單子葉門植物ニテハ、基葉ハ鞘ナル者ニ發達ス、鞘ハ葉片ノ下部ニアリテ莖ヲ圍ム者ナルガ、葉片ト連合セル部分ハ小ナル舌狀片(Ligula)トナル、鞘ハ禾本科植物ニ於テハ其一方裂開スト雖、莎草科植物(Cyperaceæ)ニ於テハ全ク閉デテ管狀ヲ爲ス、此者節間ノ柔カキ中間成長點ノ上ヲ被ヒ以テ之ヲ保護ス、

基葉ハ、鞘ニ發達セザル場合ニハ托葉ニ發達ス、托葉ハ雙子葉門植物ニ見ル所ノ

第七十九圖

禾本科植物ノ葉

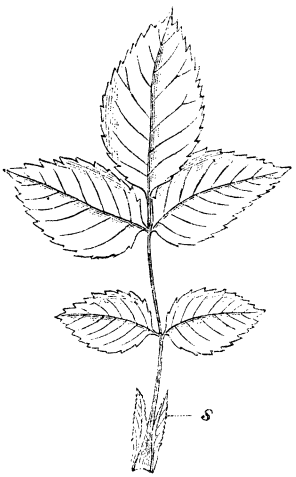


v、鞘
l、舌狀片
b、葉片

者ニシテ、其發達ノ度ハ樣々ナリ、或ハ甚ダ小ニシテ見難キコトアリ、或ハ葉ノ若キ時期ニハ具ハリテモ、成葉スレバ脫落スル者アリ、或ハ立派ナル大サニ發達シ、葉片ト共ニ永ク生存スル者アリ、**しらがし**(Quercus)、**ぶなのき**、**いぬしで**(Carpinus)、**ぼだいじゅ**、**しもくれん**(Magnolia)ニテハ、托葉ハ冬芽ヲ保護シ、葉綠ヲ缺キ、褐色ヲ帶ビ、乾燥シテ皮ノ如シ、其芽ノ開クヤ、直ニ脫落ス、或場合ニハ、托葉ハ葉綠ノ營養上ニ關係ヲ有シ、葉綠ヲ含ミ、葉片ト同ジク同化作用ヲ爲シ、以テ葉片ヲ補助スルコトアリ、**すみれ**、**ばら**、**ぼけ**(Cydonia)、**えんどう**(Pisum)ニ於ケルガ如シ、又一步進ミタル場合ニハ、托葉ノ發達遙カニ葉片ヲ凌ギ、托葉ハ專ラ同化作用ヲ營ミ、葉片ハ卷鬚ニ變ズルコトアリ、**れんりさう**ノ一種(Lathyrus Aphaca)ニ此例アリ、

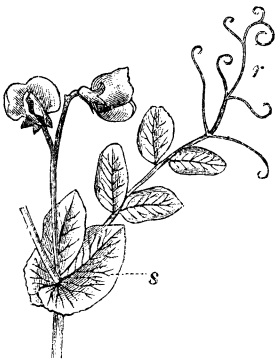
托葉ハ通常葉柄ノ兩側ニ一個宛アル者ナルガ、時ニハ其發達著シクシテ、形ト云ヒ大サト云ヒ、能ク葉片ニ類似スルガ爲メ、殆ド之ト區別シ難キコトアリ、**やへむ**

第八十圖
ばらノ葉



s、托葉

第八十一圖
えんどう



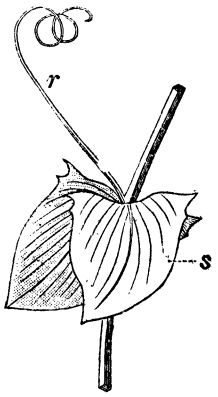
s、托葉
r、卷鬚

ぐら(Galium)、**かはらまつば**(G.)ニ於テハ、各節ヨリ出ヅル葉ハ、六個ノ輪生葉ノ如ク見ユ、然レドモ是ハ其實相對シタル二個ノ葉片ガ、各其基脚ノ兩側ニアル二個宛ノ托葉ト共ニ、輪狀ヲ呈シタルニ過ギズ、何トナレバ、是等六葉中、唯相對セル二個ノミガ腋芽ヲ有スルヲ以テナリ、又**よつばむぐら**(G.)、**きぬたさう**(G.)ノ如ク、一節四葉ヲ有スル者ハ、上ノ場合ニ於テ、相隣レル二個ノ托葉ガ、相癒合シテ一

葉鞘

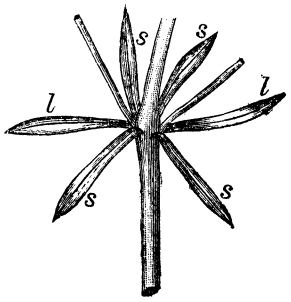
個トナリタル者ナリ、

第八十二圖
れんりさうノ一種
(Strasburger)



r、巻鬚　s、托葉

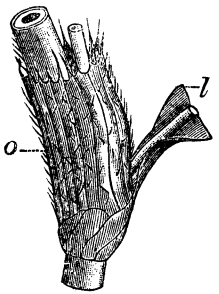
第八十三圖
やへむぐら



s、托葉　l、葉片

托葉ハ葉柄ト密着シテ、恰モ其附屬物ノ如ク見ユルコト屢之アリ、うまごやし(Medicago)、ばら(Ochrea)ニ於ケルガ如シ、又托葉ハ、其二枚ガ互ニ相癒合シテ管狀ヲ爲シ、蓼科植物ニ於テ見ル所ノ所謂葉鞘ヲ作ルコトアリ、葉鞘ハ莖ヲ取リ圍メル鞘ニシテ、嫩苗ヲ保護スルノ

第八十四圖
蓼科植物ノ葉鞘ヲ示ス



o、葉鞘　l、葉片

葉ノ變態

用ヲ爲ス、

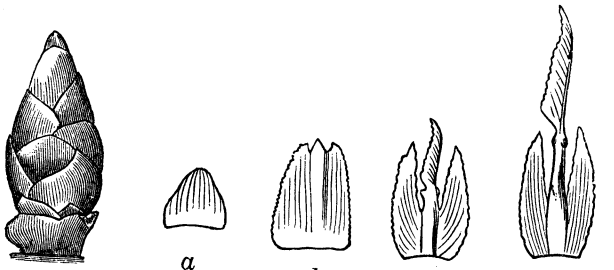
第三節　葉ノ變態(Metamorphosis of the Leaf, *Metamorphose des Blattes*)　顯花植物ニ於テハ、葉ハ種々ノ變態ヲ受ケ、或ハ鱗葉、苞葉トナリ、或ハ花葉、捕蟲葉トナリ、時ニ卷鬚、葉針トナル、今左ニ其各個ヲ詳述セントス、

鱗葉

(一)**鱗葉**(Scale Leaves, *Niederblätter*)　鱗葉ハ、尋常葉ノ如ク其各節能ク分化セズ、通常鱗片狀ヲ爲シテ無柄ナリ、此者植物ノ營養上ニハ毫モ關係ヲ有セズシテ、專ラ保護ノ作用ヲ營ム、之ガ爲メニ其職務ニ應ズル堅厚ノ度ヲ具ヘ、常ニ褐色ヲ帶ブ、鱗葉ノ多クハ、頗ル發達シタル基葉ヨリ成ル者ニシテ、頂葉ハ全ク發達セザルカ、或ハ退縮シテ其先端ニ殘存スルヲ見ル、例ヘバ**やまざくら**ノ冬芽ニ於テハ、其外部ニアル鱗葉ハ、未ダ分化セズシテ、全ク基葉ノ癒合シタル者ヨリ成レドモ、稍內部ノ鱗葉ヲ見レバ、其上端ニ甚ダ微小ナル葉片ヲ生ジ、更ニ內部ノ鱗葉ハ、托葉ト葉片トヲ充分區別シ得ベキ者トナル、次ニ**あかがし**(Quercus)ノ冬芽ヲ見レバ、鱗葉ハ葉全體ヨリ成ルニアラズシテ、重ニ一枚宛ノ托葉ニ相當スル者ヨリ成ル、尤外部ニアル者ハ、二基葉ノ癒合ヨリ成ルト雖、內部ニ至ルニ從ヒ托葉ハ相分生シ、葉片ノ痕跡サヘ生

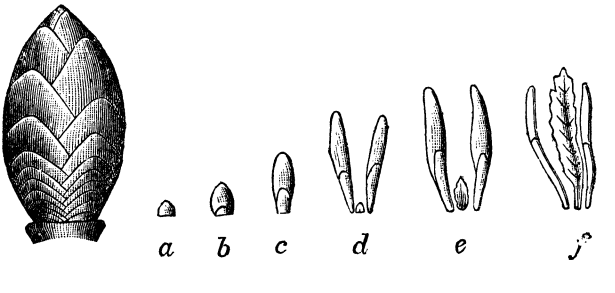
ズルニ至ル、時ニハ鱗葉ニ變化セザル立派ナル托葉自身ガ芽ヲ被フコトアリ、**はんのき**(Alnus)、**はくもくれん**ニ於ケルガ如シ、若シ又托葉ヲ缺如スル場合ニハ、葉

第八十五圖
やまざくらノ冬芽ノ鱗葉



1、冬芽ノ全圖
2、鱗葉
a、b、c、d、漸ク葉片ノ發達スル順序ヲ示ス

第八十六圖
あかやしノ冬芽ノ鱗葉



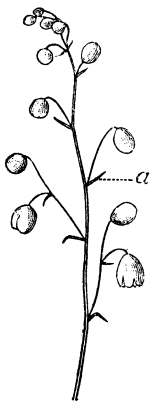
1、冬芽ノ全圖
2、鱗葉
a、b、c、d、e、f、葉片ノ發達スル順序ヲ示ス

苞葉

片自身ガ芽ヲ被護シ、多クハ外面ニ毛ヲ生ゼリ、之ガ例ハあをき(Aucuba)、さんごじゅ(Viburnum)等ニアリ、其他鱗葉ノ大ニシテ無色ナル者ハ、吾人之ヲ根苗、鱗苗及ビ塊苗ニ目撃スルコトヲ得、

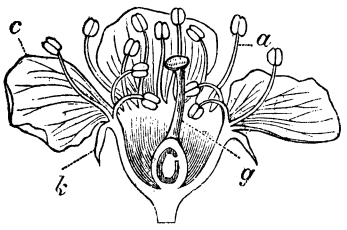
(二)苞葉(Bracteal Leaves, *Hochblätter*)　苞葉ハ鱗葉ト畧ボ其形狀ヲ同フシ、其源モ亦鱗葉ト同ジク、或ハ基葉ヨリ成リ、或ハ退化シタル葉片ヨリ成ル、通常花苗ノ護葉トナリ、尋常葉ニ移リ變レル中間ノ狀態ヲ示ス者甚ダ多シ、其色ハ綠色多ケレドモ、時ニハ褐色、黃色等ヲ帶ビ、或ハ無色ノ者無キニシモアラズ、

第八十七圖



a、苞葉

第八十八圖
花ノ各部ヲ示ス

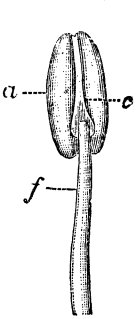


k、萼
c、花冠
a、雄蘂
g、雌蘂

花葉　花萼　花冠　雄蘂　雌蘂　萼片　花瓣　葯　花絲　花粉　柱頭　花柱　子房　胚珠　心皮　胎座　種子

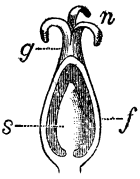
(三)花葉(Floral Leaves, *Blüthenblätter*)　抑モ花ノ構造ハ全ク葉ト同一ナリ、今一花ヲ取テ其花葉ヲ外ヨリ數フレバ、萼(Caryx, *Kelch*)、花冠(Corolla, *Krone*)、雄蘂(Stamen, *Andröceum*)、雌蘂(Pistile, *Gynöceum*)ノ四トナル、萼ハ多クハ綠色ヲ呈シテ強固ナリ、或ハ癒合シテ一體ヲ爲シ、或ハ其各部相分離ス、其一片ヲ名ケテ萼片(Sepal, *Kelchblatt*)ト云フ、花冠ハ種々ノ色ヲ呈シ、花ノ各部中最美麗ナル部分ニシテ、通常屡柔ナリ、萼ノ場合ノ如ク、其一片ヲ名ケテ花瓣(Petal, *Kronenblatt*)ト云フ、雄蘂ハ雄素ヲ貯藏スルトコロニシテ、二ツノ部分ヨリ成ル、葯(Anther, *Staubbeutel*)及ビ花絲(Filament, *Staubfaden*)是ナリ、葯ハ花粉(Pollen, *Blüthenstaub*)ヲ貯藏セル囊ニシテ花絲ハ其柄ナリ、雌蘂ハ柱頭(Stigma, *Narbe*)、花柱(Style, *Griffel*)、子房(Ovary, *Fruchtknoten*)ノ三部ヨリ成ル、此中子房ハ胚珠(Ovule, *Samenanlage*)ヲ藏スル所ニシテ胚珠ハ子房ノ膜壁、即チ心皮(Carpel, *Fruchtblatt*)ノ緣邊ノ相合シテ生ジタル胎座(Placenta, *Placenta*)ノ上ニ居シ、後ニ雄素ヲ受取リテ受胎スレバ、乃チ種子(Seed, *Samen*)トナル者ナリ、

第八十九圖　雄蘂



a、葯　f、花絲　c、葯隔

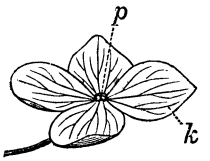
第九十圖　雌蘂ノばら



n、柱頭　g、花柱　f、子房　s、胚珠

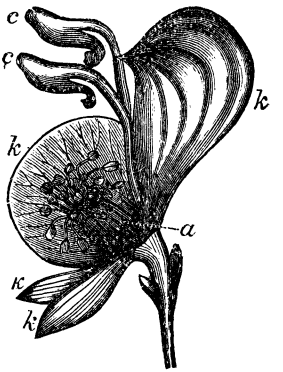
萼片、花瓣、雄蘂、雌蘂ノ何レモ葉質ナルノ事實ハ、吾人之ヲ下ノ數例ニ徴スレバ明カナルベシ、**つばき**(Thea)、**さざんくわ**(T.)、**らふばい**(Calycanthus)ノ花ヲ見レバ、萼片ト苞トノ間ニ一定ノ分界ナク、萼片ハ漸ク苞葉ヨリ移リ變レリ、此事實ハ萼片モ苞葉ト同ジク、葉質タルコヲ示スニ足ル者ナリ、次ニ**はす**(Nelumbo)、**たほづく**(Cereus)ノ如キ花ニ於テハ、萼片ト花瓣トノ間ニ判然タル區別ナク、加之植物ニ依テハ萼片却テ花瓣ノ觀ヲ呈スル者サヘアリ、**あぢさゐ**(Hydrangea)、**とりかぶと**(Aconitum)ニ於ケルガ如シ、是等ヨリ推セバ花瓣モ亦萼片ト同ジク葉質タルヲ知ルコト、蓋シ難キニアラザルベシ、雄蘂ノ場合ニ於テモ、其花瓣ヘノ移變リヲ示ス者屢之アリ、**ば**

第九十一圖
あぢさゐノ中性花



k、萼片
p、花瓣

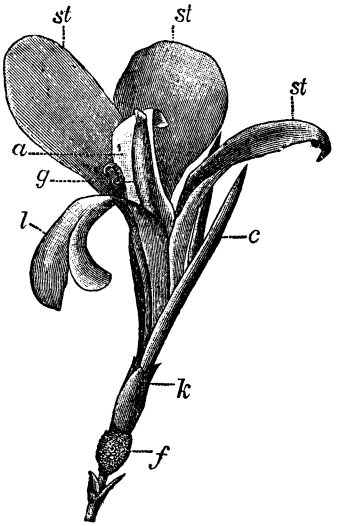
第九十二圖
とりかぶとノ花
(Prantl)



k、萼片
c、花瓣ノ蜜槽ニ變ジタルモノ
a、雄蘂

ら、うめ(Prunus)、むくげ(Hibiscus)ノ雄蘂ノ半バ花瓣ニ變ズルコトアルハ、吾人ノ往々目擊スル所ナリ、又或種ノ植物ニテハ假雄蘂(*Staminodium*)ト名ケ、雄蘂ニシテ雄蘂ノ實ナク、全ク花瓣樣ノ雄蘂ヲ具フルコトアリ、例ヘバだんどく(Canna)、あつもりさう(Cypripedium)ニ於ケルガ如シ、其他園藝上ばら、さくら、つばき等ノ複瓣花ヲ

第九十三圖
だんどくノ假雄蘂
(Strasburger)



f、子房
k、萼片
c、花瓣
st、假雄蘂
l、旗瓣(假雄蘂ノ一)
a、雄蘂
g、花柱

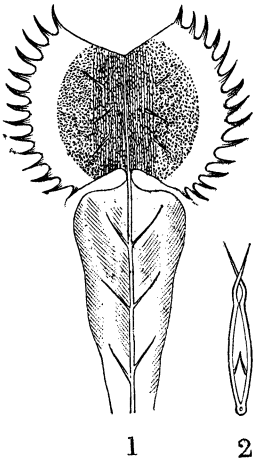
作リ出スコトヲ得ルハ、主トシテ雄蘂ノ花瓣ニ變化スルニ基クナリ、雌蘂モ亦他ノ器官ヘノ移變リヲ示スコトアリ、さくら及ビばらニ在テハ、雌蘂ガ直接ニ小ナル綠葉ニ變化スルコトアリ、又ばらニ於テハ雌蘂ノ花瓣ニ變ズルコトモアリ、あ

捕蟲葉　食蟲植物

かまつノ雄花ガ雌花ニ轉變スルノ現象ハ、綿密ナル觀察ヲ爲ス者ノ夙ニ知ル所ニシテ、是等ノ事實ハ全ク雌蕊ノ葉質タルコトヲ示スニ足ル者ナリ、

(四)捕蟲葉(Insect-catching Leaves, *Insektenfangende Blätter*) 尋常葉ノ著シク變形セルモノハ、食蟲植物(Insectivorous Plants, *Pflanzen*)ニアリ、はへぢごく(Dionæa)ニ於テハ、葉片ガ中肋ニ沿フテ蝶鉸トナリ、左右ノ縁邊ニハ數多ノ刺アリ、葉片ノ中央部ニ近ク各半葉ニ三個宛ノ剛毛アリ、此

第九十四圖
はへぢごくノ葉
(Kerner)

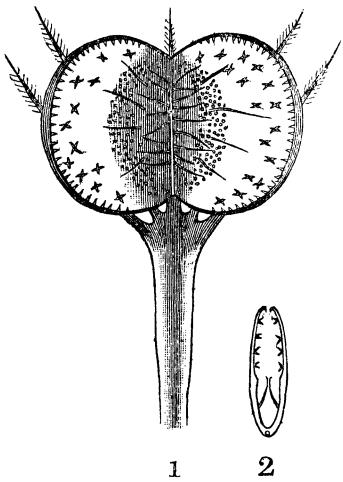


1、開葉
2、閉葉ノ橫斷面

近傍ニハ無數ノ消化腺密生ス、剛毛ハ頗ル感覺力ニ富ム者ニシテ、蚊蠅其他ノ蟲類ノ誘ハレテ葉面ニ止マリ分泌セラレツヽアル蜜液ヲ嚥ルヤ、知ラズ識ラズノ中ニ頭脚ヲ觸ルレバ、剛毛ハ忽チ之ニ感ジ、葉片ハ捷快ノ運動ヲ起シテ閉合シ、蚊

蠅ヲシテ逃逸スルニ由ナカラシム、此ニ於テ消化腺ハ徐々ニ消化液ヲ分泌シ以テ蟲肉ヲ溶解ス、此消化液ハ「ペプシン」ナル醱酵素ノ外ニ、醋酸、「プタン」酸、蟻酸、「プロピオン」酸等ノ如キ有機酸ヲ含ミ、能ク蛋白質ヲ溶解スルコト、恰モ動物ノ胃液ニ於ケルガ如シ、而シテ葉片ハ既ニ養分ヲ吸收シ終レバ、再ビ之ヲ開キテ更ニ好餌ノ來ルヲ待ツ、**むじなも**(Aldrovanda)ノ輪生葉モ其各葉ノ中肋ニ當ル所ハ蝶鋏トナリ、平常ハ之ヲ開キ、小動物ヲ捕フレバ之ヲ閉ヂテ渠レヲ消化スルコト、猶ホ**はへぢごく**ニ於ケルガ如シ、此植物ハ水草ナルガ故ニ、葉片ハ常ニ微小ナル甲殻

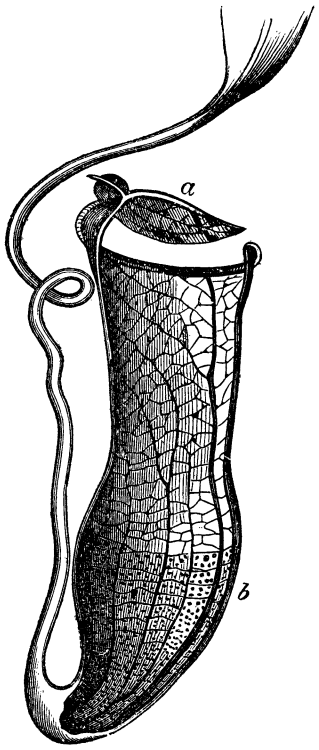
第九十五圖
むじなもノ葉
(Kerner)



2、開葉
1、閉葉ノ横斷面

類ヲ捕フ、次ニ**うつぼかづら**(Nepenthes)ニ於テハ、捕蟲ノ仕掛ガ今一層面白クナリ、葉ハ壜狀ヲ爲シ、蓋サヘ具ハレリ、此蓋ハ若キ間ハ閉ヅト雖、成長スレバ扛開ス、此

第九十六圖
うつぼかづらノ葉ノ壜狀部縱斷面
(Sachs)

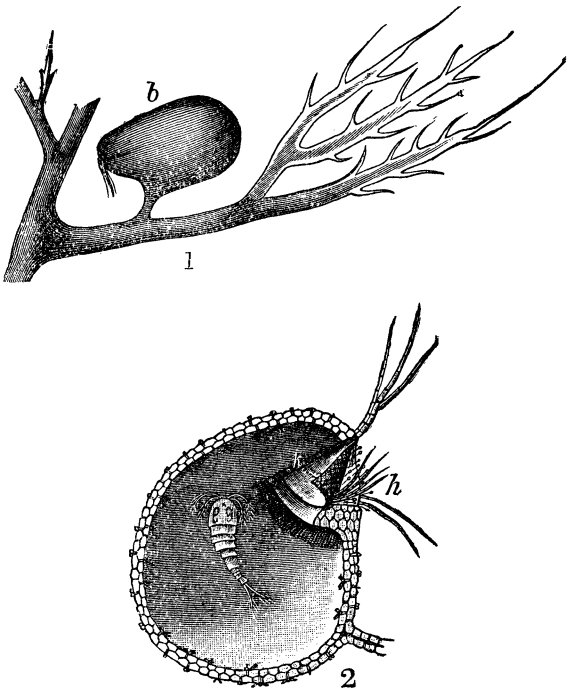


a、蓋
b、壜ノ下部ノ腺ニ富メル部分

壜ハ常ニ分泌液ヲ蓄ヘ、其口緣ニハ數多ノ蜜腺アリ、若シ蠅ノ如キ小蟲來テ此蜜ヲ嘗ムルニ際シ、漸ク口內ニ步ムコトアレバ、壜口ノ內側ハ蠟ヲ以テ塗ラレ、頗ル平滑ナルガ爲メ、小蟲ハ直ニ轉落シテ分泌液中ニ入リ、復タ壜外ニ出ヅルコト能ハズ、終ニ其中ニ溺死スルナリ、此ニ於テ消化液ハ徐々ニ蟲體ヲ溶カシ、壜ノ內面ヨリ之ヲ吸收シテ其營養ニ資ス、ゲーベル氏ノ說ニ依レバ、此壜狀部ハ葉片ノ變

化シタル者ニシテ、基葉ハ擴ガリテ葉片狀ヲ爲シ、其中間ニアル葉柄ハ卷鬚ノ狀ヲ呈シ、能ク他物ニ卷絡スルニ至レル者ナリト、瓶子草(Sarracenia)モ亦奇ナル植物ニシテ、其葉ハ瓶狀ヲ爲セドモ、是ハ葉柄ノ變形シテ中空トナリタル者ニシテ、葉

第九十七圖
たぬきもノ捕蟲嚢



1、全圖　b、捕蟲嚢(Frank)
2、同上縱斷面(Cohn)
k、瓣膜　h、剛毛

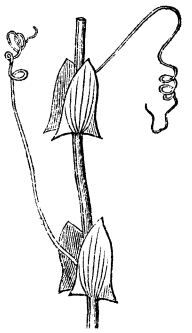
片ハ先端ニ於テ蓋トナレリ、此瓶モ常ニ消化液ヲ蓄ヘテ蟲類ヲ捕獲スルコト、猶ホ**うつぼかづら**ニ於ケルガ如シ、又**たぬきも**ハ**むじな**モノ如ク、水中ニ生活スル植物ナルガ、絲狀ニ分裂セル葉ノ數箇處ニ捕蟲囊ガ附着セリ、捕蟲囊ハ一處ニ小孔ヲ有シ、此處ニ瓣膜アリ、又孔ノ邊リニハ毛ヲ生ジ、之ヲ以テ小動物ヲ誘フ、小動物ハ此瓣膜ヲ排シテ囊中ニ入ルヤ、再ビ出ヅルコト容易ナラズ、遂ニ渠レハ此中ニ死シ、其肉ハ此植物ノ營養トナルナリ、此囊ノ形態學上ノ說明ニ就テハ、諸說紛々タリ、プリングスハイム氏(Pringsheim)ハ之ヲ二個ノ側葉ヲ具ヘタル苗ノ變態ニ歸シ、ゲーベル氏ハ之ヲ葉ノ一部ノ變形シタル者トセリ、此ノ如キ捕蟲囊ハ、亦之ヲ陸上ニ產スル**みゝかきぐさ**(Utricularia)或ハ**むらさきみゝかきぐさ**(U.)ノ地下莖ニモ見出スコトヲ得ベシ、

以上陳ベ來リタル者ハ、葉ガ其職務ニ應ジテ進步的變化ヲ示セル者ナレドモ、時ニハ又此變化ガ退化的ノコトモアリ、即チ或場合ニハ、葉片ノ全部若クハ其一部ガ卷鬚ニ變化スルコトアリ、又他ノ場合ニハ、葉片全ク其跡ヲ絕チ、葉柄之ニ代チ其作用ヲ司ドルコトアリ、例ヘバ**れんりさう**ノ一種ニテハ葉片全ク卷鬚ニ化シ、

卷鬚

托葉著シク發達シテ葉片ニ代ル、**ゑんどう**ニ於テハ、同ジク能ク發達シタル托葉ヲ具フルガ、複葉ノ先端ニ近キ數個ノ小葉片ハ、何レモ卷鬚ニ化シテ支柱ニ卷絡スルノ用ヲ爲ス、尤其他ノ小葉片ハ、立派ナル葉ノ有樣ヲ呈シ、同化作用ヲ營メリ、

第九十八圖
れんりさうノ一種



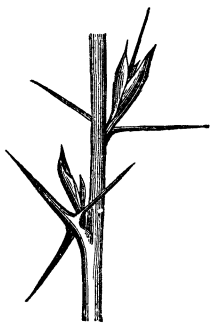
第九十九圖
あかしや

p、葉柄ノ扁平トナリタルモノ

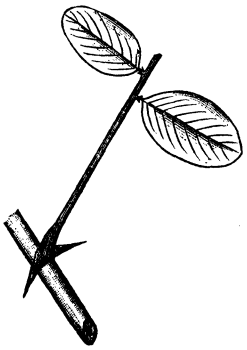
あかしや(Acacia melanoxylon)ニ於テハ、葉柄ハ左右ニ扁平トナリテ披針形ヲ呈シ、垂

直ノ位置ヲ保ツ、其下葉ハ先端ニ葉片ヲ有スレドモ、上ニ至ルニ從ヒ、葉片ハ全ク消失シ、葉柄ノミヲ以テ葉ノ作用ヲ營ムヲ見ル、

第百圖
へびのぼらずノ葉針



第百一圖
はりえんじゅノ葉針
(Strasburger)

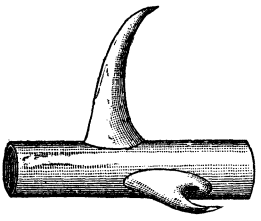


葉ハ其全部若クハ一部ガ針ニ變形スルコアリ、之ヲ葉針(Leaf-thorn, *Blattdorn*)ト名ケ莖針ト區別ス、**めぎ**(Berberis)及ビ**へびのぼらず**(B.)ニ於テハ、葉片モ托葉モ皆針ニ變ジ、各節ヨリ常ニ三個相並出シ、中央ノ者最大ニシテ、兩側ノ者ハ小ニ、葉片、托葉ノ跡歷然トシテ見ル可シ、而シテ其腋ニハ腋芽ヲ藏ス、又**はりえんじゅ**ニテハ、二個ノ托葉ガ針ニ變化セリ、

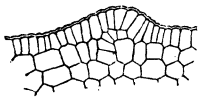
葉針ノ外ニ、外觀ハ頗ル能ク之ニ類似スルモ、全ク其起源ヲ異ニセル刺(Prickle, *Stachel*)ナル者アリ、**ばら**、**きいちご**等ニ於テ見ル所

葉ノ排置
着點
央面
開度

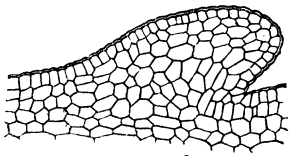
第百二圖
ばらノ刺
(Rauter)



1



2



3

1、全圖
2、3　同上發生ノ順序ヲ示ス

ナリ、刺ハ表皮細胞並ニ其下ニアル厚皮細胞ノ分裂ニ依テ生ズル者ニシテ、是等ノ組織ハ漸ク外方ニ膨出シテ突起トナリタル者ナリ、故ニ皮ヲ剝ゲバ刺モ共ニ脫落ス、

第四節　葉ノ排置(Arrangement of Leaves,)　葉ノ莖上ニ附着スル處ヲ**着點**(Insertion,)ト云ヒ、着點ト莖ノ中軸トヲ含ミテ通過セシメタル平面ヲ名ケテ**央面**(Median Plane,)(*Mediane*)ト云フ、而シテ相隣レル二央面ノ中軸ニ於テ互ニ相會シ形成スル所ノ角ヲ名ケテ**開度**(Divergence,)(*Divergenz*)ト云フ、今此ノ關係ヲ示ス爲メニ、總テノ葉ヲ莖ノ中軸ニ直角ヲ爲セル水平面ニ投射スレバ、茲ニ聚心的ノ數輪ヲ生ジ、其最外輪ノ中ニアルモノ

圖式

螺旋狀排置

輪狀排置
非螺旋狀排置

(一)螺旋狀排置

基卷線
互生葉

ハ、莖上最下位ヲ占ムル葉ニシテ、最内輪ノ中ニ在ル者ハ、最上位ヲ占ムル葉ト見做スコトヲ得ベシ、此ノ如キ投射圖ヲ名ケテ圖式(Diagram, *Diagramm*)ト云フ、

莖上ニアル葉ノ排置ハ、大別シテ三種トナスコトヲ得ベシ、即チ(一)螺旋狀排置、(二)輪狀排置、(三)非螺旋狀排置是ナリ、

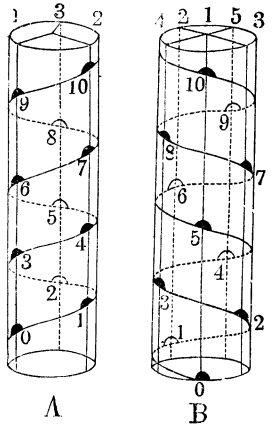
(一)螺旋狀排置(Spiral Arrangement, *Spiralstellung*)　此排置ハ葉ガ一個宛各節ヨリ出ヅル場合ニシテ、其開度ハ何レモ齊シク、隨テ下方ヨリ上方ニ各着點ヲ結付クレバ、殆ド規則正シキ螺旋狀ノ條線ヲ生ズ、此線ヲ呼デ基卷線(Generic Spiral, *Grundspirale*)ト云フ、是ハ互生葉(Alternate Leaves, *ständige Blätter*)ニ於テ見ル所ノ者ナリ、基卷線ハ植物ノ種類ニ依テ卷絡ノ有樣ヲ異ニス、而シテ右ニ卷絡スル者ヲ右卷(Dextrorse, *Rechtswendig*)ト云ヒ、左ニ卷絡スル者ヲ左卷(Sinistrorse, *Links-wendig*)ト云フ、又基卷線中ノ或着點ト、莖ヲ一周シテ其着點ノ直上ニ來ル着點トノ間ニアル基卷線ノ部分ヲ名ケテ一套(Cycle, *Cyclus*)ト云フ、若シ葉ノ着點ニシテ莖ノ周圍ノ二分ノ一ヲ隔ツレバ、開度ハ百八十度ニシテ、$D=\frac{1}{2}$ヲ以テ顯ハシ得ベシ、此場合ニハ、第一葉ノ上ニ第三葉ガ來リ、一套中ニアル葉ノ數ハ二枚ナリ、故ニ右ノ分數ノ分子ハ、一套ガ莖ヲ繞レル數ヲ示シ、其分母ハ、一套中ニアル葉ノ數ヲ示セ

右卷
左卷

一套

ヲ、此例ハ禾本科植物ニアリ、次ニ着點ガ莖ノ周圍ノ三分ノ一ヲ隔ツレバ、開度ハ

第百三圖



A、開度$\frac{1}{3}$ノ圖式

B、開度$\frac{2}{5}$ノ圖式

百二十度ニシテ、D＝$\frac{1}{3}$ナリ、此時ハ、第四葉正ニ第一葉ノ上ニ來リ、一套中ニアル葉數ハ三個ナリ、莎草科植物ハ之ニ屬ス、若シ又着點ガ莖ノ周圍ノ五分ノ二ヲ隔ツレバ、開度ハ百四十四度ニシテ、D＝$\frac{2}{5}$ヲ以テ顯ハス、此時ハ、第六葉ハ第一葉ノ上ニ來リ、分子ハ一套ガ莖ヲ二回セルコトヲ示シ、分母ハ一套中ノ葉數ヲ示スコト前ニ同ジ、此排置ハ植物界ニ起ル所ノ最普通ナルモノニシテ、さくら、りんご(Pirus)ノ如キハ之ガ例タリ、而シテ其他ノ排置ハ皆之ニ準ズ、何レノ場合ニセヨ、着點ハ莖

直列線

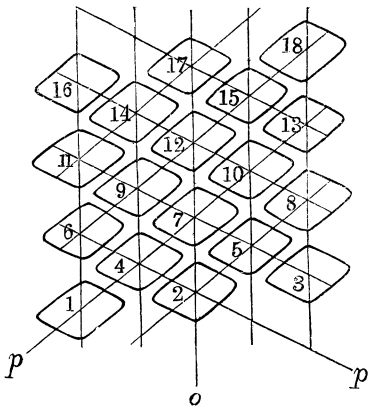
斜列線

上ニ於テ垂直ノ列線ヲ作ル、此列線ヲ直列線(Orthostichies, *Orthostichen*)ト呼ビ、D＝$\frac{1}{2}$ニテハ二個、$\frac{1}{3}$ニテハ三個、$\frac{2}{5}$ニテハ五個ナリ、然ルニ若シ葉ノ位置ニシテ甚ダシク短縮セル場合、例ヘバ松柏門植物ノ短苗ニ於ケルガ如キ者ニ在テハ、着點ノ頗ル近接壓迫セラルヽガ爲メニ、直列線ノ外ニ更ニ斜傾シタル列線ヲモ生ズ、之ヲ名ケテ斜列線(Parastichies, *Parastichen*)ト云フ、

第百四圖

開度$\frac{2}{5}$ヲ平面ニ擴ゲタルモノ

(Strasburger)



O、直列線

P、斜列線

葉ノ位置ヲ撿スルニ、其開度ハ

$\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, $\frac{8}{21}$, $\frac{13}{34}$, $\frac{21}{55}$, ……

ヲ以テ顯ハシ得ベシ、此位置ハ、確乎タル數理上ノ紀律ニ由テ支配セラルヽ者ニシテ、之ヲ通觀スレバ、其各分數ハ之ニ先ダツ所ノ二分數ノ分子ノ和ヲ分子トシ、

分母ノ和ヲ分母トシタル者ナルヲ知ル可シ、此中3ノ例證ハ、之ヲ**いぬつげ**(Ilex)、**たばこ**(Plantago)ニ見出シ得ベク、$\frac{5}{13}$ハ**やなぎ**、$\frac{2}{5}$ハ**ひめむかしよもぎ**(Erigeron)、**のぢわうぎく**(E.)、$\frac{13}{34}$ハ**あかまつ**其他ノ松柏門植物ニ見出サル、$\frac{21}{55}$以上モ亦主トシテ松柏門植物ニ見出サル、

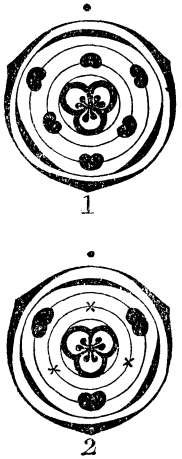
(二)輪狀排置(Whorled Arrangement, *Quirlstellung*)　是ハ各節ニ二個以上ノ葉ノ並生スル場合ニ起リ、各葉ハ莖ノ周圍ニ同距離ヲ隔テ、出ヅ、其最簡單ナル者ハ、二個即チ對生(Opposite, *Gegenständig*)ノ場合ニシテ、各節三個以上ノ者ハ、之ヲ輪生(Whorled, *Quirlständig*)ノ名ノ下ニ總括ス、對生ハ或科ノ植物ニ特有ナル者ニシテ、石竹科、金絲桃科(Guttiferae)、唇形科、茜草科(Rubiaceae)、忍冬科(Caprifoliaceae)、木犀科(Oleaceae)等ノ植物ハ、皆此種ノ排置ニ屬スル葉ヲ具フ、輪生ハ花ニ特有ナル者ニシテ、蓱片、花瓣、雄蘂、雌蘂ハ輪生ヲ爲ス者甚ダ多シ、時ニハ花ノ中ニテ、或輪ニ屬スベキ器官ヲ缺如スルコアリ、例ヘバ雄蘂ノ或モノヲ缺クカ、或ハ花瓣ノ或モノヲ缺ク時ノ如シ、斯カル場合ニハ、他ノ完全ナル模式花ヨリ、其何レニ相當スル部分ガ缺ケタルヤヲ推測スルコトヲ得ベシ、百合科植物(Liliaceae)ノ花ヲ見レバ、總テ五輪ヨリ成リ、三蓱片、三花瓣(此科ノモノハ蓱

(二)輪狀排置
對生
輪生

花被

片、花瓣共ニ相同ジキガ故ニ總稱シテ花被(Perigon)ト呼ブ、內外ノ雄蘂各三個、心皮三枚ヨリ成リ、各片ハ何レモ互生セリ、然ルニ鳶尾科植物ノ花ニ於テハ、大體ハ百合科植物ノ花ト異ナル所無キモ、一ノ差異ハ、內輪ノ雄蘂ヲ缺如スルニ在リ、然ラバ鳶尾科植物モ、之ヲ系統的ニ考フレバ、其祖先ハ百合科植物ノ如ク、內輪ノ雄

第百五圖



1、百合科植物ノ花ノ圖式
2、鳶尾科植物ノ花ノ圖式

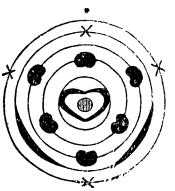
理論圖式
實驗圖式

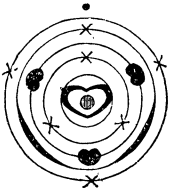
蘂ヲ有セシモ、後裔ニ至テ之ヲ失ヒタルコトヲ想像シ得ベシ、圖式ニ於テハ通常此缺ケタル部分ヲ顯ハスニ交標ヲ以テス、此圖式ヲ名ケテ理論圖式(*Theoretisches Diagramm*, *Theoretical Diagram*)ト呼ビ、之ニ對シテ有リノ儘ヲ記シ、其缺ヲ補ハザル者ヲ實驗圖式(*Empirisches Diagramm*, *Empirical Diagram*)ト云フ、又いね(Oryza)トたはむぎ(Hordeum)トヲ比較スルニ、其三蘂片ヲ缺クコト、二花瓣ハ鱗被(Lodiculae)トナリテ僅カニ殘レドモ、一花瓣ハ全ク消失シタ

鱗被

ルコト、雌蕊ノ關係トハ、兩者互ニ相等シケレドモ、**いね**ニ在テハ六雄蕊ヲ有スルニモ係ラズ、**ねはむぎ**ニ於テハ其内輪ヲ缺キ、三雄蕊ノミヲ具フルノ相違アリ、今理論圖式ニ依レバ、**ね****はむぎ**モ亦祖先ニ遡レバ、六個ノ雄蕊ヲ具ヘタルヤ疑無カルベシ、

第百六圖


1


2

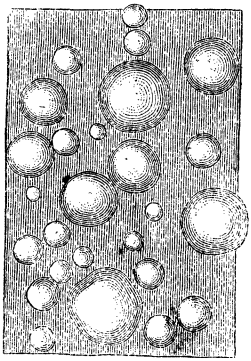
1、いねノ花ノ圖式（原圖）

2、むぎほノ花ノ圖式（原圖）

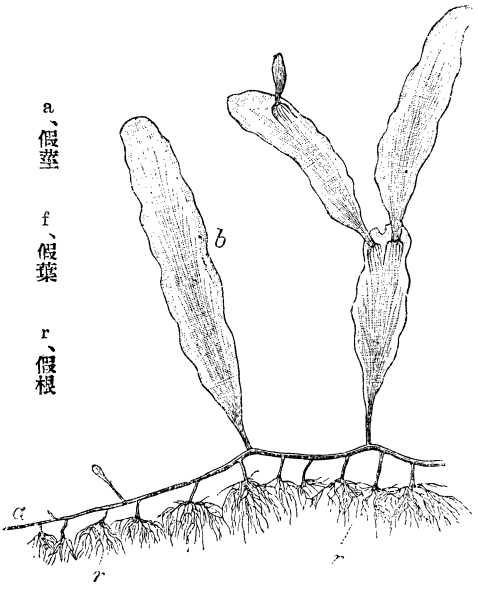
(三)非螺旋狀排置 (Aspiral Arrangement, *Aspirale Stellung*)

植物ノ中ニハ、比較的大ナル表面ノ上ニ、一定ノ順序ナク、數多ノ花ヲ發生スル者アリ、**がま**(Typha)ノ花ノ發育ヲ檢スレバ、初メ花軸ノ上ニ大小樣々ノ疣狀ノ突起トナリテ顯ハル、ガ、是ハ全ク發生ノ順序ヲ異ニスルガ爲メニシテ、大ナル者ハ古ク、小ナル者ハ其間隙ヲ充タスガ爲メニ後ニ發生シタル者ナリ、是等ハ一定ノ規則ナク排列シ、終ニハ花軸ノ表面ニ、立錐ノ場處ナキマデニ密生スルナリ、是ハ勿論花ナレトモ、花ハ葉腋ヨリ生ズル者ナレバ、之ヲ葉ノ位置ト見テモ差支ナカルベシ、又植物體ニシテ單相稱ヲ示シ、腹背ヲ有スル場合ニハ、植

第百七圖
がきノ花ノ發生

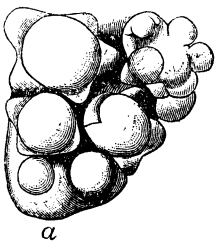


第百八圖
きくのり



物體ノ一面ニ於テノミ葉及ビ其他ノ器官ヲ生ズルヲ以テ、此場合ニモ葉ノ排置ハ非螺旋狀ナリ、例ヘバきくのりノ假莖ニ在テハ、上面ノミニ假葉ヲ有シ、羊齒類ニ於テモ、根苗ハ背面ノミニ葉ヲ具フ、此葉ノ排置ハ或ハ一列ノコアリ、或ハ二列ノコアリ、つるしのぶ(Lygodium)ノ如キハ一列ニシテ、のきしのぶ(Polypodium)、みつでうらぼし(P.y)、ひとつば(P.y)、さんせ

第百九圖
紫草科植物ノ花ノ發生
(Sachs)



うも(Salvinia)、でんじさう ノ如キハ二列ナリ、其他顯花植物ノ花軸ニモ之アリ、たばこ(Trigonotis)、るりさう(Omphalodes) ノ如キ紫草科植物(Borraginaceæ)並ニ茄科植物(Solanaceae)ハ此例ナリ、是等植物ノ花軸ハ常ニ其背面ニ二列ノ花ヲ荷フ、

根

尋常根

根冠

根毛

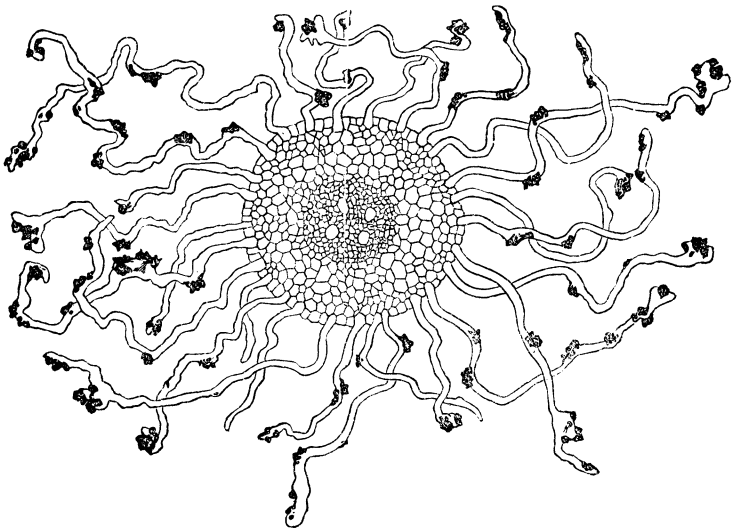
第六章　根(Root, *Wurzel*)

第一節　尋常根(Normal Root, *Normale Wurzel*)　異節體ノ第三ノ原形トシテ數フベキ者ハ根ナリ、是ハ比較的僅少ノ變化ヲ爲スノミ、何トナレバ、其多クハ地中ニ埋沒スルテフ同樣ノ境遇ニアレバナリ、唯氣根、水根、吸根、呼吸根ノ如キハ、其外圍ノ境遇異ナルガ爲メ、自ラ普通ノ根ト異ナリタル性質ヲ帶ビタルニ過ギザルノミ、一般ニ根ハ其根冠(Root-cap, *Wurzelhaube*)ヲ具フルコト、葉ヲ缺如スルコト、內部ノ構造如何ニ由テ之ヲ地下莖ヨリ區別スルコトヲ得ベシ、根冠ハ根ノ成長點ヲ保護スル者ニシテ、猶ホ嫩葉ノ莖ノ成長點ヲ保護スルガ如キナリ、且ツ根冠ハ絕エズ崩潰シ、其部分ハ常ニ內部ノ組織ノ分裂ニ由テ補ハレ、根ノ先端ヲシテ土塊ノ間ニ穿入スルニ便ニス、又根ノ特性ノ一ニ數フベキ者ハ根毛(Root-hair, *Wurzelhaar*)ナリ、根毛ハ根端ヨリ少シク隔リ

第百十圖

根毛ニ土塊ノ密着セル狀ヲ示ス

(Frank)



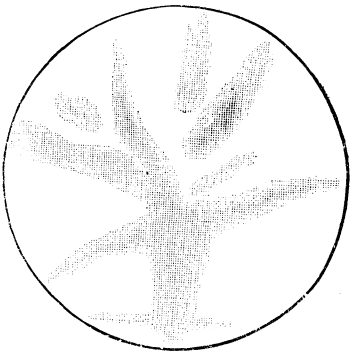
タル處ニ簇生スル者ニシテ、短キ生活期ヲ有シ、古キモノハ死シ、新ラシキモノ之ニ代リテ生ズルガ故ニ、一般ニ若キ根ノ有限ノ部分ノミガ之ヲ有スルコトナルナリ、根毛ハ炭酸、一燐酸加里等ヲ分泌スル者ニシテ、之ヲ以テ土中ノ礦物質ヲ溶解シ、以テ細胞膜ヨリ吸收シ易カラシム、其酸類ヲ分泌スルノ證ハ、根ヲシテ平滑ニ磨キタル大理石ノ面ニ匐ハシムレバ、根毛ノ分泌シタル酸類ハ、忽チ大理石ニ働キ、之ヲ分解シテ其中ノ炭

主根
側根
不定根

酸瓦斯ヲ散逸セシムルガ故ニ、其附着シタル所ダケ石面ガ損蝕セラレ、隨テ根毛ノ匍痕ヲ明カニ大理石面ニ認ムルコトヲ得ベシ、

根毛ノ生ズル場處ハ、決シテ一定セズ、其數モ勿論定マラズ、時ニハ全ク根毛ヲ缺ケル植物モ無キニアラズ、松柏門植物(Coniferae)ノ根、蘭科植物(Orchidaceae)ノ氣根、**うきくさ**(Lemna)ニ見ル如キ水根、寄生植物ノ吸根ノ如シ、

第百十一圖
根毛ノ大理石面ヲ匍匐シタル痕
(Leitner)



根モ亦苗ト同ジク枝ヲ分岐ス、其枝ヲ分ツヤ、苗ノ場合ノ如ク、叉生ヲ以テスルコトアリ、然レドモ是ハ稀ニ起ル所ノ現象ニシテ、**ひかげのかづら**、**いはひば**(Selaginella)、**みづにら**(Isoetes)等僅少ノ植物ニ限ラル、一般ノ植物ニ於テハ、通常主根(Main Root, *Hauptwurzel*)ヨリ側根(Lateral Root, *Seitenwurzel*)トナリテ出ヅ、其成長ハ何レモ求頂的ニシテ、先端ノ方ニ向テ伸長スルナリ、

根ニモ亦不定根(Adventitious Root, *Adventivwurzel*)ナル者アリ、是ハ古キ根ヨリ生ズルノミナラズ、其

潛伏根

根ノ變態

塊根

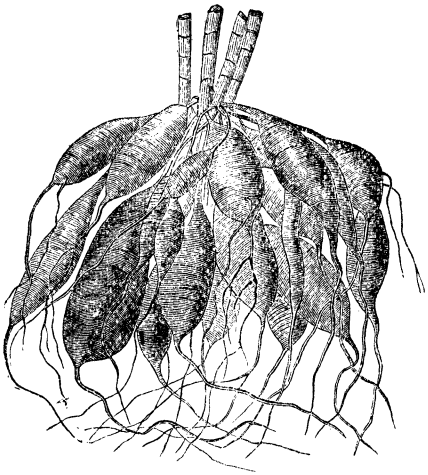
他ノ植物體例ヘバ莖、葉ヨリ出ヅルコトアリ、根苗ノ如キハ、地ニ接セル下面ニ多クノ不定根ヲ出ス者ニシテ、莖ノ節モ亦此種ノ根ヲ生ズルニ最適當シタル處ナリ、是ハ禾本科植物ニ於テ屢目擊セラルヽ、現象ナリ、濕地ニ插埋シタル切枝ノ如キモ、境遇宜シケレバ不定根ヲ出ダス、又葉片ノ不定根ヲ生ズル例ハ、**しうかいだ**、**うどうろうさう**、**たねつけばな**(Cardamine)ニアリ、**やし だ**(Aspidium)ノ如キハ、葉柄ノ基脚ヨリ不定根ヲ出ス、根ニモ亦潛伏根(Dormant Root, *Schlafende Wurzel*)ナル者アリ、是ハ不定根ノ休眠セル者ニシテ、**やなぎ**ニ之アリ、而シテ其一旦濕氣ト暗處トヲ得ルヤ、直ニ發達スル者ナリ、

第二節　根ノ變態(Metamorphosis of the Root, *Metamorphose der Wurzel*)　根ノ變態ノ重ナル者ヲ擧グレバ左ノ如シ、

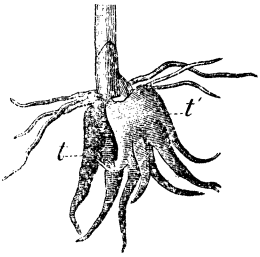
塊根(Root-tuber, *Wurzelknollen*)ハ、養分ヲ貯藏シタルガ爲メニ肥大シタル者ニシテ、苗ノ塲合ト異ナリ、決シテ葉ヲ具フルコトナシ**だいこん**(Raphanus)**にんじん**(Daucus)**かぶら**(Brassica)**てんぢくぼたん**(Dahlia)**はくさんちどり**(Orchis)ハ此例ナリ、此中**はくさんちどり**ノ根ハ掌狀ヲ呈シ、數根ノ癒合シタル者ヨリ成ル、

氣根
根被

第百十二圖
てんぐさくたんノ塊根
(Strasburger)



第百十三圖
はくさんちどりノ根
(Strasburger)



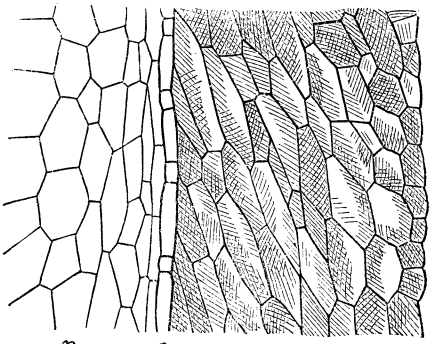
t、古キ塊根
t'、若キ塊根

氣根(Aerial Root, *Luftwurzel*)ハ、熱帶地方ニ產スル蘭類ニ多ク見出サル、者ニシテ、其表皮細胞ハ變形シテ、一層乃至多層ノ根被(Velamen radicum)ト名クル海綿樣ノ白皮トナル此細胞ハ其膜面ニ螺旋狀ノ陵起ヲ有シ、加之其外壁並ニ側壁ニハ小孔ヲ具ヘ、內容ハ夙ニ消失シテ、之ニ代フルニ空氣ヲ以テス、故ニ一旦雨降レバ、此層ハ能ク雨水ヲ吸收シ、之ヲ貯蓄スルノ用ヲ爲ス、又根被ノ內方ニ位セル厚皮中ニハ、多クハ葉

第百十四圖

蘭科植物ノ氣根ノ一部橫斷面

(Unger)

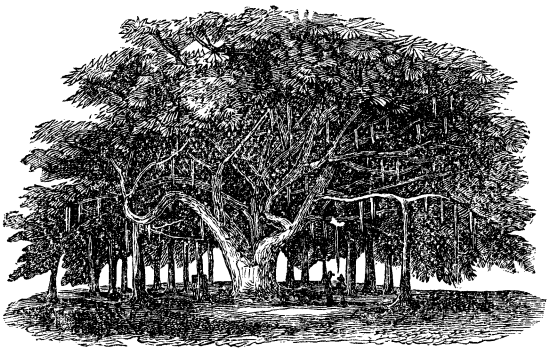


v、根被
e、內皮
p、柔膜組織

第百十五圖

榕樹ノ一種ノ氣根支柱ノ觀ヲ呈セルモノ

(Gray)



綠ヲ具ヘ、葉ノ如ク同化作用ヲ爲ス、氣根ハ垂直ニ長ク下方ニ伸ビ、毫モ枝ヲ分タズニ成長シ、其地ニ達スルヤ、始メテ枝ヲ分チ、此時ハ營養根ニ其職務ヲ變ズルモノアリ、小笠原島及ビ臺灣ニ產スル**たこのき**(Pandanus)、印度ニ產スル榕樹ノ一種

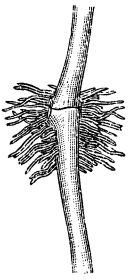
(Ficus bengalensis)ハ、之ガ著シキ例證ニシテ、年ヲ歷ルニ從ヒ、氣根ハ益增加シテ其體ヲ支ヘ、遂ニ本根ハ全ク腐朽スルニ至ル、臺灣ノ海岸ニ產スルまんぐろーぶ(Rhizophora)ニ在テハ、其種子樹上ニアリナガラ氣根ヲ發シ、此根ハ長ク成長シテ棍棒狀ヲ爲シ、遂ニ其重ミニテ墜落シ、其際根ハ自ラ樹下ノ沼地ニ挿植セラレ、營養ヲ吸收スルニ至ル、又或種ノ氣根ハ枝ヲ分タザルモ、比較的ニ短クシテ、其外物ニ觸接スルヤ、之ニ附着スルモノアリ、是ハ所謂附着根(Climbing Root, *Haftwurzel*)ト呼ブモノニシテ、

第百十六圖
まんぐろーぶノ樹上ニ於ケル果實ノ發生
(Baillan)
a、氣根

附着根

せきこく(Dendrobium)、ふうらん(Angraecum)、かやらん(Sarcochilus)、やうらくらん(Oberonia)、むぎらん(Bulbophyllum)、まめづたらん(B.)或ハのきしのぶ(Polypodium)、びろうどしだ(P.)ニ於ケルガ如ク、多クハ樹皮ニ附着スル傍ラ腐敗シタル有機物ヲ集メ營養ノ職務ヲ司ド

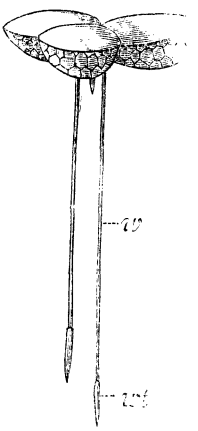
第百十七圖
のうぜんかづらノ氣根



水根
根嚢
吸根

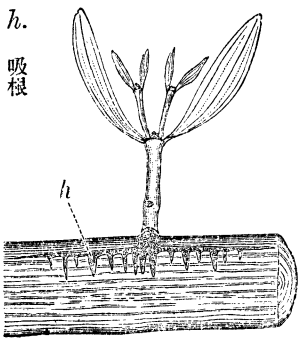
ル、然レドモ時ニハ全ク附着ノミノ器官トナリ、毫末モ營養ニ關係ヲ有セザル者モアリ、きづた(Hedera)、のうぜんかづら(Tecoma)、つたうるし(Rhus)ノ如キハ、其莖ノ側面ヨリ數多ノ細小ナル氣根ヲ生ジ、以テ莖ヲ他樹ニ固着シ、能ク高處ニ上昇ス、」水根(Water-root, Wasserwurzel)ハ水中ニ産スルうきくさ(Lemna)、或ハひんじも(L.)ノ有スル根ニシテ、全ク根毛ヲ缺キ、先端ニハ根嚢(Root-pocket, Wurzeltasche)ナル者アリテ、根冠ノ代用ヲ爲ス、吸根(Haustorium, Saugwurzel)ハ寄生植物ノ根ニシテ、根毛ヲ缺キ、巧ニ宿主タル植物ノ組織ヲ破リテ侵入シ、終ニ維管束ニ達シ、若キ材部マデモ蔓延スルヲ見ル、やどりぎ、ねなしかづらまめだふしノ如キハ、他ノ植物ノ莖ニ寄生シ、なんばんぎせる(Aegineti a)、

第百十八圖
うきくさ
(Hegelmaier)



w、水根
wt、根嚢

第百十九圖
やどりぎ寄生ノ吸根ガ宿主ノ材部ニ縦ニ侵入セル状ヲ示ス



はまうつぼ(Orobanche)、つちやまもち、ねにく(Boschniakia)、ねにのやがら(Gastrodia)、いうれいたけ(Monotropa)、つちやまもちノ如キハ、宿主ノ根ニ寄生ス、又綠色植物ニ於テモ、通常ノ根ヲ有スル傍ラ吸根ヲ有シ、他ノ植物ノ根ヨリ養分ヲ奪テ、己レノ營養ニ資スル者アリ、是ガ例證ハ、かなびきさう(Thesium)、まゝこな(Melampyrum)、しほがまぎく(Pedicularis)、こゞめぐさ(Euphrasie)等ニ在リ、

前吸根

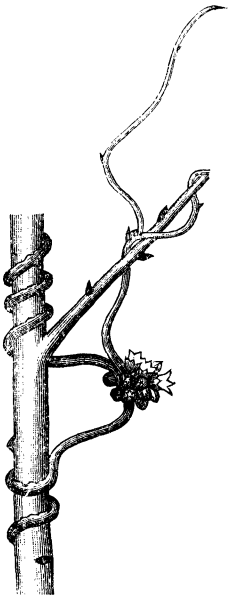
呼吸根

ねなしかづらノ種子ハ、濕地ニ蒔ケバ能ク萠發シ、其體ハ地上ヲ匐フ、然レドモ其根ハ夙ニ死シ、莖ハ此死シタル部分ヲ自ラ消費シテ、更ニ其莖端ヲ前方ニ伸長シ、以テ己レノ寄ルベキ宿主ヲ索ム、若シ幸ニ宿主ヲ得レバ、彼レハ直ニ之ニ附着シ、即ガテ其表皮ハ膨レテ突起ヲ形成ス、此突起ヲ名ケテ前吸根(Praehaustorium, *Prähaustorium*)ト云フ、而シテ之ヨリ漸次ニ宿主ノ體中ニ穿入スル者ナルガ、其穿入スルヤ、一ハ壓力ニ依リ、一ハ醱酵素ヲ分泌シテ組織ヲ溶解スルニ基クナリ、

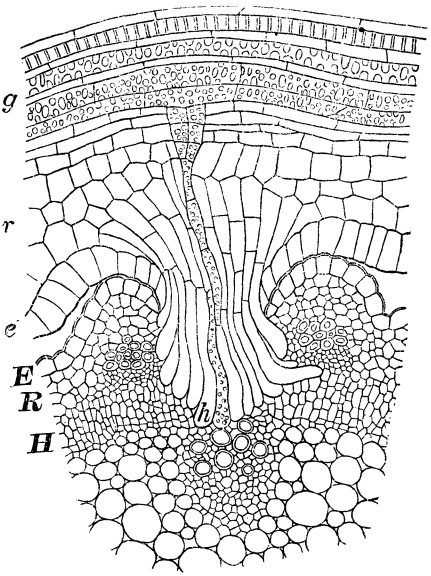
呼吸根(*Athmungswurzel*)ハ、根ノ呼吸器官ニ變ジタル者ニシテ、まんぐろーぶノ側根ハ水面ノ上ニ出デ、膨レ、空氣流通ノ路ヲ具ハリテ、呼吸作用ヲ營ミ、以テ泥土中ニアル根ニ對シ、瓦斯交換ノ門戸トナル、

第百二十圖

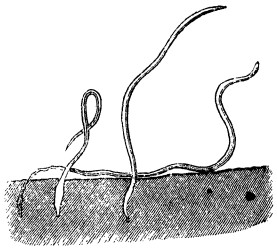
ねなしかづら



1



2



3

1、全圖(Noll)

2、吸根ヲ縱斷シテ宿主植物ノ材部ニ侵入セル狀ヲ示ス(Sachs)

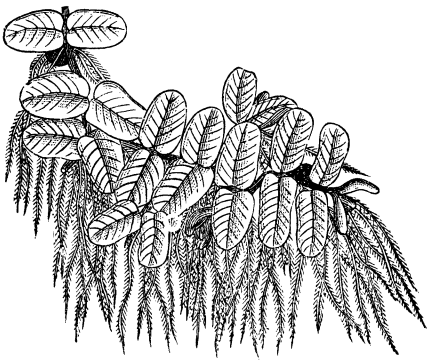
g、ねなしかづらノ導管　r、同上ノ厚皮　e、同上ノ表皮　h、吸根　E、宿主植物ノ表皮　R、同上ノ厚皮　H、同上ノ材部

3、種子ヨリ萠發シタルねなしかづらノ嫩植物(Noll)

a、已レノ體ノ後部ヲ消費シテ更ニ前方ニ成長セシモノ

根モ亦或植物ニテハ根針(Root-thorn, *Wurzeldorn*)ナルモノニ變形スルコトアリ、是ハ稀ニ起ル所ノ現象ニシテ、熱帶地方ニ產スル**おかんとりざ**(Acanthorrhiza)、**いりあるてや**(Iriartea)ノ如キ棕櫚科植物(Palmae)ノ莖ノ下部ニ生ズル不定芽ハ、屢變態シテ針トナル、

第百二十一圖
さんせうも



根ハ非常ニ退化シテ全ク缺如スルコトアリ、**ねさんご**(Coralliorrhiza)ニ於テハ、根ノ缺乏セルガ爲メ、根苗之ニ代テ其ノ作用ヲ營メリ、水草ニハ根ノ無キモノ往々之アリ、例ヘバ**さんせうも**(根ノ如ク見ユル者アルモ其實葉ノ變形セル者ナリ)、**たぬきも**、**むじなも**、**きんぎよも**(Ceratophyllum)ニ於ケルガ如シ、

第七章　植物ノ個體發生 (Ontogeny of Plants, *Ontogenie der Pflanzen*)

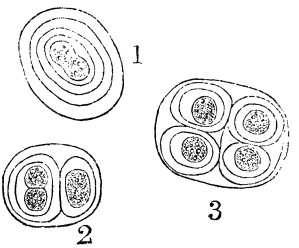
植物ノ個體發生
系統發生
個體發生

既ニ緒言並ニ第一章ニ於テ、植物界ハ簡單ナル者ヨリ漸次複雜ナル者ニ進化シ來リ、所謂系統發生(Phylogeny, *Phylogenie*)ヲ示スコトヲ見タリ、然ルニ各植物ハ、自ラノ個體發

發生學　胚　藏卵器　藏精器　藏子器　卵細胞　精核

生(Ontogenie)ニ於テモ之ト同樣ニ最初ハ簡單ナル有樣ナルモ、漸ク複雜ナル狀態ニ達スルノ事實アリ、之ヲ講究スル學ヲ發生學(Embryology, Entwicklungsgeschichte)ト名ク、高等植物ニ在テハ、新ラシキ植物體ニ發達スベキ幼體ヲ胚(Embryo, Keim)ト呼ビ、其初期ニ於テハ、普通球形ヲ呈ス、此ノ如キ形狀ハ、最下等植物ニ在テハ、發達ノ終點トナリ、即チ完成シタル植物自身ガ球狀ヲ示スヲ見ルナリ、例ヘバ、粘球藻(Gloeocapsa)ニ於ケルガ如シ、更ニ進メバ、**くろつのまた**(Fucus)ニ見ル如ク、卵球ハ球形ヲ爲シテ藏卵器(Oogonium)ノ中ニアリ、而シテ藏精器(Antheridium)中ニ發達スル精子ニ依テ授精セラルレバ乃チ受胎シテ分裂ヲ始メ以テ胞子ヲ形成スルナリ、顯花植物ニ至レバ、藏子器(Archegonium)ノ中ニハ、何レモ卵細胞(Eggcell, Eizelle)ヲ藏ムルガ、是モ最初ハ球狀ヲ呈セル一細胞ニシテ、花粉ヨリ發達スル精核(Male nucleus, Spermakern)ニ依テ授精セラルレバ、直ニ分裂ヲ始メテ胚トナル、胚ヨリ發生スル植物ハ、直ニ母植物ニ等シキコトアリ、或ハ全ク母體ト異ナリ、其

第百二十二圖
粘球藻
(Strasburger)

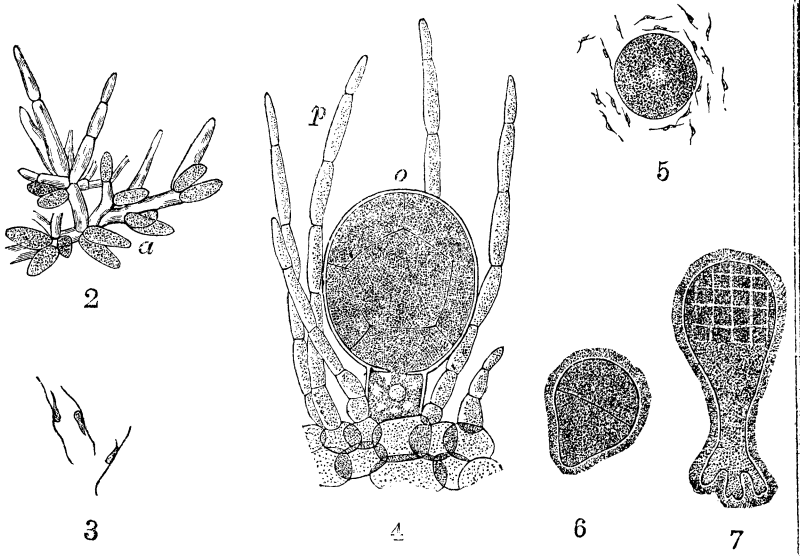


1、分裂セントスルモノ
2、3、分裂シタルモノ

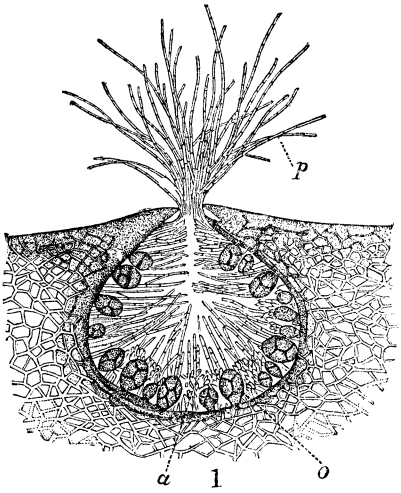
第百二十三圖

くろつのまたノ生殖體

(Thuret)



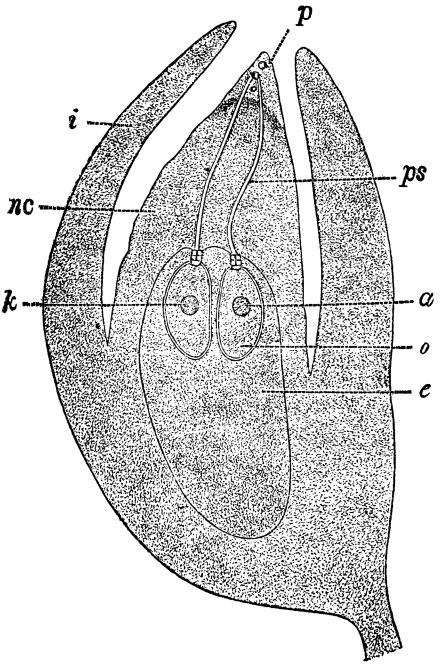
1、生殖體ノ縱斷面
2、藏精器ヲ有スル毛
3、精子
4、藏卵器
5、卵細胞ト精子
6、7、卵細胞ノ萌發シタルモノ　a、藏精器　o、藏卵器　p、線狀體



世代交番
有性世代
無性世代
受胎

孫即チ第三世代ニ至テ、始メテ祖母即チ第一世代ノ者ニ等シクナルコトアリ、此現象ヲ名ケテ世代交番(Alternation of Generations, *Generationswechsel*)ト云フ、一般ニ世代交番ノ場合ニハ、有性世代(Sexual Generation, *Geschlechtliche Generation*)ト無性世代(Asexual Generation, *Ungeschlechtliche Generation*)ト相交互スルモノニシテ、有性世代ニ在テハ、必ズ受胎(Fertilization, *Befruchtung*)ナル現象ヲ呈シ、卵細胞ハ精子ニ由テ孕マセラル、者ナレドモ、無性世代ニ於テハ決シテ精子ヲ要セズ、隨テ全ク受

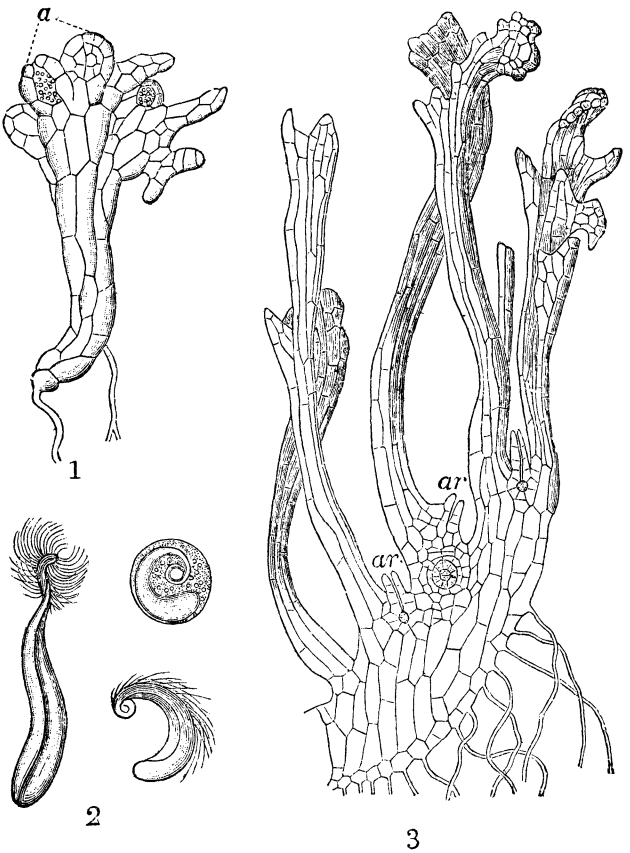
第百二十四圖
松柏門植物ノ藏子器
(Strasburger)



p、花粉
ps、花粉管
i、珠皮
nc、珠心
e、胚嚢
a、藏子器
o、卵細胞
k、卵核

胎セズニ發達シ、而モ能ク發芽力アル胞子ヲ作ルナリ、例ヘバすぎな(Equisetum)ニ於テハ、所謂土筆(ツクシ)ノ先端ニ無性的ニ生ジタル胞子ノ發芽スルヤ、先ヅ扁平體

第百二十五圖
すぎなノ扁平體



1、雄性扁平體(Schacht)
a、藏精器
2、精子(Schacht)
3、雌性扁平體(Hofmeister)
ar、藏子器

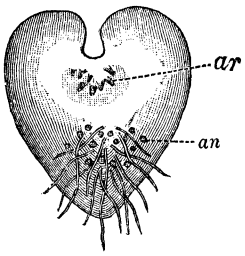
種子

(Prothallium, *Prothallium*) ト名クル綠色ノ植物體トナル、此モノハ毫モ親ノすぎなニ類似セズ、抑モ扁平體ナルモノハ、すぎなノ有性世代ヲ顯ハスモノニシテ、此中ニハ藏精器ヲ具フル雄株ト、藏子器ヲ具フル雌株トアリ、而シテ藏子器內ノ卵細胞ガ、藏精器ヨリ出ヅル精子ニ依テ受胎セシメラルレバ、之ヨリ若キ植物ガ發達スルナリ、此若キ植物ハ、即チ祖母ニ等シキすぎなニシテ、復タ無性的ニ數多ノ土筆ヲ作ルナリ、此ノ如ク母ハ通常ノ無性的すぎなニシテ、子ハ有性ノ扁平體トナリ、孫ニ至テ再ビ無性的ノすぎなトナルガ故ニ、茲ニ明カナル世代交番ヲ爲スヲ知リ得ベシ、又ねのもとさう(Pteris), はこねさう(Adiantum)ノ如キ羊齒門植物モ、葉ノ裏面ニ見ル所ノ無性的ニ生ジタル胞子ガ發芽スレバ、同ジク綠色ノ扁平體ヲ作ル、此扁平體ハ梨實狀ヲ呈シ、裏面ノ上方ニ藏子器ヲ具ヘ、下方ニ藏精器ヲ具フ、之モ藏子器中ニアル卵細胞ガ、藏精器ヨリ出ヅル螺旋狀ノ精子ニ依テ授精セラルレバ、直ニ分裂ヲ始メ、之ヨリ嫩キ羊齒體ヲ生ジ、再ビ祖母ノ羊齒ト同ジク、無性的ニ胞子ヲ形成スルニ至ル、

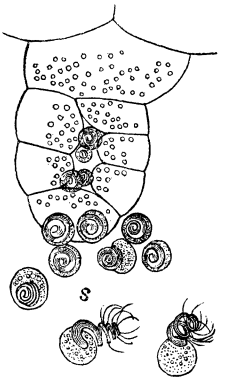
顯花植物ニ在テハ、隱花植物ニ於テ見ルコトヲ得ザル種子(Seed, *Semen*)ナル者ヲ作ル、

胞子　種殻　胚軸　子葉　幼根

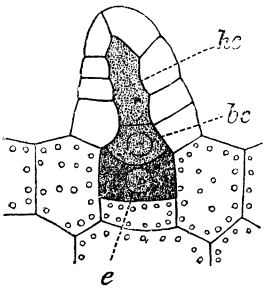
第百二十六圖



1



2

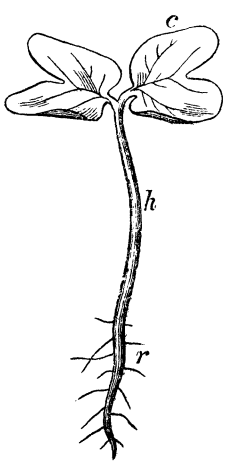


3

1、羊齒門植物ノ扁平體　ar、藏子器　an、藏精器
2、藏精器廓大(Sachs)　s、精子
3、藏子器廓大(Strasburger)　hc、頸溝細胞　bc、腹溝細胞　e、卵細胞

隱花植物ニ於テ之ニ相當シタル者ハ、即チ胞子(Spore,)ナリ、凡ソ種子ハ獨立ノ生活ヲ營ムコトヲ得ルモノニシテ、其中ニ含マル、胚ハ、既ニ幼稚ノ莖、葉、根ヲ示シ、外部ハ種殻(Testa, Samenschale)ヲ以テ保護セラレ、或ハ自己ノ體中ニ營養分ヲ貯ヘ、或ハ自己ノ周圍ノ組織中ニ之ヲ蓄ヘ、發芽ノ際消費スルノ用ニ供ス、胚ハ其莖ニ當ル所ヲ名ケテ胚軸(Hypocotyl, Hypocotyl)ト云ヒ、其葉ヲ子葉(Cotyledons, Cotyledonen)ト云ヒ、其根ヲ幼根(Radicle, Radicula)ト云フ、胚ニシテ發達スレバ、幼根ハ伸長シテ主根トナリ、更ニ數多ノ側根ヲ生ズ、又莖ノ成長點ハ、既ニ子葉ノ間ニ具ヘラレ、之ガ發生スレ

第百二十七圖
あさがほノ嫩植物

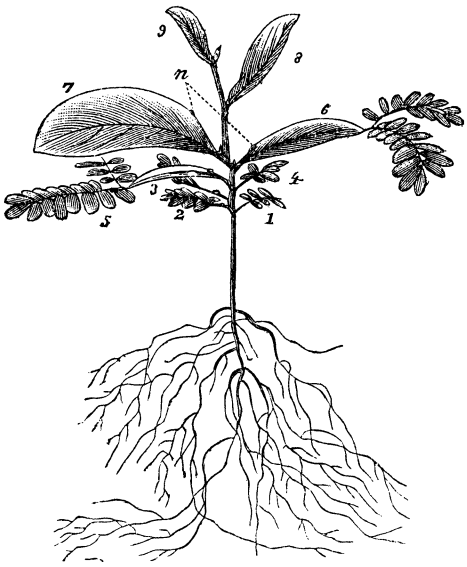


c、子葉　h、胚軸　r、幼根

バ、同時ニ眞ノ葉ヲモ生ズルニ至ル、右ニ見ル如キ甲拆（カヒワレ）ハ、漸ク成長スルニ從ヒ、各部發達ノ完成ヲ見ルモノナルガ、其個體發生ハ、常ニ其祖先ヨリノ系統發生ヲ繰返ス者ナリ、換言スレバ、一個體タル甲拆ノ發達スル有樣ハ、其祖先ヨリ該植物ノ今日ノ有樣ニ達セシマデノ模樣ト、同一ナル現象ヲ示ス者トス、例ヘバ松柏門植物ノ中ニテモ、**あすなろ**(Thujopsis)、**このてがしは**(Thuja)、**ひのき**(Chamaecyparis)、**ちやぼひば**(C.)ノ如キ鱗片狀ノ扁平ナル葉ヲ有スル者モ、今日化石トシテ太古ノ地層中ヨリ出ヅル者ヨリ推セバ、何レモ針狀ノ葉ヲ具ヘタル祖先ヨリ進化シ來レル者タルヲ知ル、現ニ以上數例ノ植物モ、其甲拆ノ際ニハ其葉ハ多少針狀ヲ呈シ、成長スルニ從テ、全ク鱗片狀ノ葉ヲ形成スルヲ見ルナリ、又彼ノ**あかしや**ノ如キ、葉柄ノ扁平トナリテ全ク葉片ヲ缺ケル葉ヲ具フル者モ、同屬ノ他種ノ羽狀葉ヲ有スル者ヨリ推セバ、此植物ノ祖先モ、初ハ羽狀葉

ヲ有セシニモ關ラズ、原產地ノ境遇ニ適應センガ爲メ、近代之ガ變化ヲ來セシ者ナルヲ想像シ得ベシ、而シテあかしやノ甲拆ヨリ發達スル個體發生ノ順序ヲ撿スレバ、益此想像ノ架空ナラザルヲ證明シテ餘リアリ、即チ其甲拆ヨリ發生セル第一葉ヲ見レバ、單出羽狀葉ヲ有シ、更ニ發達セル葉ニ於テハ、複出羽狀葉トナリ、之ヨリ上方ニアル葉ハ葉柄ノ扁平トナルト同時ニ、葉片ハ漸ク縮小シ、更ニ上方

第百二十八圖
あかしやノ個體發生ヲ示ス
(Strasburger)



1、2、3、4、羽狀葉
5、6、葉柄ノ垂直ニ擴ガリタルモノ
7、8、9、葉柄ノミヨリ成レル葉
n、窒槽

ニ進メバ、遂ニ全ク葉片ノ消失ヲ來タシ、葉柄ノミガ葉片ニ代テ其職務ヲ掌ルニ至ル、此事實ハ**おかしや**ノ嫩植物ハ、一個體ニテアリナガラ、其祖先ヨリ漸次ニ變化シ來リタルノ跡ヲ充分表示スル者ト謂フベシ、

第二綱　內部形態學（Internal Morphology, *Innere Morphologie*）

第一章　細胞（Cell, *Zelle*）

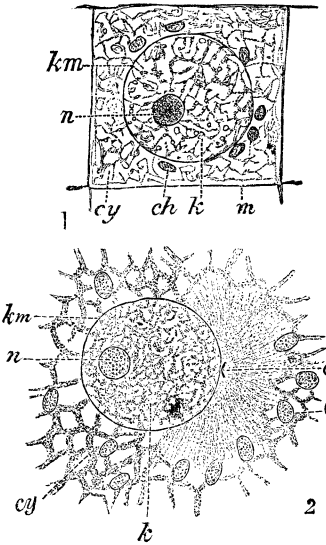
細胞
細胞一般

第一節　細胞一般（Cell in Geneal, *Zelle im Allgemeinen*）　總テノ植物ハ、何レモ顯微鏡的ノ原體ヨリ成ル、之ヲ細胞ト名ク、植物ノ細胞ハ、動物ノ細胞ト異ナリ、其膜壁モ堅固ナルガ爲メ、各細胞ハ相互ヨリ明カニ區劃セラレ、見易キ有樣ヲ呈スルヲ以テ、隨テ細胞ノ發見ハ、先ヅ植物ニ於テ爲サレタリ、細胞ナル語ハ、西曆紀元千六百六十七年、英人ロバート、フック氏（Robert Hooke）ノ命名セシ者ニシテ、當時氏ハ廓大鏡ヲ以テ塞子ヲ窺ヒシニ、偶然其組織ノ蜂窩ニ似タルコトヲ發見シ、其一室ヲ細胞ト名ケ、氏ノ微

第百二十九圖
ロバート、フツク氏
ノ蓫子細胞

物論ニ記載セリ、尤氏ノ觀察ハ精密ナラザリシガ、十七世紀ノ終ニ至リ、以人マルセロ、マルピギ氏(Marcello Malpighi)及ヒ英人子ヘミア、グリュー氏(Nehemia Grew)ノ研究ニ依テ、植物組織ノ眞相ハ明白トナレリ、而シテ細胞ニ關スル詳細ノ點ヲ明カニスルコトヲ得シハ、實ニ前世紀ノ半バ以降ニシテ、マイエン(Meyen)シュライデン(Schleiden)モール(Mohl)チーゲリー(Nägeli)コーン(Cohn)プリングスハイム(Pringsheim)シュルチェー(Schultze)諸氏ノ功ヲ多シトス、

第百三十圖
(Strasburger)



m. ch. cy. c. n. km. k

1、顯花植物ノ若キ細胞

2、くろつのまたノ一種ノ核並ニ細胞質

核膜
小核
中球
細胞質
色素粒
細胞膜

今若シ盛ニ成長シツヽアル若キ植物體ヲ切リ、薄キ斷面ヲ作リテ顯微鏡下ニ窺ヘバ其體ハ多角形ヲ呈セル細胞ノ集合ヨリ成リ、其中ニハ內容充滿シ、相隣接セル細胞ハ、軟キ膜壁ニ由テ境セラル、ヲ見ン、此膜ハ卽チ細胞膜(Cell-wall, *Zellwandung*.)

核

顆粒

細胞質色素粒

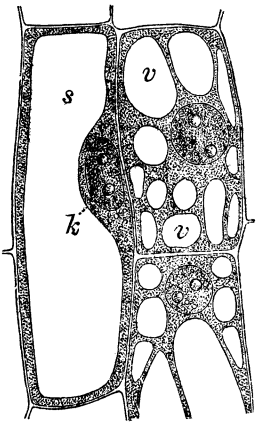
原形質

中球

ナリ、細胞內ヲ見レバ特別ニ光線ヲ屈折スル一ノ大ナル物體アリ、是ハ核(Nucleus, *Kern*)ト呼ブ者ニシテ、此核ト細胞膜トノ間隙ヲ充タシ、顆粒(Granules, *Körner*)ニ富メル液ハ即チ細胞質(Cytoplasm, *Cytoplasma*)ナリ、又核ノ周圍ニ着色セザル數多ノ圓體アリ、是ハ色素粒(Chromatophores, *Chromatophoren*)ニシテ、多クノ場合ニハ綠色ヲ帶ブル者ナリ、以上揭ゲタル核、細胞質、色素粒ハ、生活セル細胞內ニ普通見出サル、要素ニシテ、是等ヲ總稱シテ原形質(Protoplasm, *Protoplasma*)ト云フ、尤是等ノ物體ハ如何ナル植物ノ細胞ニモ具ハレル譯ニハ非ズシテ、變形菌類(Myxomycetes)ノ如キハ細胞膜ヲ缺キ、菌類(Eumycetes)ノ如キハ色素粒ヲ缺ク、又近來ノ研究ニ依レバ、核ニ接シテ頗ル微細ナル無色體ノ在在スルコトアリ、之ヲ中球(Centrosphären, *Centrosphären*)ト名ク、是ハ藻類、菌類、苔蘚類ノ細胞ニアリ、羊齒類並ニ裸子類ノ一部ニモ、精子發育ノ際現出スル者ナリ、

動物ノ細胞ハ、一般ニ原形質ヲ以テ充タサルヽト雖、植物ノ細胞ニ在テハ、少コシク成長スレバ、即ガテ細胞

第百三十一圖



v、空胞
s、液腔
k、核
(Sachs)

空胞細胞液

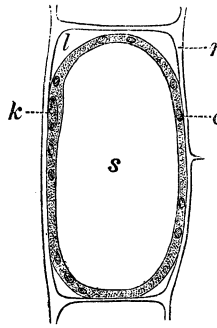
液腔

質內ニ數多ノ空胞(Vacuoles, Vacuolen)ナル者ヲ生ズ、是ハ細胞液(Cell-sap, Zellsaft)ヲ以テ充タサル、ガ、細胞ニシテ更ニ成長スレバ、是等ノ空胞ハ相合シテ細胞ノ中央ニ一個ノ大ナル液腔(Sap-cavity, Saftraum)ヲ作ル、此際細胞質ハ核ト共ニ周圍ニ追遣ラレ、薄片トナリテ細胞膜ニ附着ス、然レドモ亦或場合ニハ、細胞質ハ網狀ヲ爲シテ液腔ノ中ヲ走ルコトモアリ、此時核ハ通常細胞質ニ包マレテ細胞ノ中央ニ懸ルモノトス、此細胞質ノ薄片ハ生活セル細胞ニ於テハ、緊密ニ細胞膜面ニ固着シ、何處トシテ些ノ間隙ダニ殘スコトナシ、故ニ通常ノ有樣ニテハ、到底其細胞膜面ニ接スル部分ヲ目擊スルコト能ハザレドモ、若シ此細胞質ヲ凝縮セシメテ、細胞膜面ヨリ分離セシメ得ベキ藥液ヲ用フレバ、乃チ之ヲ見ルコトヲ得ベシ、此藥液ニハ濃厚ノ砂糖、若クハ食鹽ノ溶液ノ如キ、水ヲ引キ去ルベキモノヲ撰ブヲ要ス、今是等ノ藥液ヲ生活セル細胞ニ注グトキハ、細胞質ハ水ヲ引キ去ラル

第百三十二圖

六%硝酸加里液中ニ於ケル原形質ノ凝態

(De Vries)



m、細胞膜　s、液腔
k、核　c、葉綠體
l、硝酸加里液

凝態

、ノ結果トシテ、細胞膜ヲ離レテ凝縮ス、此現象ヲ凝態（Plasmolysis, *Plasmolyse*）ト名ク、あをみどろノ如キ植物ヲ用フレバ、容易ニ之ヲ見ルコトヲ得ベシ、此細胞質ノ薄片ヲモールト氏ハ原始嚢（Primordial Utricle, *Primordialschlauch*）ト命名セリ、此ノ如ク凝態ヲ呈シタル細胞ト雖、暫時ハ未ダ死セズシテ、此藥液ヨリ更ニ水中ニ移セバ、細胞質ハ再ビ水ヲ取リ込ミテ、以前ノ有樣ニ戻ル者ナリ、凡ソ細胞ノ死シタル者ハ、其生活セル者ニ比シテ頗ル其性質ニ相違ヲ來タシ、細胞質ノ如キモ能ク水ヲ通過セシメ、其構造モ變化スルニ至ル、然レドモ死シタル細胞モ、亦植物ニ取テハ効用ヲ有スル者ニシテ、老樹ノ如キハ、之ニ由テ大ナル利益ヲ受クル者ナリ、即チ死細胞ハ或場合ニハ水ヲ運送スル通路トナリ、材ノ内部ニアル心材即チ赤木質ノ死細胞ニ在テハ、其木質化シタル細胞膜ガ材ニ必要ナル機械的ノ强度ヲ與フルヲ見ルナリ、

原始嚢

細胞内容

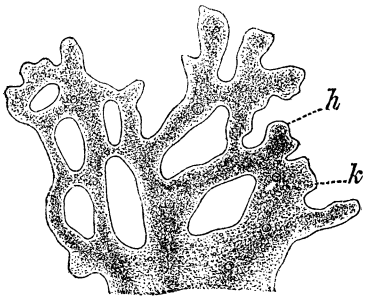
第二節　細胞内容（Cell-contents, *Zellinhalt*）　細胞ノ中ニハ、種々ノ要素ヲ含ム、今其主ナル者ヲ擧グレバ、細胞質、核、色素粒、澱粉粒、糊粉粒、結晶、油、硫黄、細胞液等ナリ、然レドモ是等ハ何レノ細胞ニモ悉ク具ハレリト云フニハアラズ、細胞内容一般ニ就テノ話ナリ、左ニ序ヲ追テ之ヲ記載スベシ、

細胞質原形質
透明質
皮層
顆粒質
鞭毛運動
纖毛運動
匍轉運動
流走運動

(一)細胞質(Cytoplasm, *Cytoplasma*)　抑モ原形質ハ、細胞生命ノ依テ係ル所ノモノナレバ細胞質ノ植物ニ缺ク可ラザル最大要素タルヿハ言ヲ俟タズ、此事實ニ就テハ、千八百四十四年ニモール氏ガ始メテ精密ノ記載ヲ爲セリ、細胞質ノ何物タルヤヲ理解スルニハ、變形菌ヲ取ルヲ良トス、變形菌ハ最下等ノ植物ニシテ、全ク細胞膜ヲ缺キ、好ンデ朽木或ハ朽葉ノ上ニ住シ、其形態ト云ヒ、運動スル有樣ト云ヒ、毫モ動物ノ變形蟲(Amoeba)ト異ナラズ、此植物ハ、通常黃、白等ノ色ヲ帶ビ、境遇ノ惡シキ場合ニハ、胞子囊ヲ作リ、其中ニ許多ノ胞子ヲ藏ム、今變形菌體ヲ顯微鏡下ニ窺ヘバ、其細胞質ノ外部ハ、透明ニシテ半流動體ノ觀ヲ呈ス、此處ヲ透明質(Hyaloplasm, *Hyaloplasma*)ト云ヒ、此透明質ノ外面ハ、特ニ一層濃厚トナレルヲ以テ、呼デ皮層(Protoplasmic Membrane, *Hautschicht*)ト云フ、然ルニ其內部ニ於テハ、液質稀ク、數多ノ顆粒ヲ含ミテ透明ナラズ、此處ヲ顆粒質(Granular Plasm, *Körnerplasma*)ト云ヒ、此中ニハ核ヲ藏ム、

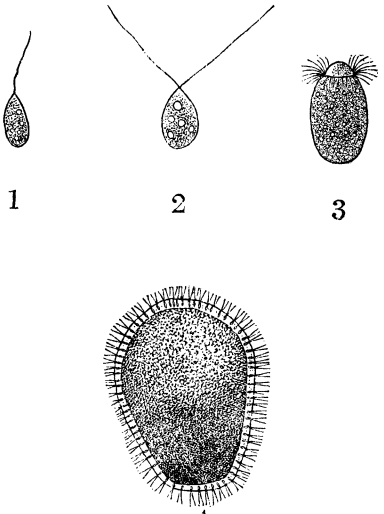
凡ソ顆粒質ハ活潑ナル運動ヲ爲セル部分ニシテ、全植物界ヲ通觀スルニ、此運動ニハ三種アリ、(一)鞭毛運動若シクハ纖毛運動(Flagellar or Ciliary Movement, *Geissel- oder Cilienbewegung*)、(二)匍轉運動(Amoeboid Movement, *Ambloide Bewegung*)、(三)流走通動(Streaming, *Strömung*)是ナリ、鞭毛運動若クハ纖毛運動トハ、例ヘ

第百三十三圖
變形菌
(Strasburger)



h、透明質
k、顆粒質

第百三十四圖



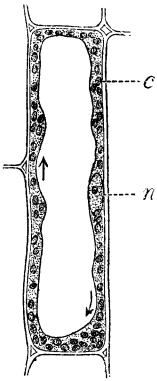
1、ふうせんもの游子ノ鞭毛ヲ具フルモノ(Schenck)
2、かたみどろノ游子同上(Schenck)
3、間生藻ノ游子ノ纖毛ヲ具フルモノ(Pringsheim)
4、ふしなしもノ游子同上(Schenck)

バ、藻類ノ如キ下等植物ノ游子ノ細胞質ノ一部ヨリ成レル毛ヲ以テ運動スル者ヲ云ヒ、匍轉運動トハ、變形菌體ノ諸處ニ突起ヲ出シテ徐々ニ匐ヒ、所謂變形蟲狀ノ運動ヲ爲ス者ヲ云ヒ、流走運動トハ、普通ノ植物ノ細胞內ニ起ル現象ニシテ、細胞質ノ

廻轉運動
循環運動

細胞内ヲ廻流スル者ヲ云フ、而シテ其速力ハ、外界ノ刺戟例ヘバ温度ノ如キ者ニ由テ早メラル、者ナリ、此運動ヲ觀察スルニハ、通常細胞質ト共ニ流レ行ク顆粒ヲ目擊スルヲ良トス、流走運動ニハ、二ノ場合アリ、(甲)廻轉運動(Rotation)、(乙)循環運動(Circulation)是ナリ、廻轉運動ハ細胞質ガ細胞膜ニ薄片トナリテ附着シ、中ニ一大液腔ヲ有スル時ニ見ル所ノ者ニシテ、細胞質ハ細胞膜ヲ沿フテ、絶エズ同方向ニ廻轉ス、此場合ニハ、多クハ核モ共ニ押シ流サル、者トス、又循環運動ハ細胞質ガ網狀ヲ成シテ液腔ノ中ヲ走ル場合ニ起ルモノニシテ、此時ハ、細胞質ハ一方向ノミナラズ、其數多ノ絲ガ各自欲スル所ノ方向ヲ取リテ流レ、通常細胞ノ中央ニ懸レル核ヲ出發點トシテ出デ、或ハ之ヲ歸着點トシ、核ニ向テ歸ルガ如キ有樣ヲ呈ス、廻轉運動ハ重ニ水草ニ於テ目擊セラル、モノニシテ、しやぢくも(Chara)、ふらすも(Nitella)、せきしやうも(Vallisneria)ノ葉、どちかゞみ(Hydrocharis)ノ根毛ノ如キハ、之ヲ見ルノ好材料タリ、又循環

第百三十五圖
せきしやうもノ細胞内ニ於ケル原形質廻轉運動ノ葉



n、核
c、葉綠體

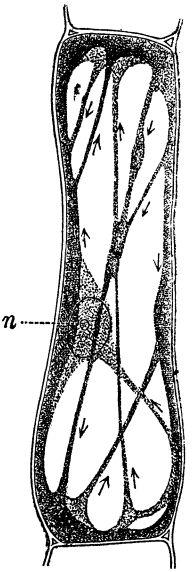
皮體

運動ハ、陸草ニ多キ現象ニシテ、**むらさきつゆくさ**(Tradescantia)ノ雄蘂花絲ノ毛**たうなす**ノ剛毛、**いらくさ**(Urtica)ノ刺毛ハ其好材料ナリ、

細胞質ハ、水分ニ富メル者ナルガ、水ヲ失ヘバ乾燥シテ硬クナリ、其運動ハ休止ス、然レドモ未ダ生活力ヲ失ヒタルニハアラズシテ、若シ之ニ水ヲ與フレバ、活動ノ狀態ニ復スル者ナリ、變形菌ノ如キモ、乾候ニ際會シテ體中ノ水分ヲ失ヘバ皮體(Sclerotium)ト名クル堅キ蠟樣ノモノトナリ、其生活ハ一時休止ス、皮體ハ數月若クハ數年ノ後ニ至リテモ、濕氣ヲ得レバ再ビ活動細胞質ニ發達スルコトヲ得ル者ナリ、又永ク保存セラレタル種子中ノ細胞質モ、硬塊トナリテ存シ、小刀ヲ以テ切ルコトヲ得ルニ至リ、此時ハ核モ變形シテ、不規則ノ觀ヲ呈ス、此細胞質モ水ヲ得レバ、猶變形菌ノ皮體ノ如ク、再ビ活動ノ狀態ニ戻ル者ナリ、細胞質ハ其生活セル

第百三十六圖

さくのわうノ毛ノ細胞ニ於ケル原形質循環運動



n、核

時ハ諸種ノ藥液、例ヘバ砂糖、食鹽、硝酸加里、或ハ「アントチアン」等ノ色素ヲシテ、其實質中ヲ通過セシメザル性質ヲ有ス、然ルニ其死シタル者ニ在テハ、大ニ其性質ヲ變ジ、容易ニ是等ヲ通過セシメ、特ニ能ク色素ヲ吸收スルニ至ル、細胞質ノ此性質ハ大ニ必要ナル者ニシテ、之ヲ以テ其生活セル者ト死亡シタル者トヲ區別スルコトヲ得、尤生活セル細胞質ト雖、甚ダ稀薄ナル酸類及ビ亞爾加里類ハ、其中ニ入込ムコトヲ得、プェッファー氏ノ研究ニ依レバ「フクシン」「エオシン」「サフラニン」ノ如キ色素モ、亦能ク生活セル細胞質中ニ入込ムヲ知レリ、

細胞質ノ化學的性質ハ、決シテ簡單ニハアラズ、一般ノ上ヨリ言ヘバ、諸種ノ蛋白質、水、並ニ少量ノ鑛物質ヲ含ム、其成分ハ、細胞ノ種類ノ異ナルニ從テ等シカラズ、且ツ同一ノ細胞中ノ者ト雖、時期ニ依テ分析ノ結果ヲ異ニスルガ爲メ、其主成分ニ關シテハ、未ダ確乎タル成績ヲ得ル能ハズ、加之細胞質中ニハ、常ニ許多ノ物質ヲ混ジ、之ガ研究ヲシテ益困難ナラシム、此主成分以外ノ混合物ハ「アスパラギン」、「グルータミン」ノ如キ蛋白質類、澱粉醱酵素「ペプシン」「インバーチン」ノ如キ醱酵素ヲ始メトシテ、含水炭素、脂肪ヲ含ミ、時ニハ「アルカロイド」ヲ混ズルコトアリ、此

副形質

ノ如キ主成分以外ノ物質ヲ總稱シテ副形質（Metaplasm, *Metaplasma*）ト云フ、生活セル細胞質ハ、一般ニ亞爾加里ノ反應アリ、時ニハ中性ノコトモアレドモ、決シテ酸性ヲ呈スルコトナシ、高等植物ニ於テハ、五十度ニテ凝固シ、細菌ニ於テハ、七十五度ヲ要ス、凡ソ細胞質ハ、凝固スレバ直ニ死スル者ナルガ、彼ノ休眠ノ狀態ニアル胞子及ビ種子ノ如キハ、遙カニ高キ温度ニ堪エ、隨テ更ニ高熱ニ曝露セザレバ凝固セズ、例ヘバ、細菌ノ胞子ノ如キハ、能ク百五度マデモ堪エ、種子ニ至テハ、百十度乃至百二十度マデモ抵抗シ、其發芽力ヲ損セズ、酒精、「エーテル」、「クロールム」酸、醋酸、「オスミウム」酸、「ピクリン」酸或ハ昇汞液ノ如キモ、亦細胞質ヲ凝固セシムル試藥ニシテ、是等ノ液ハ、細胞質ヲ不溶解性ノ有樣ニ變ゼシムルヲ以テ、今日ハ細胞質內ノ構造ヲ出來得ル限リ變化セシメズニ固定スルニ用キラル、沃度ヲ用フレバ、死シタル細胞質ハ褐黄色ニ染マリ、硫酸ト砂糖トヲ用フレバ薔薇色トナリ、硝酸ト水銀トヲ用フレバ煉瓦色ヲ呈シ、硫酸銅ト加里液トヲ用フレバ紫色トナル、

核

（二）核（Nucleus, *Kern*）　核ハ常ニ細胞質中ニ埋沒シテ見出サル、圓體ニシテ、強ク光線ヲ屈折ス、若キ細胞ニテハ、細胞內ノ大半ヲ充タシ、球形ヲ呈スレドモ、其成長ハ細胞

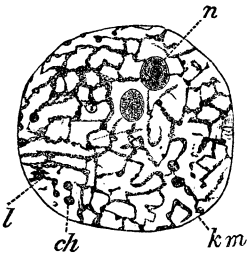
核質
核絲
染色體
核液
小核
核膜

ノ成長ニ伴ハザルガ故ニ、充分成長シタル細胞ニテハ、其容積ハ、細胞全體ノ容積ニ比シテ頗ル小ナルヲ覺エ、且ツ其形モ圓盤狀ヲ呈スルニ至ル、核ノ化學的成分ハ蛋白質ニ類似スレドモ、之ト稍異ナリ、蛋白質ノ外ニ核質(Nuclein)ナル者ヲ有ス、核質ハ燐ヲ含ミ、色素ヲ吸收スル力ニ富ム者ニシテ、核ノ細胞質ヨリモ强ク着色スルハ、主トシテ核質ノ存在スルニ因ルナリ、核ヲ着色スルニハ、通常先ヅ無水酒精、濃厚「ピクリン」酸、一%「クローム」酸、「オスミウム」酸等ノ何レカヲ以テ固メ、尋デ「ヘマトキシリン」、「カルミン」、「フクシン」、「サフラニン」、「エオシン」、「メチール」綠、「ゲンチアナ」紫等ノ色素ヲ以テ着色スルナリ、核ハ絲狀ノ構造ヲ示ス者ニシテ、此絲ハ諸處ニ於テ互ニ結合シテ網狀ヲ爲ス、此絲ノ實質ヲ呼デ核絲(Linin)ト云フ、核絲ハ其中ニ數多ノ强ク着色スル所ノ小粒ヲ含ム、之ヲ染色體(Chromatin)ト名ヅク、核絲ノ網目間ハ核液(Nuclear Saft, *Kernsaft*)ヲ以テ充タサレ、一個若シクハ數個ノ小核(Nucleolus)ヲ藏ム、又核全體ヲ取圍ミテ核膜(Nuclear Membrane, *Kernmembran*)ナル者アリ、是ハ其實核ニ屬スベキ者ニアラズシテ、細胞質ノ方ニ屬スベキ者ナリ、

核ハ一細胞ニ一個アル者トハ限ラレズ、異節植物ニ在テハ、一般ニ一細胞ハ一核

ヲ具フル者ナレドモ、同節植物ニ至レバ一細胞ニシテ數多ノ核ヲ具フル者屢之アリ、例ヘバ、きくのり、かたみどろノ如キ藻類、或ハ諸種ノ菌類ニ於ケルガ如シ、是等ノ植物ハ時ニ一細胞内ニ頗ル夥シキ核ヲ有スルコアリ、然レドモ一般ニ其形狀細小ナリトス、」

第百三十七圖
核
(Strasburger)



l、核絲
ch、色素粒
n、小核
km、核膜

核ノ分裂

間接分裂
直接分裂

間接分裂
母核
娘核

核ノ分裂(Nuclear Division, *Kernetheilung*)　凡ソ細胞ノ增殖スルハ、分裂ニ由ル者ニシテ、細胞ノ分裂ハ、核ノ分裂ヨリ始ムルナリ、核ノ分裂ニハ二種ヲ區別シ得ベシ、(一)**間接分裂**(Mitotic or Indirect Division, *Mitotische oder Indirecte Theilung*)、(二)**直接分裂**(Amitotic or Direct Division, *Amitotische oder Directe Theilung*)是ナリ、此中前者ハ植物界一般ニ行ハル、方法ニシテ、後者ハ稀ニ起ル所ノ現象ナリ、

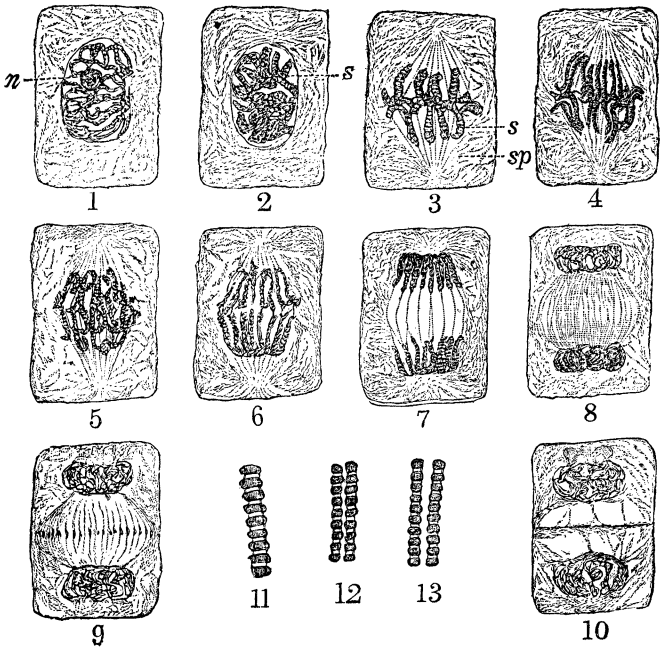
間接分裂ハ一ニ「カリオキネシス」(Karyokinesis, *Karyokinese*)ト呼ビ、其方法ハ頗ル複雜ナレドモ、**母核**(Mother-nucleus, *Mutterkern*)ノ物質ヲ二個ノ**娘核**(Daughter-nuclei, *Tochterkerne*)ヘ平等ニ分ツ爲ニハ、最必要ナル者ナリ、其方法ハ先ツ核絲ガ短縮シテ太クナリ、同時ニ其中ニ含マレタル染

核節
核板紡錘絲
牽引紡錘絲
支柵紡錘絲

色體ノ數ハ增加シ、同時ニ核絲中ニ珠數ノ如ク一列ニ排列ス、其後核絲ハ定數ノ片節ニ切ル、之ヲ核節（Chromosomes）ト名ク、是ハ一平面ニ並ブモノニシテ、此平面ヲ核板（Nuclear Plate, Kernplatte）ト云フ、此時核ノ兩極ニ匹敵セル細胞質內ニ紡錘絲（Spindle-fibres, Spindelfasern）ナル者顯ハル、次ニ核節ハ各縱テニ二分シ、其各半ハ核ノ赤道ニ對シテ反對ノ側ニ排列セントス、此頃小核ハ消失シ、核膜モ悉ク溶解シテ痕ヲ留メザルニ至ル、小核ハ其作用ノ充分明カナラザル物體ナルガ、蓋シ紡錘絲ノ形成ニ己レヲ捧グルモノナラント云フ、紡錘絲ハ兩極ヨリ赤道ニ向テ走ルモノニシテ、宛然紡錘狀ヲ示シ、此絲ノ一部ハ一極ヨリ他極ニ連續シ、他ノ一部ハ各極ヨリ發シテ核節ノ上ニ終レリ、而シテ今ヤ縱テニ二分シタル核節ノ各半ハ、其上ニ終レル紡錘絲ノ收縮ニ依テ、各自反對ノ極ノ方ニ引キ付ケラレ、其結果同質同數ノ核節ガ各極ニ近ク排列スルヲ見ル、此核節ノ上ニ終レル紡錘絲ヲ牽引紡錘絲（Drawing Fibres, Zugfasern）ト云フ、此際極ト極トヲ連結セル紡錘絲ハ、核節ヲシテ右ノ排置ヲ取ラシムルノ支柵トナル、故ニ之ヲ支柵紡錘絲（Supporting Fibres, Stützfasern）ト云フ、核節ニメ全ク其位置ニ排列シ終レバ、核節ノ一端ハ他ノ核節ノ一端ノ方ニ引カレ、周圍ノ細胞質ヨリハ核膜ヲ作

第百三十八圖

核ノ間接分裂



1、ヨリ10、マデハ間接分裂ノ順序ヲ示ス　n、小核　s、核節　sp、紡錘絲　11、12、13、核節ノ縦裂並ニ染色體ノ排置ヲ示ス

リテ核ヲ包繞ス、此娘核ノ中ニ於テハ、核節ハ其末端ニ於テ互ニ癒着シ、伸長シテ網狀トナリ、染色體ハ其數ヲ減ジ、小核モ現ハレ、以テ娘核ヲ完成ス、此ニ於テ母核ハ全ク二個ノ娘核ニ分裂シ了リタルナリ、以上母核ノ分裂ニ關シテハ、三樣ノ時期アルヲ見ル、即チ最初ヨリ核節ノ縱裂スル頃マデヲ初期（Prophases, *Prophasen*）ト云ヒ、之ヨリ娘核節ノ兩極ニ排列スル迄ヲ中期（Metaphases, *Metaphasen*）ト云ヒ、之ヨリ娘核ノ完成スルマデヲ終期（Anaphases, *Anaphasen*）ト云フ、終期ハ必竟初期ヲ倒マニ繰返ス者ナリ、

初期
中期
終期

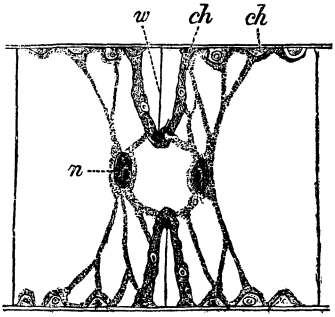
以上陳ブル所ニ依テ、核ハ全ク二分シタルガ、細胞自身ノ二分ハ、之ニ次デ起ルモノナリ、即チ娘核ノ核膜ニ依テ圍マレントスル比ヒ、極ヨリ極ニ亘レル紡錘絲即チ連接絲（Connecting Fibres, *Verbindungsfäden*）ガ、赤道ノ處ニ於テ、新タニ多數ノ絲ヲ挿入シテ其數ヲ增加ス、即ガテ是等ノ絲ハ、赤道ニ於テ粒狀ニ膨レ、以テ細胞板（Cell-plate, *Zellplatt*）ヲ作リ、此ニ於テ全體ハ恰モ樽ノ如キ形狀ヲ呈スルニ至ル、此細胞板ノ各粒ノ癒合ニ由テ、始メテ新ラシキ隔壁ヲ生ズルモノニシテ、玆ニ母細胞（Mother-cell, *Mutterzelle*）ハ全ク二個ノ娘細胞（Daughter-cells, *Tochterzellen*）ニ分裂シタルナリ、

連接絲
細胞板
母細胞
娘細胞

若シ細胞ニシテ大ナル液腔ヲ有スル場合ニハ、此隔壁ハ同時ニ生ゼズシテ、初メ

母細胞ノ側壁ノ一方ニ隔膜ノ一部ヲ作リ、次ニ其遊離緣ニ漸ク膜質ヲ附着シ、遂ニ隔壁ヲ完備セシムルナリ、同節植物ノ中ニハ、隔壁ノ生ズルコトガ連接絲中ニ起ラズシテ、母細胞ノ膜壁ヨリ突起ヲ生ジ、輪板狀ヲ爲シテ細胞ノ內部ニ進ミ、終ニ中央ニ殘レル孔ヲ全ク埋メテ隔膜ヲ作ルコトアリ、此現象ハ**あをみどろ**ノ如キ淡水藻ニ於テ目擊スルコトヲ得、凡ソ一核ヲ有スル細胞ノ場合ニハ、核ノ分裂ハ細胞ノ分裂ニ由テ伴ハル、者ナレドモ、多核ヲ有スル細胞ニ在テハ、細胞ノ分裂ハ核ノ分裂ニ關係ヲ有セズ、現ニ同節植物中多核ヲ具フル者ニ於テハ、核ハ細胞內ニテ分裂スルモ、細胞自身ハ依然トシテ分裂スルコトナシ、

第百三十九圖
あをみどろノ細胞分裂
(Strasburger)



n、娘核　w、膜壁
ch、葉綠體

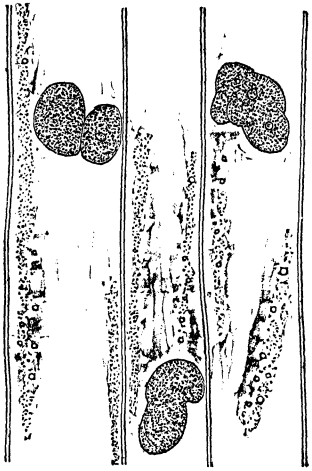
直接分裂

直接分裂ハ一ニ「フラグメンテーション」(Fragmentation, *Fragmentation*)ト云ヒ、此場合ニハ、核ハ先ヅ

色素粒

第百四十圖

むらさきつゆくさノ莖ノ老細胞内ニ於ケル核ノ直接分裂ヲ示ス
(Strasburger)



長クナリ、中央ニ於テ縊レヲ生ジ、終ニ全ク切半セラルヽナリ、但シ其各半ハ必シモ同ジ大ニ非ズ、此種ノ分裂法ハ、古キ細胞若クハ内容ノ變質シタル細胞ニ見出サル、其良例ハ**むらさきつゆくさ**、**しや**

ぢくもノ節間ノ細胞ニアリ、是等ニ在テハ、半バ縊レタル不規則ノ核ヲ見ルヿ屢之アリ、近來ナタンゾーン氏(Nathansohn)ハ、**あをみどろ**ノ核ガ分裂ヲ始メントスル者ヲ、一%「エーテル」中ニ養ヒシニ、何レモ直接分裂ヲ示シ、直接分裂ノミニテ數代繁殖セリト云フ、總テ直接分裂ニ於テハ、核ノ分裂ハ細胞ノ分裂ニ由テ伴ハレズ、

(二)色素粒(Chromatophores, Chromatophoren)　多クノ植物ノ細胞中ニハ、一定ノ形ヲ有スル有色ノ粒アリ、植物體各部ノ色ハ、實ニ此粒ノ存在ニ由テ生ズル者ナリ、此ノ如キ粒ヲ名ケテ一般ニ色素粒ト云フ、尤或場合ニハ、全ク無色ノコトモ無キニアラズ、凡テ色素粒ハ、如何ナル色ヲ帶ブルニモ關ラズ、何レモ細胞質ヨリ成レル原基物質アリテ、其

無色體
葉綠體
有色體
葉綠體
基體

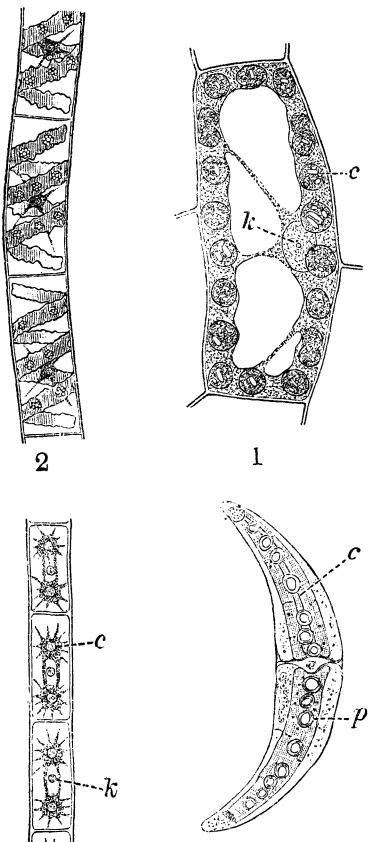
中ニ各自固有ノ色素ヲ含メル者ナリ、是ハ酒精、「エーテル」、ベンジン」ノ如キ試藥ヲ用キテ、色素ヲ溶カシ去レバ、後ニ原基物質ノ形モ大サモ全ク變化セズニ、無色ノ體トナリテ殘ルヲ以テ知ルベキナリ、若キ細胞內ニハ、無色ノ粒ノ數多存在スルコトアリ、其多クハ後ニ至リテ色素ヲ生ズレドモ、全ク色素ヲ含マザル組織例ヘバ根ノ如キモノニ於テハ、後ニ至リテモ、初ノ儘毫モ着色スルコトナシ、斯ノ如キ無色ノ粒ヲ無色體(Leucoplasts, *Leukoplasten*)ト云フ、又色素粒ニシテ葉綠ヲ含ム塲合ニハ、特ニ之ヲ葉綠體(Chloroplasts, *Chloroplasten*)ト云ヒ、綠色以外ノ赤、黃、紫等ノ色素ヲ含メル者ヲ名ケテ有色體(Chromoplasts, *Chromoplasten*)ト云フ、

(甲)葉綠體　葉綠體ハ、他ノ色素粒ト異ナリ、葉綠ヲ含ムヲ以テ其特徵ト爲ス、通常細胞膜ニ接セル細胞質中ニ埋モレ、其形ハ楕圓體ニシテ、少シク扁平ナリ、異節植物及ビ多タノ同節植物ニ於テハ、粒狀ヲ爲セドモ、下等ノ藻類ニテハ、或ハ**あをみどろ**ノ如ク螺旋ノ扁帶トナリ、或ハ**ほしみどり**(Zygnema)ノ如ク星狀ヲ呈シ、或ハ**みかづきも**(Closterium)ノ如ク大ナル板形ヲ示スコトアリ、細胞質ヨリ成レル葉綠體ノ原基物質ハ、之ヲ基體(Stroma)ト名ケ、海綿樣ノ構造ヲ有シ、而シテ綠色素ハ、此

葉綠
葉黃

中ニ埋モレテ存在スルナリ、葉綠體中ニアル色素ハ、通常二種ヲ混ズルモノニシテ、一ヲ葉綠(Chlorophyll)ト呼ビ、一ヲ葉黃(Xanthophyll)ト云フ、何レモ酒精ニ溶解ス、此酒精溶液ニ、「ベンジン」C_6H_6ヲ入レテ能ク振盪スルトキハ、葉綠ハ「ベンジン」ニ溶解スルモ、葉黃ハ溶ケザルガ故ニ、其儘酒精中ニ殘リ、葉綠ノミハ悉皆「ベンジン」ニ吸收セラレテ、酒精面ニ浮ブヲ見ルベシ、此時ハ「ベンジン」ハ綠色ヲ帶ビ、酒精ハ黃色ヲ呈スルヲ以テ、二色素ノ區別ハ一見瞭然タリ、葉綠ノ酒精溶液ハ、透入光ニテハ

第百四十一圖
葉綠體



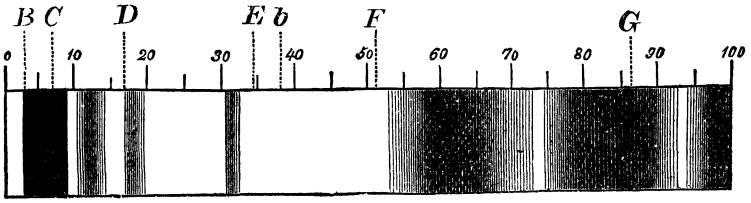
1　2　3　4

1、へうたんごけノ細胞(Sachs)
2、あをみどろ
3、ほしみどろ
4、みかづきも(Schenck)
c、葉綠體
k、核
p、澱粉核

第百四十二圖

葉綠ノ「スペクトルム」

(Kraus)



B、C、D、E、F、G、フラウンホーフェル氏線

美麗ナル綠色ヲ呈スレドモ、反射光ニテハ血赤色ヲ呈ス、是ハ所謂螢光ノ現象ナリ、又日光ヲシテ、葉綠液ヲ通過セシメ、之ヲ三稜柱ニテ分析スレバ、七色ヲ生ズルガ、此中ニ通常ノ「スペクトルム」ニテハ見ルコトヲ得ザル七個ノ黑帶ノ生ズルヲ目擊シ得ベシ、此七個ノ黑帶ハ、葉綠ニ特有ナル者ニシテ、他ノ物體ニテハ之ヲ見ルコトヲ得ズ、故ニ此事實ハ、葉綠ノ存否ヲ判定スルノ最精密ナル試驗法トシテ用フベキ者ナリ、是等七個ノ黑帶中、最著シキ者ハ、フラウンホーフェル氏線ノ內、BヨリCヲ越エテ擴ガリ、其他ハ何レモ薄弱ニ

シテ、CトDノ間、Dノ處、Eノ近傍ニ各一個宛、及ビF以下ノ青半部全體ヲ殆ド占有シテ三個ノ廣帶アルヲ見ルベシ、

葉綠ノ葉中ニ存在スル量ハ、甚ダ僅少ナルモノニシテ、チルヒ氏(Tschirch)ノ計算ニ依レバ、葉ノ一平方「メートル」ヨリ得ル所ノ量ハ、僅カニ〇・二乃至一瓦ニ過ギズト云ヘリ、葉綠ハ、或場合ニハ他ノ色素ヲ以テ隱蔽セラルヽコトアリ、例ヘバ、青綠色ヲ呈セル顫藻(Oscillaria)ノ粘球藻(Gloeocapsa)ノ如キ裂殖藻門植物(Schizophyceae)ハ、葉綠ノ外ニ、藻青(Phycocyan)ト名クル青色素ヲ有シ、ほんだわら(Sargassum)、こんぶ(Laminaria)、ひじき(Cystophyllum)、うみとらのを(C.)、わかめ(Ulopteryx)、かぢめ(Ecklonia)ノ如キ褐色藻門植物(Phaeophyceae)ハ、藻褐(Phycophaein)ナル褐色素ヲ具ヘ、さかのり(Sarcodia)、てんぐさ(Gelidium)、かもがしら(Gloiopeltis)、あさくさのり(Porphyra)ノ如キ紅色藻門植物(Rhodophyceae)ハ、藻紅(Phycoerythrin)ナル紅色素ヲ具ヘ、何レモ葉綠ヲ被蔽セリ、其他硅藻門植物(Bacillariales)ノ如ク、硅褐(Diatomin)ト名クル色素ヲ

第百四十三圖　藻顫

藻青　藻褐　藻紅　硅褐

含ミ、褐色ヲ呈スルモ亦此理ニ外ナラズ、又秋末ニ至リ、葉ノ落ツル前ニハ、細胞ノ内容ニ多少ノ變化ヲ來タシ、葉綠體ハ溶解ス、此際細胞液ハ屢紅色ヲ帶ブ、是レもみぢ(Acer)、ふしのき(Rhus)、其他ノ植物ノ晩秋紅葉ヲ呈スル所以ナリ、總テ紅葉ハ細胞内ニ糖分ノ多量ニ存在スル時ニ起ル、彼ノ冬期褐色ニ變ズルすぎ、ひのき、さはら(Chamaecyparis)ノ如キモ、其變色ハ葉綠體中ニアル葉綠ノ一部ガ褐色素ニ變ズルノ致ス所ニシテ、此色素ハ春ニ至レバ消失シ、此處ニ葉綠ノ再生ヲ見ルナリ、

同化作用

葉綠體ハ、炭酸瓦斯及ビ水ヨリ有機物ヲ作ルテフ必要ナル職務ヲ有ス、此働ヲ名ケテ同化作用(Assimilation, Assimilation)ト云フ、葉綠體ハ、日光アリテ後始メテ此作用ヲ營ム者ナレバ、隨テ日光ニ觸レザル植物體ノ部分ニハ之ヲ缺如セリ、例ヘバ、根苗、鱗苗、塊苗ニ於ケルガ如シ、然レドモ、是等モ絶エズ日光ニ曝露スルトキハ、能ク葉綠ヲ發生セシメ得ベシ、葉綠體ノ同化ノ產物ハ澱粉(Starch, Stärke)ナルガ、其小粒ノ葉綠體中ニ存在スルコトハ、豫メ加里液ヲ用キテ澱粉ヲ膨脹セシメ、次デ沃度液ヲ用フレバ藍色ニ染マルヲ以テ知リ得ベク、或ハ初メ沃度沃化加里液ヲ用キ、尋デ抱水「クロラル」液C_2Cl_3OH,H_2Oヲ用フルモ、同ジク藍色ヲ呈スルヲ以テ、容易ニ其所在ヲ知ル

澱粉

澱粉核

有色體

コトヲ得ベシ、**あまちやづる**(Gymnostemma)ノ葉ニ在テハ、葉綠體內ニ於ケル澱粉粒ノ大サ殊ニ著シケレバ、沃度ヲ用キザルモ、猶ホ能ク之ヲ顯微鏡下ニ見ルコトヲ得ベシ、**あをみどろ**、**ほしみどろ**等ノ如キ下等ノ藻類ニ在テハ、特殊ノ澱粉粒ヲ有シ、何レモ澱粉粒ノ中心ニ澱粉核(Pyrenoid, *Pyrenoide*)ナル者ヲ有ス、尤是ハ澱粉ノ成分ヲ有セズシテ、蛋白質ヨリ成ル者ナリ、(第百四十一圖2、參照)

葉綠體ノ增殖ハ、直接分裂ニ依リ、先ヅ體ノ中央ニ於テ橫ニ縊目ヲ生ジ、是ハ漸ク深クナリテ、終ニ二分スル者ナリ、若シ澱粉核ノ存在スル場合ニハ、之モ葉綠體ト同樣ニ分裂スルナリ、

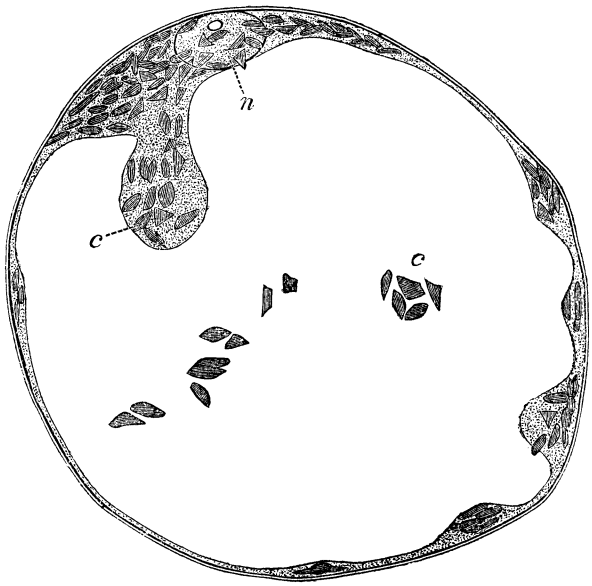
第百四十四圖
葉綠體ノ分裂ノ順序ヲ示ス
(Strasburger)

(乙)有色體　有色體ハ、綠色以外ノ諸色ヲ含メル色素粒ノ總稱ニシテ、花或ハ果實ノ美色ヲ呈スル原因トナル者ナリ、是等ノ色素ハ、葉綠ト同ジク、酒精ヲ以テ奪取スルコトヲ得ルモノニシテ、此時ハ後ニ無色ノ原基物質ヲ殘ス、**たうなす**、**つきみぐさ**(Oenothera)ニ見ル如ク花瓣ノ黃色ヲ呈スル者ハ、其表皮細胞中ニ圓形若クハ鋸齒緣ヲ具ヘタル有色體ノ存在

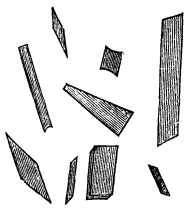
花黃

スルニ由ル者ニシテ、其中ニ含マルヽ色素ハ、花黃(Lipochrom)ト名クル者ナリ、又ほゝづき(Physalis)、あかなす(Lycopersicum)、たうがらし(Capsicum)、たらんだいちごノ

第百四十五圖
有色體



1



2

1、あかなすノ果肉細胞(Frank)
c、有色體　n、核
2、にんじんノ有色體(Strasburger)

花紅

果實ノ如ク、赤色ヲ帶ブル者ハ、花紅(Anthoxanthin)ナル色素ヲ含ムガ爲メニシテ、

有色體ハ圓盤狀若クハ星狀ヲ呈ス、にんじんノ根ニ在テハ、花紅ガ斜方晶系ノ結晶トナル、有色體ノ多クハ、後ニ述ブル所ノ無色體ヨリ發達スル者ナルガ、花若クハ果實ノ若キ時綠色ヲ呈スル者ガ、漸ク成熟スルニ從ヒ變色スルニ至ルハ、全ク葉綠體中ノ葉綠ガ消失シテ、其代リニ他ノ色素ノ入込ムニ歸因スル者ナリ、有色體モ亦葉綠體ト同ジク、直接分裂ニ由テ其數ヲ增加ス、

無色體

(丙)無色體　苗ノ成長點ヲ作レル細胞、或ハ胚ノ細胞ヲ見レバ、數多ノ無色ノ粒ヲ藏ス、是ハ即チ無色體ニシテ、後ニ日光ヲ受クレバ、葉綠體若シクハ有色體ニ變化スル者ナリ、然レドモ、時ニハ初ノマヽ、無色ノ有樣ニ殘ルコト無キニアラズ、例ヘバ根ノ細胞、或ハ葉ノ表皮細胞ニ於ケルガ如シ、此場合ニハ、假令之ヲ日光ニ曝露スルモ、決シテ綠色ヲ呈スルコトナシ、

澱粉粒

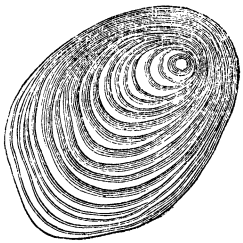
(四)澱粉粒(*Stärkekörner*)　日光ヲ受ケツヽアル植物體中ノ葉綠體ハ、常ニ澱粉粒ヲ有ス、是ハ無機物ヨリ同化作用ノ結果トシテ生ジタル者ニシテ、名ケテ同化澱粉(*Assimilation Stärke, assimilationsstärke*)ト云フ、此澱粉粒ハ顯ル小ナリ、澱粉粒ノ大ナル者ハ、貯藏器官例ヘバ根苗、根ノ如キ部分ニ見出サヽル者ニシテ、所謂貯藏澱粉(*Reservestärke*)ト呼

同化澱粉

貯藏澱粉

ブ者是ナリ、じやがたらいもノ塊苗ハ、之ヲ見ルニ最屈強ノ材料ニシテ、其粒ノ大サハ、平均〇、〇九「ミリメートル」アリ、澱粉粒ハ、一點ヲ中心トシテ輪層ヲ示ス、此中點ヲ核(Nucleus, Kern)ト名ケ、通常一方ニ偏セリ、蓋シ粒ノ一側ノ成長ノ他側ノ成長ヨリモ盛ナルニ基カズンバアラズ、輪層ノ生ズル理ハ、粒ヲ組成セル物質中ニ於ケル水ノ種々ナル配分ニ由ル者ニシテ、粒內ニハ水ノ少キ層ト水ニ富メル層トガ、相交互シ、水ノ多キ部分ハ、光線ヲ屈折スルコト鮮ナクシテ、爲メニ暗クナリ、水ノ少キ部分ハ、之ニ反シテ明ルクナリ、茲ニ輪層ヲ現出スルナリ、故ニ輪層ハ澱粉粒ヲ水中ニ入レタル時、始メテ明カニ見得ベキ者ニシテ、之ヲ乾カシ、或ハ酒精等ヲ用キテ其中ノ水分ヲ除去スレバ、該層ハ率子消失スル者トス、

第百四十六圖
じやがたらいもノ澱粉粒
(Sachs)

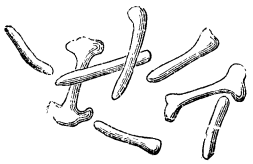


澱粉粒ハ、通常球形若クハ橢圓形(いんげんまめ、じやがたらいも等)ヲ呈スレドモ、時ニハ多角形(いね、たうもろこし等)ヲ示スコトアリ、或ハ又骨狀(大戟科植物ノ乳液中ニ見出サル、モノ)ヲ呈スルコトアリ、一般ニ澱粉粒ノ大サハ、直徑〇、〇〇二

單粒
半複粒
複粒

第四百四十七圖
いねノ澱粉粒
（原圖）

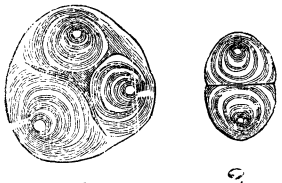
第四百四十八圖
とうだいさノ骨狀澱粉粒
（Zerner）



「ミリメートル」ヨリ〇、一七ミリメートル」ノ間ニ在ル者トス、澱粉粒ニハ、單粒（Simple Stärke-grains, Einfache Stärkekörner）、半複粒（Halbzusammengesetzte）、複粒（Compound, Zusammengesetzte）ノ別アリ、單粒トハ澱粉粒ノ一個ヅツ獨立シタル者ニシテ、半複粒トハ、一粒ニシテ二個以上ノ核ヲ具ヘ、而モ全體ニ通ジタル輪層ノアル者ヲ云ヒ、複粒トハ、半複粒ニ似タレドモ、其核ハ各自別々ノ輪層ヲ以テ圍マレ、隨テ若干ノ分粒ニ明カニ區劃セラルヽ者ヲ云フ、**じゃがたらいも**ニ於テハ、以上三種ノ澱粉粒ヲ具フルガ、**いね**、**からすむぎ**（Avena）ノ如キハ、複粒ノミヲ有ス、子ーゲリー氏ノ計算ニ依レバ、**いね**ハ各澱粉粉ガ百個ニ至ルマデノ分粒ヲ有シ、**からすむぎ**ハ三百個マデ、**ほうれんさう**（Spinacea）ハ三萬以上ノ分粒ヲ有スト云ヘリ、澱粉粒ハ、含水炭素ノ一ニシテ、$(C_6H_{10}O_5)_n$ノ化合式ヲ有ス、沃度液ヲ注ゲバ青藍色トナル、此性質ハ澱粉粒ノ最著シキ試驗法トナル者ニシテ、葉綠體中ニ存在セルガ如キ微小ノ澱粉粒ヲ見ルニハ、預メ加里液、若クハ抱水「クロラル」ヲ用キテ之ヲ

糊

第百四十九圖
じゃがたらいもノ澱粉粒
(Sachs)

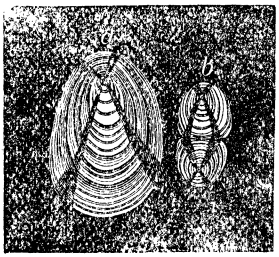


1

2

1、半複粒
2、複粒

第百五十圖
澱粉粒ヲ偏光ニテ見タルモノ
(Wiesner)



a、單粒
b、複粒

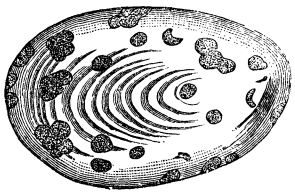
膨脹セシメ、其後沃度液ヲ注グヲ良トス、澱粉粒ハ、水ト共ニ熱スレバ、糊(Paste, *Kleister*)トナル、加里液若クハ曹達液ニ入ルレバ、通常ノ温度ニテモ膨ル、又水ヲ加ヘズニ二百度マデ熱スレバ「デキストリン」$C_6H_{10}O_5$ニ變ズ、澱粉粒ハ偏光ニテハ十字形ノ暗線ヲ示ス、蓋シ粒ヲ組成セル物質ノ兩折性ヲ有スルニ基ク者ナリ、

同化澱粉ハ、葉綠體中ニ作ラル、者ナルガ、此儘ニテハ細胞膜ヲ滲透スル能ハザルガ故ニ、早晩溶解シテ砂糖ノ種類トナリ、細胞ヲ轉移シテ、其用ヰラルベキ所ニ達シ、或ハ貯藏器官、例ヘバ、種子、地下莖、塊根、厚皮(Cortex, *Rinde*)、髓線(Medullary Ray, *Markstrahl*)、木部柔

膜細胞（Wood Parenchymatous Cell, *Holzparenchymzelle*）中ニ貯ヘラル、貯藏澱粉ノ種子中ニ含マル、量ハ、隨分著シキ者ニシテ、じゃがたらいもニテハ全量ノ二五%ヲ占メ、こむぎニテハ七〇%マデニモ達セリ、種子ノ萌發スル際ニハ、其中ニ含マル、澱粉粒ハ、醱酵素ノ爲メニ働カレ、粒面ノ諸處ニ蝕痕ヲ生ジ、之ガ漸ク深クナリテ、終ニ粒ハ全ク溶解シ盡スニ至ル、此醱酵素ハ、澱粉醱酵素（Diastase）ト名クル者ニシテ、其働キハ實ニ著シク、試ニ澱粉粒ヲ水ニ混ジ、此醱酵素ヲ加ヘテ、顯微鏡下ニ窺ヘバ、澱粉粒ノ侵蝕セラル、コト、猶ホ萌發種子ノ場合ト同樣ナルヲ目擊シ得ベシ、

澱粉醱酵素

第百五十一圖
澱粉粒ノ澱粉醱酵素ニ働カレタルモノ
(Frank)



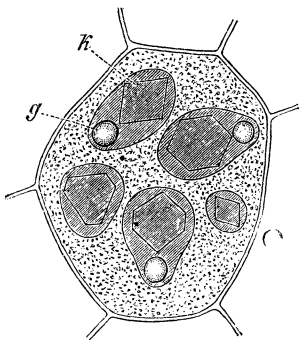
糊粉粒

（五）糊粉粒（Aleurone-grains, *Aleuronkörner*）　油ヲ多ク含メル種子例ヘバたうごま（Ricinus）ノ種子中ニハ、蛋白質ノ變形ニ由テ生ジタル糊粉粒ナル者アリ、是ハ細胞質内ニ見出サル、空胞内ニ起原ヲ有スル者ニシテ、初メ空胞内ノ内容ハ、漸ク蛋白質ニ富ムニ至リ、終ニ圓粒トナル者ナリ、尤油ヲ含マザルえんどう、うらまめ（Vicia）、いんげんまめ（Phaseolus）ノ如キ種子内ニモ、微小ナル粒狀ヲ爲シテ、

澱粉粒ノ間隙ニ混入セリ、糊粉粒ハ、水ニ溶解スルヲ以テ、「オリーブ」油カ、「グリセリン」ヲ用キテ見ルベシ、各粒ハ蛋白質ヨリ成レル原基物質ヲ有シ、其中ニ假晶體(Crystalloid, *Krystalloide*)及ビ球狀體(Globoid, *Globoide*)ヲ含ム、假晶體ハ、糊粉粒中ノ大部ヲ占メ、通常ハ一個ナレモ、時ニハ數個存在スルコトアリ、其成分ハ蛋白質ニシテ、薄キ加里液ニ溶解シ、沃度ヲ用フレバ黃色ヲ呈ス、假晶體ハ、正軸晶系若クハ六角晶系ニ屬スル結晶形ヲ有スレモ、眞ノ結晶トハ大ニ異ナル點アリ、即チ色素ヲ吸收スル性ヲ有シ、水ヲ吸ヘバ能ク膨ル、コト是ナリ、球狀體ハ、球狀ヲ呈シ結晶セズ、通常ハ一個ナレドモ、時ニハ數個存在スルコトアリ、是ハ蛋白質ノ反應ヲ與ヘズ、加里液ヲ注グモ、依然トシテ溶解スルコトナシ、此者有機物ノ外ニ、燐酸「マグネシウム」、「カルシウム」ヲ含メルコトハ、「プフェッファー」氏(Pfeffer)ノ證明セシ所ナリ、又糊粉粒ノ中ニ蓚酸石灰ノ結晶存在ス、是ハ先ヅ加里液ヲ用キテ假晶體

假晶體
球狀體

第百五十二圖
たうもろこしノ種子內ノ糊粉粒ヲ示ス
(Frank)

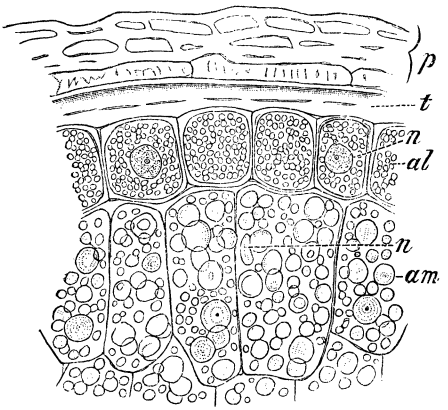


蓚酸石灰結晶

第百五十三圖

こむぎノ種子内ノ糊粉粒ヲ示ス

(Strasburger)



p、果皮　t、種殻

al、糊粉粒　am、澱粉粒

n、核

ヲ溶カシ、次ニ醋酸ヲ用キテ假球體ヲ溶カシ去レバ、重ニ針狀トナリテ殘ルヲ見ルベシ、

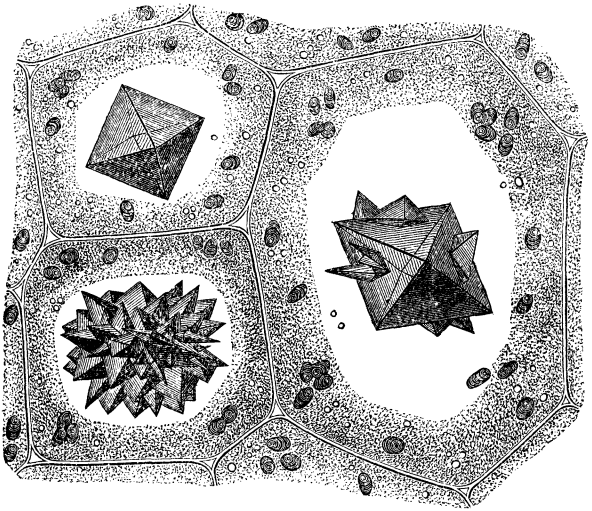
(六)蓚酸石灰結晶(Crystals of Calcium Oxalate, *Calcium oxalate crystalle*)　蓚酸石灰 C_2CaO_4 ハ、何レノ植物モ大抵之ヲ有スルモノニシテ、主トシテ根若シクハ莖ノ厚皮、髓或ハ葉肉中ニ見出サル、此結晶ハ孤獨ノ有樣ニテ存在スルカ、或ハ數多ノモノガ相集マリ、中點ヨリ放射シ

結晶細胞

テ星狀ヲ呈スルコトアリ、是等ハ時ニ其一群ガ特別ノ結晶細胞(Crystal-cell, *Krystallzelle*)ト名クル者ノ中ニ入リ、其細胞全體ヲ充タスコトアリ、結晶形ハ、四角晶系或ハ單斜晶系ニ屬ス、**しうかいだう**、**むらさきつゆくさ**、**あやめ**ノ如キハ、之ヲ見ルノ好材料タリ、又**さといも**(Colocasia)、**はらん**等ノ葉柄中ニハ、蓚酸石灰ガ針狀ノ束トナリテ存在ス、之ヲ針狀結晶(Raphides, *Raphiden*)ト名ク、是ハ特別ノ長キ細胞中ニ入リ、護謨樣ノ物質ニテ包マル、蓚酸石灰ノ反應ハ、醋酸ニハ溶解セズ、鹽酸、硝酸ノ如キモノニハ容易ニ溶解ス、又硫酸ヲ用フレバ、其傍ラニ石膏ノ細針ヲ生ズ、是迄蓚酸石灰結晶ハ、轉換

針狀結晶

第百五十四圖
蓚酸石灰結晶
(Kny)

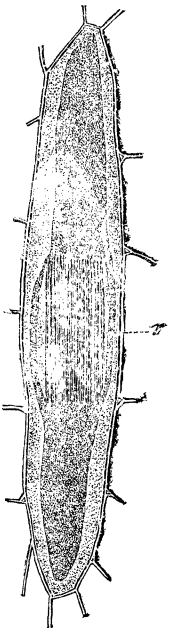


作用ノ結果ニ依テ生ジタル不用ノ産物トノミ考ヘラレシガ、クラウス氏（Kraus）輓近ノ研究ニ依テ、是モ新芽發生ノ際、營養ノ爲ニ消費セラルヽヲ知ルニ至レリ、

油

硫黄

第百五十五圖
針狀結晶ヲ示ス
（Strasburger）



r、針狀結晶

（七）油（Oil, Oel）　油ハ、油質ノ種子ノ子葉、若クハ胚乳ノ細胞中ニ見出サルヽ者ニシテ、必竟貯藏物質ニ外ナラズ、而シテ種子ノ萠發ノ際使用セラルヽ者ナリ、是ハ初メ非常ニ細カキ小滴トシテ原形質中ニ生ジ、漸次ニ集マリテ大滴トナル、其反應ハ、「エーテル」、「クロロフォルム」ニ溶解シ、「オスミウム」酸ヲ注ゲバ、黑色ニ變ズルヲ以テ、容易ニ識別スルコトヲ得ベシ、

（八）硫黄（Sulphur, Schwefel）　硫黄細菌（Sulphur-bacterin, Schwefelbacterien）ノ細胞内ニハ、硫黄ガ强ク光線ヲ屈折スル所ノ微小ナル粒トシテ入込メリ、是ハ水及ビ鹽酸ニ溶解セズ、硝酸及ビクロー

細胞液

砂糖

「イヌリン」

ム」酸加里ヲ用フレバ溶解ス、ヴ井ノグラツキ氏(Winogradsky)ノ研究ニ依レバ、此細菌ハ、體外ヨリ取込ミタル硫化水素ヲ酸化シテ硫黄ヲ作リ、再ビ之ヲ酸化シテ硫酸ニ變ズト云ヘリ、

(九)細胞液(Cell-sap, *Zellsaft*)　細胞液ハ、細胞內ノ液腔ヲ充タス液ナルガ、一般ニ酸性ヲ呈ス、此中ニハ種々ノ物質ガ溶解スル者ニシテ、砂糖「イヌリン」單寧、色素ノ如キハ、其重ナル者ナリ、

砂糖(Sugar, *Zucker*)ハ、**たうぢさ**(Beta)**さたうきび**(Saccharum)ニ於テ貯藏物質トシテ含マル、之ヲ試驗スルニハ、其薄片ヲ硫酸銅ノ溶液ニ浸シ、次ニ加里液ヲ注ギテ暖ムレバ、細胞內ニ褐赤色ノ沈澱ヲ生ズルヲ以テ知ルベシ、

「イヌリン」(Inulin)ハ含水炭素ノ一種ニシテ、菊科植物ノ地中器官內ニ見出サル、**ごぼう**(Arctium)**てんぢくぼたん**ノ根ノ如キハ、實驗ノ好材料タリ、是等ノ根ヲ酒精中ニ入レ置ケバ、細胞液中ニ溶解セル「イヌリン」ハ徐々ニ針狀ニ結晶シ、放射狀並ニ輪狀ニ排列シテ、大ナル球狀ヲ呈シ、細胞膜ニ附着スルヲ見ルベシ、此物質ハ水ニ溶解スルヲ以テ、之ヲ見ルニハ酒精ヲ用キザル可ラズ、

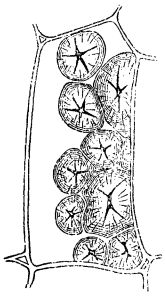
單寧

「アントチアン」

第百五十六圖

ノんたぼくぢんて根ノ「ヰリヌン」

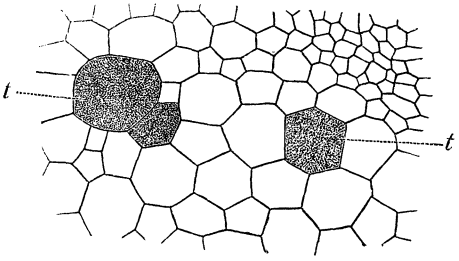
(Sachs)



第百五十七圖

にはとこノ莖ノ單寧細胞

(原圖)



t、單寧

單寧(Tannin, Gerbstoff)ハ、諸種ノ木本ノ厚皮中ニ見出サル、者ニシテ、就中にはとこ(Sambucus)ノ如キハ、之ヲ實驗スルニ宜シ、鹽化鐵若クハ硫酸鐵ノ溶液ヲ注ゲバ、黑色ヲ呈スルヲ以テ、容易ニ其存在ヲ知ルコトヲ得ベシ、

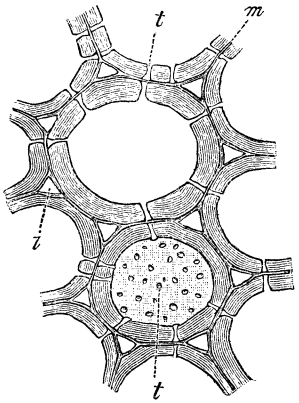
「アントチアン」(Anthocyan)ナル色素モ、亦細胞液中ニ溶解シテ見出サル、ガ、若シ細胞液ニシテ「アルカリ」性ヲ帶ブレバ青色ヲ呈シ、酸性ヲ帶ブレバ赤色或ハ紫色ヲ呈ス、ばげいとう(Amaranthus)、もみぢノ如ク、總テ葉ノ紅色ヲ呈スルモノ、或ハ赤、紫、青等ノ色ヲ帶ブル花瓣ノ如キ、何レモ「アントチアン」ノ存在ニ由リ、其他是等ノ中間ニ立テル諸色ノ植物體中ニ見出サル、者ハ、概シテ「アントチアン」ト、有色體及ビ葉綠體ノ混色ニ由テ生ズル者ナリ、モーリッシュ氏(Molisch)ノ研究ニ依

細胞膜
增面成長
肥大成長
條痕

レバ、明礬、硫酸「アルミニウム」、硫酸鐵ハ赤キ花被ヲ青變スルノ效アリト云フ、

第三節　細胞膜（Cell-membrane, *Zellmembran*）　凡ソ細胞ノ成長スルヤ、初ニハ其容積ヲ擴グルモノナルガ、此時細胞膜ハ增面成長（Growth in Surface, *Flächenwachsthum*）ヲ爲シ、一定ノ面積ニ達スレバ、次ニ肥大成長（Growth in Thickness, *Dickenwachsthum*）ヲ爲シ、以テ其厚ミヲ加フ、故ニ完成シタル厚キ細胞膜ニハ、何レモ重ナリタル層ノ存スルヲ目擊シ得ベシ、細胞膜ハ、加里液ヲ注ゲバ膨ル、ヲ以テ、此場合ニハ輪層ハ更ニ明瞭トナルナリ、細胞膜ノ表面ニハ、又數多ノ細キ條線ノ斜ニ走ルヲ見ル、之ヲ條痕（Striation, *Streifung*）ト名ク、是ハ輪層ノ如ク明瞭ナラザレドモ、輪層ト共ニ、細胞膜ニ起ル所ノ

第百五十八圖
細胞膜ノ輪層
(Strasburger)



m、中葉
i、細胞間隙
t、膜孔

第百五十九圖
細胞膜面ノ條痕
(Strasburger)

膜孔

閉皮

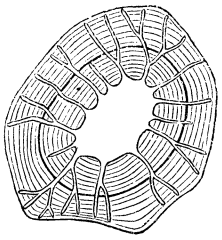
石細胞

有緣孔

圓節

現象ナリ、其原因ハ、蓋シ細胞膜ノ實質內ニ於ケル水量ノ排列ノ異同アルニ由ル者ナラント云フ、細胞膜ハ、何處モ平等ニ成長スル者ニハアラズシテ、或部分ハ甚シク厚ミヲ增加スルモ、他ノ部分ハ最初ノ儘毫モ成長セザルカ、或ハ甚ダ僅カノ成長ヲ爲スニ止マルガ爲メ、其成長セザル部分ダケガ、殆ド膜ヲ貫通セル溝トナリテ顯ハル、其外面ニ終ル所ハ、即チ初ノ薄キ細胞膜ナリ、此處ハ表面ヨリ見レバ孔穴ノ觀ヲ呈ス、之ヲ膜孔（Pits, *Tüpfel*）ト云フ、膜孔ハ圓キコトアリ、橢圓形ノコトアリ、或ハ裂隙狀ヲ呈スルコトアリ、何レモ相隣レル細胞ノ膜孔ト重接スルモノナリ、

第百六十圖
てんぐちく石細胞
(Sachs)

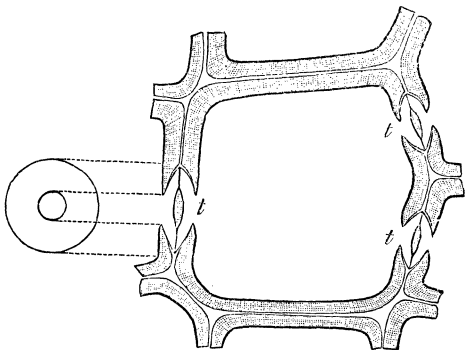


此膜孔ヲ相互ノ細胞ヨリ區劃セル最初ノ薄キ細胞膜ヲ名ケテ閉皮（Closing Membrane, *Schliesshaut*）ト云フ、時ニハ數多ノ溝ガ互ニ癒合シテ、枝ヲ分岐シタル有樣ヲ呈スルコトアリ、是ハなし（Pirus）ノ果肉中ニ存在スル石細胞（Stone-cell, *Steinzelle*）ニ於テ見ラル、又松柏門植物ノ材部ノ細胞ニ見ル所ノ有緣孔（Bordered Pits, *Hoftüpfel*）ト名クルモノハ、閉皮ガ中央部ニ於テ特別ニ膨レ、圓節（Torus）ナルモノヲ形成ス、隨テ有緣孔ヲ表

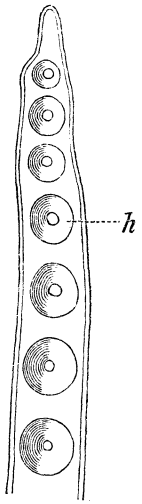
第百六十一圖

有縁孔

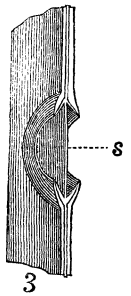
(Sachs)



2



1



3

1、有縁孔ヲ表面ヨリ見タルモノ

h、有縁孔

2、有縁孔ヲ横斷シタルモノ(Sachs)

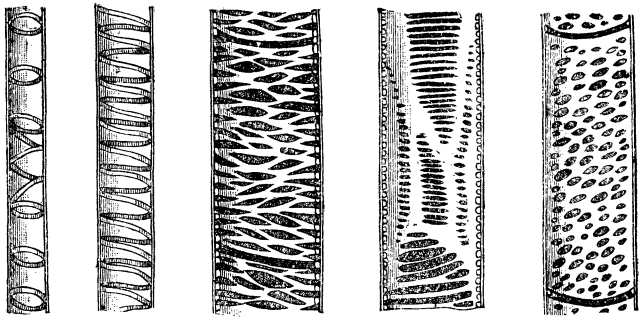
t、圓筋

3、有縁孔ノ斷面ヲ斜ニ見タルモノ

s、閉皮

導管
環紋導管
螺旋紋導管
網紋導管
階紋導管

第百六十二圖
導管
(Strasburger)



1　2　3　4　5

1、環紋導管
2、螺旋紋導管
3、網紋導管
4、階紋導管
5、孔紋導管

面ヨリ見レバ、膜孔ノ中央ニ更ニ小ナル圓紋アリテ、全體ハ太キ輪形ヲ呈ス、若シ又細胞膜ノ大部ガ、厚ミヲ增加セズニ殘ルトキハ、細胞膜ノ內面ニ種々ノ斑紋ヲ呈スルコトアリ、此例ハ導管(Vessel, *Gefäss*)ニアリ、而シテ若シ細胞膜ガ或距離ヲ隔テ、輪狀ノ厚ミヲ作レバ、所謂環紋導管(Annular Vessel, *Ringgefäss*)ヲ生ジ、螺旋的ノ厚ミヲ具フレバ、螺旋紋導管(Spiral Vessel, *Spiralgefäss*)ヲ生ジ、網狀ヲ爲セバ、網紋導管(Reticulate Vessel, *Netzgefäss*)トナリ、梯子狀ヲ爲セバ階紋導管(Scalariform *Leitergefäss*)

孔紋導管

厚角細胞

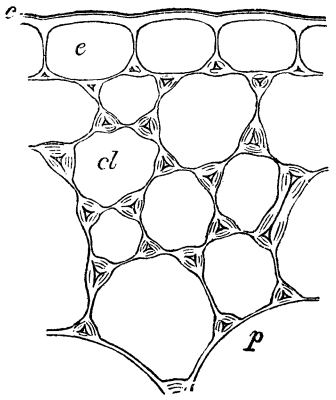
房狀體

Vessel,)トナリ、全體ハ厚ミヲ加ヘタルニモ關ラズ、諸處ニ數多ノ膜孔ヲ殘ス場合ニハ、孔紋導管(Pitted Vessel, *Tüpfelgefäss*)トナル、總テ是等ノ厚ミハ、何レモ導管ニ機械的ノ強固ヲ與フル者ナリ、

第百六十三圖

しうかいだいノ葉柄ヲ橫斷セルモノ

(Sachs)



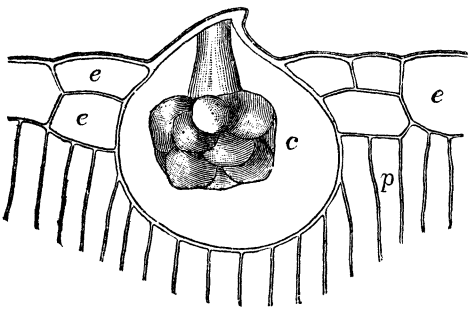
c、角皮
e、表皮
cl、厚角細胞
p、柔膜細胞

或場合ニハ、互ニ相接セル細胞ノ膜壁ガ、其角隅ニ於テ著シク厚ミヲ增加スルコトアリ、此ノ如キ細胞ヲ厚角細胞(Collenchymatous Cell, *Collenchymzelle*)ト云フ、此厚ミハ、細胞ガ三個接スル時ハ三角形ヲ呈シ、四個接スル時ハ四角形ヲ呈シ、能ク光線ヲ反射ス、しうかいだうノ葉柄ハ之ヲ見ルノ好材料タリ、又或場合ニハ、厚ミノ增加ガ甚ダ小面積ノ場處ニ限ラレ、而モ其增厚ハ頗ル著シキ大サニ達スルコトアリ、是ハ表皮細胞ノ膜壁ノ一部ガ一處ヨリ柄ノ如クニ長ク伸ビテ、細胞中ニ懸垂シ、其上ニ炭酸石灰ヲ堆積シ、以テ房狀

●體(Cystoliths, *Cystolithen*)ヲ作ル場合ニ起ル、房狀體ハ種々ノ形狀ヲ呈シ、或ハ球形ヲ呈スルコトアリ、或ハ多少長ミヲ帶ブルモノアリ、或ハ頗ル長キ紡錘狀ヲ示スモノアリ、醋酸其他ノ酸類ヲ注ケバ、泡沫ヲ出シテ溶解スルヲ以テ、容易ニ其炭酸石灰ヨリ成レルコトヲ知リ得ベシ、其球形ノモノハ、**むのき**(Celtis)、**けやき**(Zelkowa)、**つるれいし**(Momordica)等ノ葉ニ見出サレ、多少長ミヲ帶ブルモノハ、**くは、いちじく**(Ficus)等ノ葉ニ之アリ、又頗ル長キ紡錘狀ヲ呈スル者ハ、**きつねのまご**(Justicia)、**いせはなび**(Strobilanthes)ノ葉ニアリ、**きつねのまご**ニ於テハ房狀體ノ大ナル、其葉ヲ日光ニ翳セバ、肉眼ニテモ纖維狀ヲ爲シ、中肋ニ直角ニ走ルコトヲ認メ得ベシ、

凡ソ細胞膜ハ、原形質ヨリ分化シテ生ジタル者ニシテ、必竟其皮層ガ細胞膜ノ源

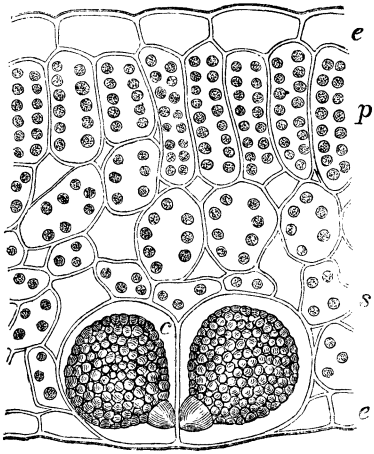
第百六十四圖
くはノ葉ノ橫斷面
（原圖）



e、表皮細胞
c、房狀體
p、柵狀細胞

第百六十五圖

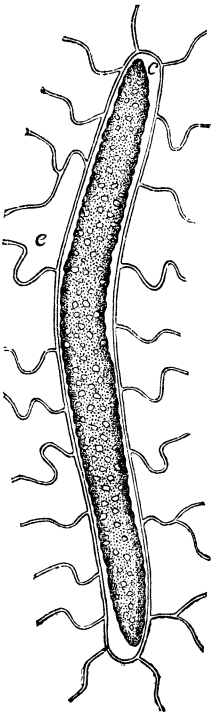
つるれいしノ葉ヲ橫斷シテ房狀體ヲ示ス
（原圖）



c、房狀體
e、表皮
p、柵狀組織
s、海綿組織

第百六十六圖

きつねのまごノ葉ノ表皮ヲ刨ギテ房狀體ヲ示ス
（原圖）



c、房狀體
e、e　表皮細胞

トナル者ナリ、而シテ細胞膜ノ厚ミヲ增加スルハ、細胞ノ內部ヨリ漸ク其物質ヲ附加スルガ爲メニシテ、細胞膜ノ此成長ノ模樣ヲ名ケテ、附加成長（Growth by Apposition, *Auxesis*）ト云フ、然ルニ細胞膜ノ平面ヲ增加スルニハ、既ニ存在セル物質ノ間隙ニ、新ナル物質ヲ插入スルコトニ由テ仕遂ゲラルヽ者

插塡成長

ニシテ此成長法ヲ名ケテ插塡成長（Growth by Intussusception, *Intussusceptionswachsthum*）ト云フ、

纖維素

細胞膜質ノ主成分ハ含水炭素ノ一種ナル纖維素（Cellulose）（$C_6H_{10}O_5)_n$ ナリ、是ハ稀薄ノ酸類及ビ亞爾加里類ニハ溶解セズ、强硫酸ニ遇ヘバ、溶ケテ葡萄糖 $C_6H_{12}O_6$ ニ變ジ、硫酸ト沃度トヲ用フレバ青色トナリ、沃度鹽化亞鉛液ヲ注ゲバ紫色ヲ呈ス、然レドモ何レノ細胞膜モ純粹ノ纖維素ノミヨリ成ル者ニ非ラズシテ、「ペクチン」質（Pectinaceous Substances, *Pectinstoffe*）ナル物質ヲ混ゼリ、是ハ沃度鹽化亞鉛液ヲ用フルモ紫色ヲ呈セズ、「サフラニン」、「メチール」青、「フクシン」等ヲ用フレバ强ク着色ス、近來マンギン氏（Mangin）ノ研究ニ依レバ、細胞膜ノ出來初メハ、「ペクチン」ヨリ成リ、其後ニ加ハル部分ハ、「ペクチン」質ト纖維素トノ混合物ヨリ成リ、最後ニ加リテ細胞膜ノ內面ヲ形成スル層ハ、純粹ノ纖維素ヨリ成ルト云ヘリ、又菌類ノ細胞膜ハ、ギルソン氏（Gilson）ノ證明セシ如ク、主トシテ「キチン」（Chitin）ヨリ成ル、多クノ場合ニ於テハ、細胞膜ハ細胞ノ發達スルニ從ヒ、漸ク化學上ノ成分ニ變化ヲ起シ、隨テ新ラシキ物理學上ノ性質ヲ帶ビ、植物ノ生活上特別ノ職務ヲ司ドルニ至ル、其著シキ變化ハ、（一）栓皮及ビ角皮ノ形成、（二）木質ノ形成、（三）粘質ノ形成、（四）無機物ノ蓄積是ナリ、

「ペクチン」質

「キチン」

栓皮及ビ角皮ノ形成

木質ノ形成

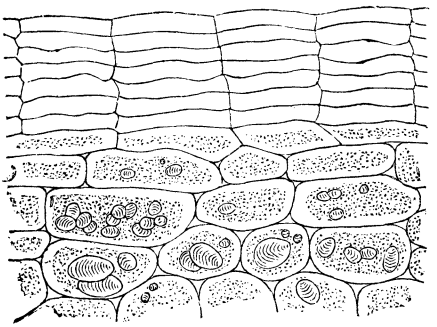
粘質ノ形成

無機物ノ蓄積

（一）栓皮及ビ角皮ノ形成
栓皮質

（一）栓皮及ビ角皮ノ形成（Suberisation and Cutinisation, *Verkorkung und Cutinisirung*）　栓皮（Cork, *Kork*）ハ、細胞膜中ニ栓質（Suberin）ナル物質ヲ蓄フルニ歸因スル者ナリ、此時ハ細胞膜ハ褐色ヲ呈シ、彈力性ヲ帶ビ、引伸バシ易クナリ、殆ド水ヲ透サヾルニ至ル、栓皮ハ多年生ノ植物ニテハ、初年ノ表皮ニ代テ生ズル者ニシテ、能ク植物體ヲ保護シ、水分ノ過度ノ蒸發ヲ防遏スル者ナリ、じやがたらいもノ塊苗ノ外皮モ、薄キ栓皮ヨリ成ル者ナルガ、此皮ノ能ク水分ノ散逸ヲ防グコトハ、若シ其皮ヲ剝ギタル者ト、剝ガザル者トニ就テ實驗スルニ、剝ギタルモノハ剝ガザルモノヨリモ、二十四時間ニ六十四倍ノ水ヲ失フコトニ由テ知リ得ベシ、通常あかまつぶだう等ニ見ル所ノ鱗片、並ニにしきど（Celastrus）ノ莖ニ見ル翅狀ノ突起ハ亦栓皮ニ外ナラズ、然レドモ凡ソ栓皮ノ中ニテ最能ク發達シタル

第百六十七圖
じやがたらいもノ塊苗ノ栓皮
（Tschirch）



k、栓皮
p、柔膜組織

栓皮形成層

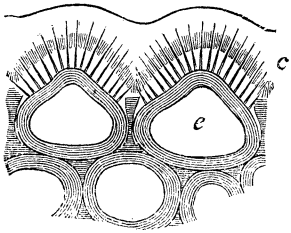
角皮

角皮質

者ハ、**こるくがし**(Quercus Suber)ノ右ニ出ヅル者ナカルベシ、此樹ノ厚キ栓皮ハ、之ヲ切リ剝セバ、其内部ニアル栓皮形成層(Phellogen)ヨリ新タニ栓皮ヲ作リ、六年乃至八年ノ後ニハ、再ビ初メ切リ剝ガシタル時ノ厚ミニ復スト云フ、本邦ニ產スル**あべまき**(Quercus variabilis)、**きはだ**(Phellodendron)モ亦能ク發達シタル栓皮ヲ有ス、栓皮ノ反應ハ硫酸ト沃度トヲ用フルモ、青色ヲ呈セズシテ黃褐色ヲ呈シ、沃度鹽化亞鉛液ニテモ黃褐色トナル、又濃厚ナル加里液ヲ用フレバ黃色ニ變ズ、

角皮(Cuticle, *Cuticula*)ハ高等植物ノ表皮細胞ノ外面ニ存スル者ニシテ、細胞膜ノ實質中ニ角皮質(Cutin)ナル者ヲ貯ヘタル者ナリ、角皮ハ普通ノ細胞膜ヨリ明カニ區劃セラレ、或場合ニハ甚ダシキ厚サニ達スルコトアリ、**いぬつげ**及ビ**つばき**ノ葉ノ如キハ、之ヲ見ルニ適セリ、角皮ハ氣孔ヲ殘シテ悉皆表皮面ヲ被フ者ナレバ、栓皮ト同ジク水ノ蒸發ヲ妨グルコト論ヲ待タズ、角皮ノ反應ハ、加里液ニハ栓皮ヨリモ更

第百六十八圖
いぬつげノ葉ノ角皮
(Sachs)



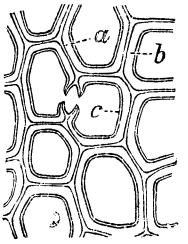
c、角皮
e、表皮細胞

ニ能ク抵抗シ、沃度鹽化亞鉛液ヲ注グバ黄褐色トナル、

(二)木質ノ形成「ハドロマール」

(二)木質ノ形成(Lignification, *Verholzung*)　木質ノ形成ハ、細胞膜ノ中ニ主トシテ「ハドロマール」(Hadromal)ト名クル「アルデヒッド」ノ一種ヲ蓄フルノ致ス所ニシテ、其他「コニフェリン」(Coniferin)「バニリン(Vanillin)ナル物質モ、亦其成分中ニ屬ス、木質ノ細胞ハ、一般ニ厚キ細胞膜ヲ有シ、頗ル堅硬トナリ、植物體ノ強固ヲ助ク、此ノ如キ細胞ハ、木材、種殻、堅キ果實中ニ見出サル、其反應ハ「フロ、グルーチン」ト鹽酸トヲ用フレバ紫赤色ヲ呈シ、沃度鹽化亞鉛液ヲ用フレバ、青色ノ代リニ黄色ヲ與フ、

第百六十九圖
あかまつノ材部
(Sachs)



a、第一膜層
b、第二膜層
c、第三膜層

第一膜層中葉

木質ノ細胞膜壁ハ頗ル厚キヲ以テ其層ノ形成ヲ見ルニハ最便利ナリ、前ニ細胞分裂ノ條下ニ於テ見タル細胞板、即チ初成ノ細胞膜ハ、「ペクチン」質ヨリ成ルモノニシテ、之ヲ第一膜層(Primary Membrane, *Primäre Membran*)或ハ中葉(Middle Lamellae, *Mittellamelle*)ト呼ブ、是ハ後ニハ相隣接セル細胞ノ中間ニ來リ、細胞間ヲ塡充スルノ觀ヲ呈ス、是レ中葉ノ名ノ起ル所以ナリ、次ニ細胞膜ガ内部ニ厚ミヲ增シテ生ジタル層ハ、第

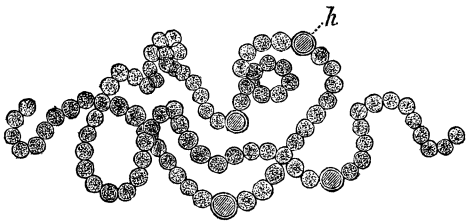
二膜層(Secondary Membrane,)ニシテ、材質ノ細胞ノ塲合ニハ、此層ハ木質ヲ貯ヘテ堅クナレリ、又最内部ニ生ゼル層ハ、之ヲ第三膜層(Tertiary Membrane,)ト名ケ、此層ハ純粋ノ纖維素ノミヨリ成ル、中層ハシュルチ氏離解液(Schultze's Macerating Mixture, *Schultze'sches Macerationsgemisch*)ヲ用フレバ、之ヲ溶解セシムルコトヲ得ベシ(第一編附錄第一〔十八〕ヲ參照セヨ)、

(三)粘質ノ形成

(三)粘質ノ形成(Formation of Mucilage, *Schleimbildung*)　或種子或ハ果實ノ表皮細胞ノ膜壁ハ粘質ヲ形成シ、水ニ遇ヘバ甚ダシク膨脹スルコトアリ、此粘質ハ含水炭素ノ一ナリ、此ノ如キ種子或ハ果實ノ表面ハ、乾燥スレバ頗ル堅クナリ、骨質ヲ呈スルニ至ル、例ヘバ**べにばなさるひや**(Salvia)ノ果實、**すゐくわ**(Citrullus)、**きうり**、**まくはうり**及ビ**ぼけ**ノ種子ニ於ケルガ如シ、粘質ハ酒精ニハ溶解セズ、クレーブス氏(Klebs)ノ說ニ依レバ、種子ノ表面ニアル粘質ハ、蓋シ種子ヲ地中ニ固着セシムルノ用ヲ爲スモノナラント云ヘリ、或塲合ニハ、粘質ノ形成ガ植物體ノ內部ノ細胞ニモ起ルコトアリ、是ハ**いなごまめ**(Ceratonia)ノ如キ荳科植物ノ種子ノ胚乳細胞ニ見出サル、者ニシテ、此塲合ニハ貯蓄物質トナル者ナリ、又藻類ノ體面ニアル粘皮モ、細胞膜ノ一部ニ屬スル者ニシテ、粘球藻、念珠藻(Nostoc)、**ほしみどり**、**あをみどろ**ノ如キ、皆此

粘皮ヲ有スルコト著シトス、

第百七十圖
念珠藻
(Frank)



h、胞子

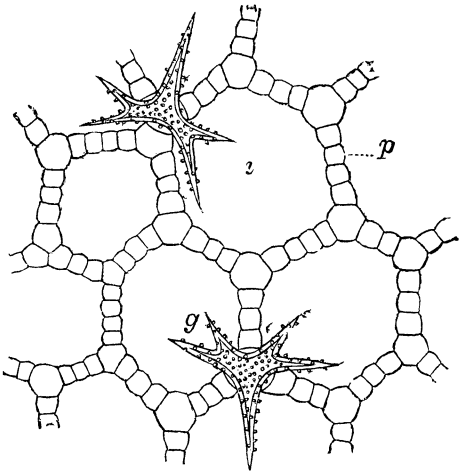
(四)無機物ノ蓄積(Deposition of Inorganic Substances, *Einlagerung anorganischer Substanzen*)

細胞膜中ニハ、屢無機物ヲ蓄積スルコトアリ、是等ハ稭酸石灰、炭酸石灰、及ビ硅酸ナリ、稭酸石灰ハ、松柏門植物ノ表皮細胞ノ膜壁中ニ蓄ヘラレ、其初ハ膜壁ノ内面ニ堆積スト雖、膜壁ノ附加成長ニテ厚ミヲ増加スルヤ、漸ク内部ニ閉込メラル、ニ至ルナリ、**いちゐ**(Taxus)、**いぬがや**(Cephalotaxus)、**まき**(Podocarpus)ノ如キハ、其靭皮細胞ガ立派ニ結晶シタル稭酸石灰ヲ膜壁ニ蓄フ、又**かはほね**(Nuphar)ノ葉柄中ニ見出サル、硬膜毛(*Idioblasts, Idioblasten*)ノ膜壁中ニモ大ナル稭酸石灰ノ結晶ヲ數多蓄積ス、

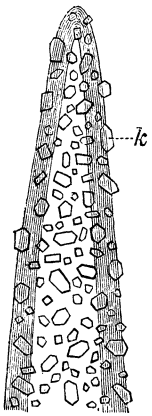
炭酸石灰ハ、通常細胞膜ノ上ニ堆積シテ起ル例ヘバ、**しやぢくも**、**うみひば**(Corallina)

(四)無機物ノ蓄積
稭酸石灰
硬膜毛
炭酸石灰

第百七十一圖
かはほねノ硬膜毛ヲ示ス



1



2

1、葉柄ノ橫斷面(Sachs)　g、硬膜毛
p、柔膜細胞　i、細胞間隙
2、硬膜毛ノ一部廓大(Wiesner)
k、蓚酸石灰結晶

ノ如キハ、之ヲ堆積セルガ爲メ頗ル脆クシテ折レ易シ、きうり、ひまはり(Helianthus)、いらくさノ毛モ、其細胞膜ニ炭酸石灰ヲ有スルヲ以テ堅クナリ、之ニ鹽酸ヲ注ゲバ、忽チ炭酸瓦斯ノ泡沫ヲ發散スルガ故ニ、容易ニ其所在ヲ知ルコトヲ得ベシ、其他蕁麻科、葫蘆科、及ビ爵牀科植物ニ見ル所ノ房狀體モ、表皮細胞膜ノ細胞ノ內部ニ向テ突出シタル者ノ上ニ炭酸石灰ヲ堆積シタル者ナリ、予ハ嘗テつるれいし

ノ藥液培養ヲ試ミ、試驗ノ爲メニ植物ノ生活上缺ク可ラザル「カルシウム」鹽類ヲ故ラニ除去シタルニ、植物ノ營養ハ大ニ害セラレタルト同時ニ房狀體囊ハ立派ニ發達セシニモ關ラズ、房狀體ノ形成ハ全ク遏止セラレタリ、是レ之ヲ形成スルニ用フベキ「カルシウム」ヲ缺キシガ爲メナリ、

硅酸

硅酸ハ、或植物ノ細胞膜中ニ蓄積セラル、コトアリ、之ヲ有スル細胞膜ハ頗ル硬シ、是ハ酸類ニ遇フモ溶解セズ、**まだけ**(Phyllostachys)、**いね**ノ如キ禾本科植物ノ葉緣堅銳ニシテ、往々吾人ノ手ヲ傷クルハ、全ク硅酸ヲ蓄フルガ爲メニシテ、**とくさ**(Equisetum)ノ莖ノ諸物ヲ磨クニ適スルモ、亦之ガ爲メナリ、其他**いらくさ**ノ毛ノ先頭、並ニ**うつぎ**(Deutzia)ノ毛ノ如キモ、同ジク之ヲ貯蓄セリ、

細胞ノ形狀

第四節　細胞ノ形狀(Cell Forms, *Gestalt der Zellen*)　原形質ハ、孤獨ノ有樣ニテハ滴狀ヲ爲スガ故ニ、細胞ノ本形ハ球狀タルヲ知ルベシ、然レドモ通常ハ之ニ種々ノ妨害ガ起リ、或ハ壓迫セラレ、或ハ局部的ノ成長ヲ爲スガ爲メ、多角形トナリ、管狀トナリ、或ハ不整齊ノ形狀ヲ呈スルニ至ル、若シ細胞ニシテ殆ド等シキ直徑ヲ有シ、時ニ不規則ナル形狀ヲ呈スルモ、細胞膜ノ薄キニ止マルモノハ、之ヲ**柔膜細胞**(Parenchymatous *Parenchymzellen*)

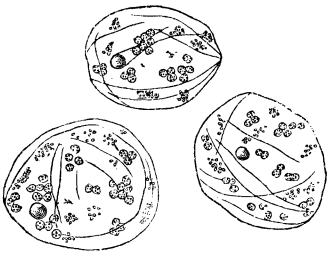
柔膜細胞

(Cells.)ト云ヒ、常ニ葉綠體澱粉粒等ヲ藏ム莖、根ノ厚皮、及ビ髓ヲ組成スル細胞、葉肉並ニ果肉ノ細胞ノ如キハ、何レモ柔膜細胞ナリ、又ねノ髓ノ柔膜細胞ニ於テ見ル

第百七十二圖

たまつばきノ果實ノ遊離柔膜細胞(Ligustrum)

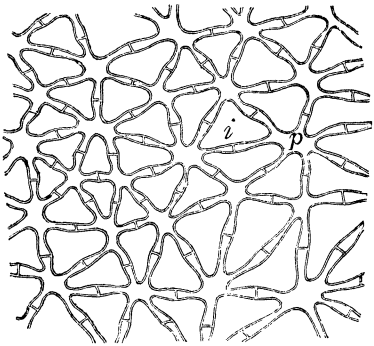
(原圖)



第百七十三圖

ねノ莖ノ髓ノ星狀柔膜細胞組成

(原圖)



p、柔膜細胞

i、細胞間隙

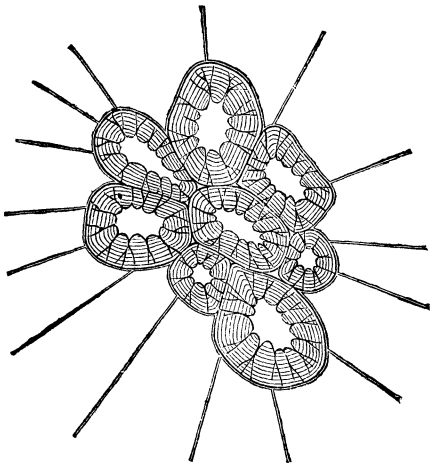
硬膜細胞

如ク、星狀ヲ呈セル者ハ、或規則正シキ距離ヲ隔テタル處ニ於テノミ、細胞ノ成長セルガ爲ニ生ジタル者ナリ、若シ細胞ニシテ木質ヲ蓄フルガ爲メ、厚クシテ堅キ細胞膜ヲ具フルニ至レバ、硬膜細胞(Sclerenchymatous Cells, *Sclerenchymzellen*)ナル者ヲ生ズ、是ハ膜面ニ斜ノ膜孔ヲ有シ、內容ハ大抵之ヲ缺キ、時ニハ空氣ノミヲ以テ充タサル、故ニ此種

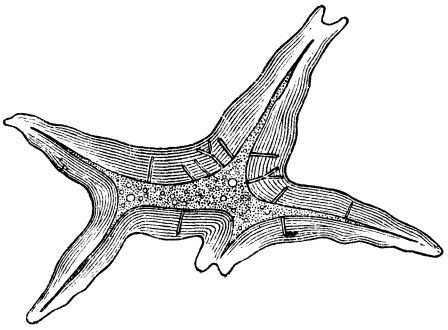
第百七十四圖　硬膜細胞(Strasburger)

ノ細胞ハ唯植物體ニ機械的ノ保護ヲ與フルノ用ヲ爲ス、此細胞ハ通常兩端尖リ、甚

第百七十五圖
なしノ果實ノ石細胞
（原圖）



第百七十六圖
つばきノ葉ノ硬膜毛
(Sachs)



石細胞
硬膜毛
靱皮細胞

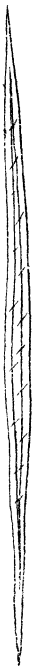
ダ長キ者ナルガ、植物體中材部以外ノ堅キ部分ハ、概子此種ノ細胞ヨリ成ル、硬膜細胞中ニテ形狀長カラズ而モ膜壁頗ル厚クナリ、加之膜壁ノ內部ニハ、數多ノ枝ヲ分チタル溝ヲ有スル者アリ、特ニ呼デ石細胞(Stone-cells, *Steinzellen*)ト云ヒ、なしノ果肉中ニ見出サル、又硬膜細胞ノ變形シタル者ニ硬膜毛(Idioblasts, *Idioblasten*)ト名クル者アリ、諸處ニ突起ヲ出シタル不規則ノ細胞ニシテ、つばきノ葉、或ハかはほねノ葉柄ニ見出サル、靱皮細胞(Bast-cells, *Bastzellen*)モ、兩端ノ尖レル長キ細胞ニシテ、其膜壁頗ル厚ク、甚ダ狹キ內孔ヲ殘ス、且ツ斜ノ膜孔ヲ具ヘ、木質ヲ貯フル場合ト、全ク之レヲ缺ク場合トアリ、例ヘバあま(Linum)ノ如キハ、全ク木質ヲ缺クモ、あさ(Cannabis)ニ在テハ、半バ之レヲ具ヘ、いちび(Abutilon)其他ノ多クノ植物ニ於テハ、多量ノ木質ヲ貯フ、靱皮細胞ノ特性ハ堪力ノ強キコトニシテ、ふぢ(Kraunhia)ノ蔓ノ能ク大ナル重量ニ堪フルモ亦靱皮細胞ノ發達セルガ爲メナリ、

第百七十七圖　靱皮細胞(Strasburger)

木纖維

木纖維(*Liberiiform Fibres, Libriformfasern*)ハ、其形狀靭皮細胞ニ似タル者ナレドモ、常ニ木質ヲ蓄積シ、材部ノ主成分ヲ爲ス、通常靭皮細胞ヨリハ短シ、膜壁ハ厚クシテ、狹キ斜ノ膜孔ヲ具フ、此細胞ハ、植物體ノ堅牢ニ預テ力アル者ナリ、

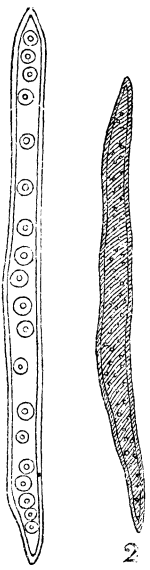
第百七十八圖　木纖維(Strasburger)



假導管

又細胞ノ形狀ハ纖維狀ヲ爲スモ、兩端尖銳ナラズシテ、重ニ有緣孔ヲ具ヘタル假導管(*Tracheids, Tracheiden*)ナルモノアリ、是モ內容ヲ缺キ、水ノ通路トナルモノニシテ、細胞膜ハ薄ク、細胞ノ直徑ハ眞ノ導管ヨリハ通常小ナル者ナリ、其最著シキ例ハ、松柏門植物ノ材中ニ見出サル、者ニシテ、該門植物ノ材ハ假導管ノミヲ有シ、決シテ眞

第百七十九圖　假導管



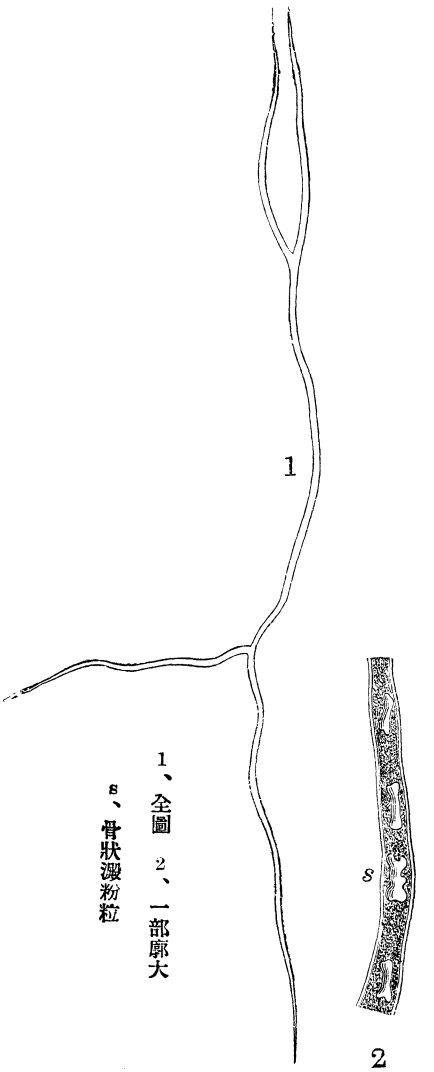
1、有緣孔ヲ有スルモノ(Strasburger)

2、螺旋狀ノ厚ミヲ有スルモノ(Sachs)

乳管

ノ導管ヲ具フルヿナシ、故ニ此場合ニハ植物體ヲ堅固ニスルノ機械的ノ作用ヲモ兼ル者ナリ、雙子葉門植物ノ材中ニモ、亦有緣孔假導管アリ、時ニハ細胞膜面ニ細カキ螺旋狀ノ厚ミヲ有スルモノモアリ、其長サハ通常木纖維ヨリモ短シトス、其他管狀ヲ爲セル細胞ノ中ニ乳管(Laticiferous Tubes, *Milchröhren*)ト名クル者アリ、大戟科、蕁麻科(Urticaceae)、夾竹桃科(Apocynaceae)、蘿摩科(Asclepiadaceae)ノ諸植物ニ見出サル、此細胞

第百八十圖
乳管
(Sachs)



1、全圖　2、一部廓大
s、骨狀澱粉粒

乳液

ハ、植物體ノ成長スルニ從テ枝ヲ分チ、莖、葉、根ノ各器官ニ存シ、或場合ニハ其長サ一「メートル」ニ達スルコトアリ、其細胞膜ハ薄クシテ彈力ニ富ミ、純粹ノ纖維素ヨリ成ル、又數多ノ核ヲ有シ、白色ノ乳液（Latex, Milchsaft）ヲ蓄フ、是ハ空氣ニ觸ルレバ直チニ凝固ス、乳液中ニハ通常護謨、樹脂、油、蠟、單寧、アルカロイド」、及ビ諸種ノ鹽類ヲ混ズ、特ニいちじく、ばんやわじゆ（Carica Papaya）ニテハ、蛋白質醱酵素ヲ有シ、たかとうだいとうだいぐさ等ノ大戟科植物ニテハ、其中ニ骨狀澱粉粒ヲ混ズ、

細胞ノ癒合

第二章　細胞ノ癒合（Cell Fusions, Zellfusionen）

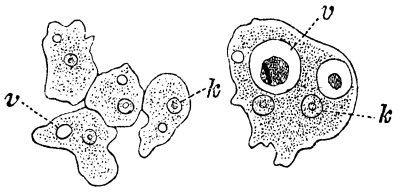
細胞ハ時ニ數多相癒合シテ、一個ノ細胞ノ如ク見ユルコトアリ、此癒合ハ、細胞ノ互ニ相接スル隔壁ガ全ク消失スルカ、或ハ一部溶解スルニ起因スル者ナリ、變形菌ノ如キハ、全ク數多ノ細胞ノ癒合ニ依テ其體ヲ組成スト雖、細胞膜ヲ缺如スルガ爲メ、發生ヲ研究スルニ非ザルヨリハ、之ヲ識別スルニ由ナキナリ、

乳器

乳器（Laticiferous Vessels, Milchgefässe）ハ、其性質ト云ヒ、內容ト云ヒ、全ク乳管ト同ジケレドモ、唯數多ノ細胞ノ癒合ニヨリテ成レルヲ異ナレリトス、而シテ各細胞ハ縱テニ連接シ、其隔

篩管

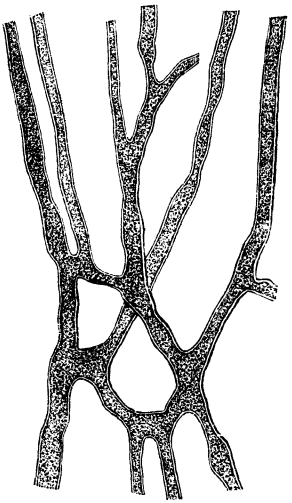
第百八十一圖
變形菌
(Strasburger)



1　　2

1、各細胞ノ未ダ癒合セザルモノ
2、癒合後ニ於ケル小ナル變形菌
k、核
v、空胞

第百八十二圖
乳器
(Vogl)



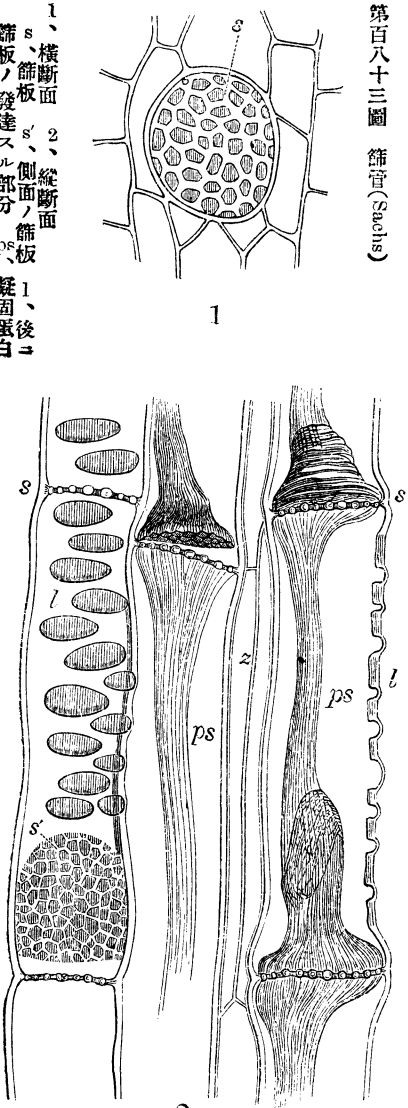
壁ハ悉皆溶解シテ、復タ痕ヲ留メズ、加之是等ノ細胞ハ、數多ノ枝ヲ分岐シ、此枝ハ近傍ノ同樣ナル細胞ノ枝ト相癒合シ、其ノ間ノ隔壁ハ消失スルヲ以テ、茲ニ網狀ヲ呈スルヲ見ル、乳器ハ罌粟科(Papaveraceae)、菊科(Compositae)、桔梗科(Campanulaceae)等ノ植物ニ見出サル、此中ニ含マル、乳液ハ、通常乳色ヲ呈スレドモ、**くさのわう**(Chelidonium)、**ちやんぱぎく**(Macleya)ニ於テハ橙赤色ヲ呈ス、

篩管(Sieve-tubes, *Siebröhren*)モ、縱テニ連接シタル長キ細胞ノ癒合ニ依テ生ジタル者ナルガ、其隔壁ハ一部溶解シ

篩板
篩孔

テ多孔ノ板トナリテ存セリ、之ヲ篩板(Sieve-plates, *Siebplatten*)ト云ヒ、之ヲ穿テル許多ノ小孔ヲ篩孔(Sieve-pores, *Siebporen*)ト名ク、篩管ノ細胞膜ハ、決シテ木質ヲ蓄フルコトナク、核ハ全ク溶解シ、中ニ蛋白質ヲ藏ム、此蛋白質ハ篩孔ヲ通シテ常ニ一方ヨリ他方ニ移動セリ、たうなす、へちま(Luffa)ノ如キ葫蘆科植物(Cucurbitaceae)ハ、其莖ニ顯ル大ナル篩管ヲ有シ、之ヲ實驗スルノ好材料タリ、時ニハ篩管ノ側壁ノ一部分ニ篩板ノ形成

第百八十三圖　篩管(Sachs)



1、橫斷面　2、縱斷面
s、篩板　s'、側面ノ篩板　1、後ニ篩板ノ發達スル部分　ps、凝固蛋白質　z、隨伴細胞

ヲ見ルコトアリ、此場合ニハ、一方ノ篩管ハ、此篩板ノ篩孔ニ由テ之ニ隣接セル篩管ニ通ズルコトアリ、此現象ハ特ニ松柏門植物ノ篩管ニ能ク目撃セラル、所ノ者ナリ、冬期ガ近ヅケバ、篩板ノ兩側ニ塞天様ノ塞板(Callus-plates, *Callusplatten*)ヲ生ジ、以テ篩孔ヲ鎖ス、翌春ニ至レバ、塞板ハ再ビ溶解スト雖、古キ篩管ニ於テハ其儘再ビ溶解スルコトナシ、塞板ハ「カローゼ」(Callose)ヨリ成リ、沃度鹽化亞鉛液ニテ赤褐色ニ變ズ、

塞板

「カローゼ」

導管

導管(Vessels, *Gefässe*)ハ、同ジク數多ノ細胞ノ癒合ニ依テ生ジタル者ニシテ、其隔壁ハ多クハ溶解シ、原形質モ消失シ、水及ビ空氣ヲ以テ充タサル、ニ至ル、細胞膜ハ木質ヲ蓄ヘ、其内面ニ種々ノ厚紋ヲ呈ス、隨テ環紋、螺旋紋、網紋、階紋、孔紋ノ諸導管ヲ生ズ、此中環紋及ビ螺旋紋ノ導管ニ於テハ、隔壁ハ概子消失シ、網紋、階紋、孔紋ノ導管ニ在テハ、未ダ其一部ガ存在セリ、

組織

組織一般

第三章　組織(Tissue, *Gewebe*)

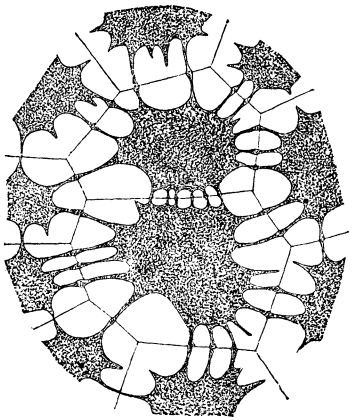
第一節　組織一般(Tissue in General, *Gewebe im Allgemeinen*)　凡ソ細胞ノ數多密ニ相結合シタル者ヲ組織ト云フ、之ヲ組成セル細胞ノ原形質ハ、非常ニ細キ絲狀ノ細胞質ヲ以テ細胞膜

ヲ貫通シ、互ニ連續スルコト多シ、是ハ殊ニ膜孔ノ閉皮ニ於テ著シトス、細胞質ノ細絲ノ細胞膜ヲ貫通セル模樣ヲ見ント欲セバ、かき(Diospyros)ノ種子ノ胚乳ヲ薄片トナシ、其膜ヲ沃度鹽化亞鉛液ニテ膨ラシ、「メチール」青ニテ染ムルトキハ、乃チ能ク之ヲ見ルコトヲ得ベシ、此ノ如ク原形質ノ相連續スルコトハ、一ノ細胞ヨリ他ノ細胞ニ刺戟ヲ傳達スルガ爲メニ最必要ナル者ナリ、一般ニ組織ハ、其初ハ緊密ニ結合シテ離ル可ラザル細胞ヨリ成レドモ、成長スルニ從ヒ、細胞內ニ水壓ヲ生ジ、是ハ內部ヨリ細胞膜ヲ壓迫スルヲ以テ、細胞ハ圓クナラント勉ムルヨリ、漸ク其角

第百八十四圖

やしノ種子ノ胚乳ヲ切テ薄片トナシ原形質ノ連續ヲ示ス

(Gardiner)

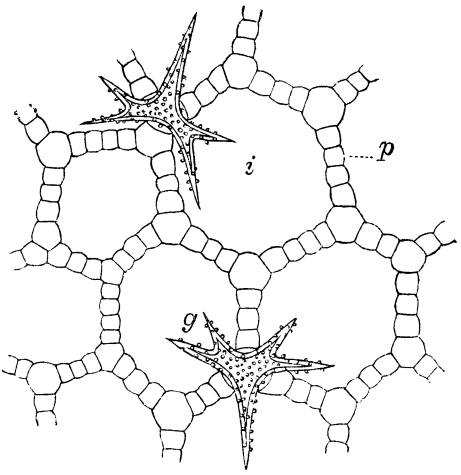


細胞間隙

隅ニ於テ、間隙ヲ生ズルニ至ル、此間隙ヲ細胞間隙(Intercellular Spaces, *Intercellularräume*)ト名ク、細胞間隙ハ諸處ニ於テ相連絡シ、細溝トナリテ、組織間ヲ走ルヲ常トスレドモ、時ニハ非常ナル大サニ達スル者アリ、細胞間隙ノ好例ハ、ゐノ莖ノ髓ヲ組成セル星狀細胞

ノ間ニ見ル者、及ビ葉ノ下面ニ近キ海綿組織(Spongy Parenchyma, *Schwammparenchym*)ノ中ニアル者ニシテ、特別ニ大ナル細胞間隙ヲ有スル者ハ、水草ニ多ク之アリ、かはほねはすノ如キハ、其葉柄ノ横斷面ヲ見レバ、細胞間隙ハ網目狀ヲ爲シ、かはほねニ在テハ細胞一列ニ並ビテ網目ノ筐ヲ形成セリ、禾本科植物ノ莖ニ見ル所ノ髓孔モ、亦細胞間隙ニ外ナラズシテ、其莖ハ最初ハ全ク實シタリシモ、周圍ノ組織ノ伸長劇シキガ爲メ、内部ノ組織ノ成長ハ之ニ伴フコト能ハズシテ、遂ニ擘裂セラレタル者ナリ、細胞間隙ノ生ズルヤ、其起源ニ二樣アリ、若シ若キ時互ニ相密接シタル細胞ガ分離シテ、其間ニ大ナル間隙ヲ殘ス時ハ、之ヲ分離細胞間隙(Schizogenic Intercellular Spaces, *Schizogene Interzellularräume*)ト云ヒ、又前ニ存在シタル組織内ノ細胞ガ溶解崩壞シテ、其處ニ大ナル間隙ヲ生ズル時ハ、之ヲ崩壞細胞間隙(Lysigenic Inter-*Lysigene Interzel-*

第百八十五圖
かはほねノ細胞間隙



1

i、細胞間隙　p、柔膜細胞　g、硬膜毛

分離細胞間隙
崩壞細胞間隙

cellular Spaces, *lufgräume*)ト云フ、

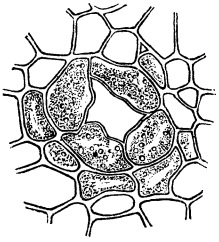
一般ニ細胞間隙ハ空氣ヲ以テ充タサルヽト雖、時ニハ水、護謨、粘膏、樹脂、揮發油、乳液ヲ以テ滿タサルヽコアリ、概シテ言ヘバ、分離細胞間隙ハ、空氣ヲ含ムト雖、崩壞細胞間隙ハ、水或ハ諸種ノ分泌液ヲ藏ムル者トス、尤之ニハ取除アリテ、分離細胞間隙ニ於テモ、纖形科植物ノ果實中ニアル者ハ油ヲ蓄ヘ、裸子類ニテハ樹脂道(Resin-passages, *Harzgänge*)トナリ、うるしニテハ漆液ヲ貯フ、崩壞間隙ハ、細胞ノ一群ガ溶解シ、茲ニ分泌液ノ蓄藏セラルヽモノニシテ、此場合ニハ貯藏器(Receptacles, *Behälter*)ノ內面ニ崩壞シタル細胞ノ遺膜ヲ存ス、貯藏器ハ

樹脂道

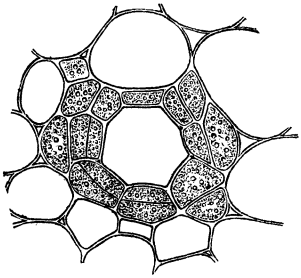
貯藏器

貯油器

第百八十六圖



1



2

1、あかまつノ樹脂道(Sachs)

2、ぎぼたノ樹脂道(Sachs)

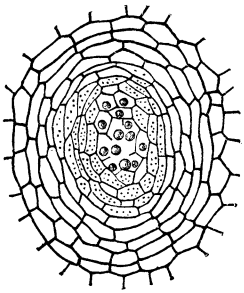
中最普通ナル者ハ揮發油ヲ藏ムル貯油器(Oil-receptacle, *Oelbehälter*)ニシテ、芸香科植物(Rutaceae)、例ヘバ、みかん、ゆず、だいだい、さんせう(Zanthoxylum)等ノ葉ハ之ヲ具ヘ、之ニ觸ルヽ、

モ著シキ香氣ヲ發ス、此揮發油ハ、滴狀ヲ爲シテ貯油器ノ中ニ懸ル、又松柏門植物ノ古キ厚皮ハ、崩壞性ノ樹脂貯藏器ヲ具ヘ、**あらびやむごのき**(Acacia Senegal)ノ莖ニハ「アラビヤ」護謨ノ貯藏器アリ、其内容ハ共ニ組織ノ溶解變質シタルモノナリ、

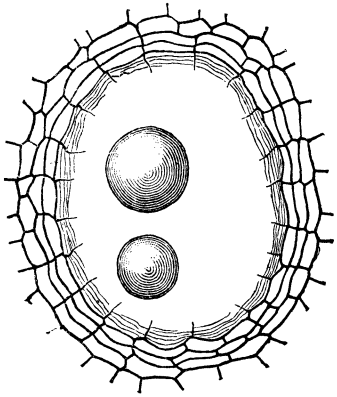
組織ヲ形成セル細胞ノ間ニハ、●●中葉ナル者アリ、是ハ第三節ニ述ベタル如ク、第一膜層ノ異名ニシテ、「ペクチン」質ト石灰ト結合シタル者ナリ、若キ組織ニ於テハ、水ヲ以テ煮レバ、中葉ハ膨脹シ、隨テ相互ノ細胞ハ各自分離スト雖、木質ヲ蓄ヘタル材部ノ組織ニ於テハ、中葉ノ

若キモノニ、充分發達シアル者ニシテ、「ペクチン」質ト石灰ト結合シタルモノ

第百八十七圖
ゆずノ貯油器
(Tschirch)



1



2

抵抗力強クシテ、細胞ハ容易ニ分離スルヿナシ、此場合ニハ、鹽酸加里ト硝酸トノ混合液ヲ用キ、次ニ濃厚ノ硫酸ヲ注グバ、乃チ各細胞ヲシテ別々ニ分離セシムルヿヲ得ベシ、又果肉ヲ形成セル柔膜組織ノ如キモ、果實ノ成熟スルニ從ヒ、細胞間ノ中葉ハ自ラ膨レ、各細胞ハ圓クナリ、終ニ相互ヨリ分離スルニ至ルナリ、**いぼたのき**(Ligustrum)、**いぬづげ**、**なんてん**(Nandina)ノ充分成熟シタル帶色ノ果實ハ、之ヲ見ルノ材料トスルニ適セリ(第百七十二圖參照)、

凡ソ細胞ノ盛ニ分裂シツヽアル若キ組織ヲ名ケテ分裂層(Meristem)ト云フ、此組織ハ完成シタル組織ノ源ヲ顯ハス者ニシテ、何レノ細胞モ皆同形ヲ有シ、全ク分化セザルナリ、而シテ胚ノ組織、及ビ諸器官ノ成長點(Growing Point, *Vegetationspunkt*)ヲ形成セル分裂層ヲ名ケテ、初生分裂層(Promeristem, *Urmeristem*)ト云ヒ、之ヨリ出來上リタル組織ヲ呼デ、永久組織(Permanent Tissue, *Dauergewebe*)ト云フ、初生分裂層ハ、時ニ悉皆永久組織ニ變ゼズシテ、其一部ガ依然トシテ、分裂ノ能力ヲ保チナガラ、永久組織間ニ存スルコトアリ、或ハ既ニ出來上リタル永久組織ガ、再ビ分裂ノ能力ヲ得テ、盛ニ分裂ヲ始ムルコトアリ、斯ノ如キ分裂層ヲ名ケテ、後生分裂層(Secondaury Meristem, *Folgemeristem*)ト云フ、

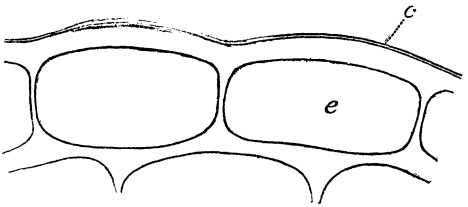
分裂層
初生分裂層
永久組織
後生分裂層

永久組織ハ、其起原ニ從テ之ヲ二種ニ大別スルコトヲ得、即チ初生分裂層ヨリ生ジタル者之ヲ第一組織ト云ヒ、後生分裂層ヨリ生ジタル者、之ヲ第二組織ト云フ、

第二節　第一組織（Primary Tissue, *Primitivs Gewebe*）　組織學上ヨリハ、植物體ノ諸種ノ組織ヲ組織系（Tissue-systems, *Gewebesysteme*）ニ分類ス、組織系ニハ三種ヲ區別シ得ベシ、（一）表皮系、（二）維管束系、（三）基本組織系是ナリ、

第一組織
組織系
表皮系
維管束系
基本組織系
（一）表皮系
表皮
角皮

第百八十八圖



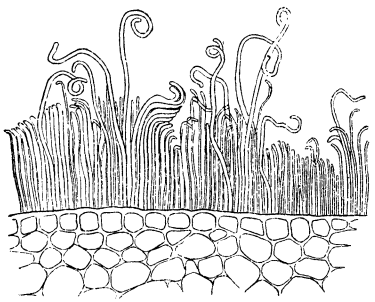
e、表皮細胞
c、角皮

（一）表皮系（Tegumentary Tissue-system, *Hautgewebesystem*）　羊齒類及ビ顯花植物ニ於テハ、植物體ノ表面ヲ被ヒ、內部ノ他ノ組織ト明カニ區別シ得ベキ特別ノ組織アリ、之ヲ表皮（Epidermis, *Oberhaut*）ト名ク、是ハ率ネ一層ノ細胞ヨリ成リ、其互ニ相接スル處ニハ、些ノ間隙ヲモ殘スコトナシ、表皮細胞ハ、一般ニ外界ニ面スル方ノ細胞膜ハ厚シト雖、根或ハ花瓣ノ如キ器官ニ在テハ、何處モ同樣ニ薄シトス、表皮細胞ノ外界ニ面スル部分ハ、何レモ角皮（Cuticle, *Cuticula*）ヲ以テ

角皮質

被ハル、是ハ纖維素ノ中ニ角皮質(Cutin)ト名クル物質ヲ蓄ヘタル者ニシテ、其性タル水及ビ瓦斯ヲ透サヾルヲ以テ、植物體ヲ保護スルノ用ヲ爲ス、是ハ濃厚硫酸ニサヘ抵抗スルホドナリ、角皮ハ或場合ニハ頗ル厚キコトアリ、**つばき**、**いぬつげ**ノ如キ常綠木ノ葉ニ見ル者ハ、之ガ適例ナリ、或ハ又皺條トナリテ顯ハル、コトアリ、**へちま**ノ果實ニ於ケルガ如シ、

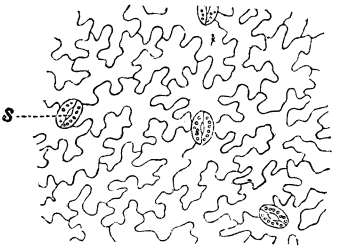
第百八十九圖
さたうきびノ表皮細胞面ノ蠟
(De Bary)



表皮ハ、時ニ其細胞膜內ニ硅酸ヲ蓄フルコトアリ、木賊科(Equisetaceae)、禾本科植物ノ莖ニ於ケルガ如シ、此場合ニハ、細胞膜ハ頗ル堅硬トナル、又表皮細胞ノ角皮面ハ、時ニ蠟ヲ以テ被ハル、コトアリ、是ハ組織ノ外部ヨリ濕フヲ防ガンガ爲メナリ、蠟ハ粒狀ヲ爲シテ表面ニ排列スルコトアリ、**ねぎ**(Allium)、**はぼたん**ノ葉、**あすなろ**ノ葉ノ裏面ノ如シ、或ハ棒狀ヲ爲シテ表面ニ直角ニ立ツコトアリ、**さたうきび**ノ莖ノ如シ、或ハ網狀ヲ呈スルコトアリ、**とうぐわ**(Benincasa)ノ果實ノ表面ニ於

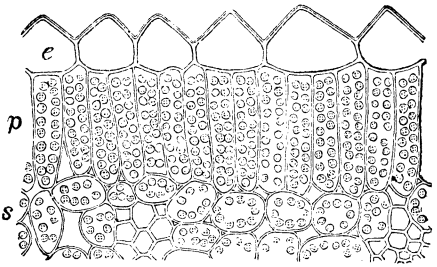
ケルガ如シ、或ハ連綿タル一枚ノ皮トシテ表面ヲ被フコトアリ、多肉ノ大哉科植物、やまもゝ(Myrica)ノ果實ニ於ケルガ如シ、總テ是等ノ蠟ハ熱スレバ融ケ「エーテル」及ビ熱シタル酒精ニ溶解ス、

第百九十圖
葉ノ裏面ノ表皮細胞



s、氣孔

第百九十一圖
かすうりノ葉ノ橫斷面
（原圖）



e、突起毛
p、柵狀組織
s、海綿組織

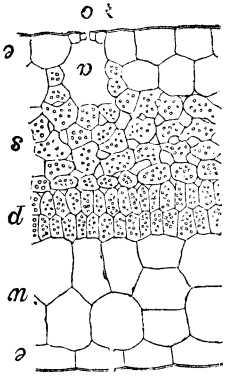
表皮細胞ハ、果實ノ表面ニテハ略ボ規則正シキ多角形ヲ呈スレドモ、莖ノ節間或ハ葉柄ニ於テハ、重ニ縱テニ引キ伸バサレタル形狀ヲ具ヘ、葉面ニ在テハ、特ニ其

裏面ニ於テ波形ヲ呈セル細胞膜ヲ有ス、表皮細胞ハ、時ニ突起トナリテ外面ニ突出スルコトアリ、**からすうり**(Trichosanthes)及ビ**はす**ノ葉ノ表面ニアル者、**さんしき すみれ**(Viola)ノ花瓣ニ於ケルガ如シ、一般ニ表皮細胞ハ無色體ヲ有シ、營養上ニハ關係ヲ有セズ、內部ノ器官ヲ保護スル外ニ、水ヲ貯蓄スルノ用ヲ爲スニ止マルト雖、羊齒類等ノ如キ下等植物ニ於テハ、往々其表皮細胞內ニ葉綠體ヲ藏スル者無キニアラズ、又若キ芽ナドニテハ、表皮細胞ノ細胞液ガ屢赤キ色素ヲ含ムコトアリ、蓋シ此色素ハ、強キ日光ノ直射ヲ妨ゲテ、內部ノ嫩キ組織ヲ保護スルニ外ナラザルナリ、

第百九十二圖

むらさきもとの葉ヲ橫斷シテ貯水組織ヲ示ス

(Pfitzer)



c、表皮
w、貯水組織
p、柵狀組織
s、海綿組織
o、氣孔
a、呼吸腔

表皮ハ、時ニ數層ノ細胞ヨリ成ルコトアリ、是ハ最初一層ナリシ者ガ、各表皮面ニ平行シテ分裂シタル結果ニシテ、此場合ニハ、外部ノ一層ノミガ眞ノ表皮ノ作用ヲ爲シ、其內部ニアル者ハ水ヲ蓄ヘテ貯

貯水組織

根被

氣孔

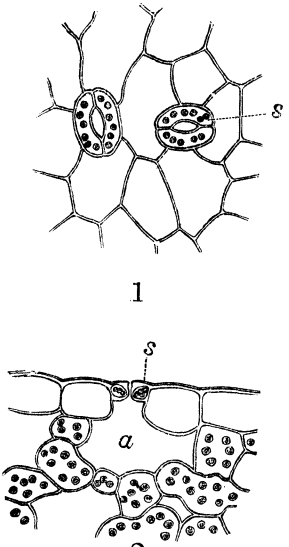
閉塞細胞

呼吸腔

水組織（Aqueous Tissue, *Wassergewebe*）トナルコアリ、蕁麻科、胡椒科（Piperaceae）秋海棠科（Begoniaceae）植物ノ葉ニ之アリ、又蘭科植物ノ根ニ於テハ、是等表皮ノ内層ハ、内容ヲ失シテ根被（Velamen）ニ變ジ、水ノ貯藏器トナル、

氣孔（Stomata, *Spaltöffnungen*）　空氣中ニ生活セル植物體面ニハ、氣孔ナル者アリ、是ハ表皮細胞ノ變形シテ半月形トナリタル者ノ一對ガ、其凹面ニ於テ相接シ、中間ニ空氣ノ流通ヲ許ス所ノ間隙ヲ指ス者ニシテ、此間隙ハ、表面ヨリ見レバ、通常楕圓形若クハ圓形ヲ呈セリ、此一對ノ細胞ヲ名ケテ閉塞細胞（Guard-cells, *Schliesszellen*）ト云フ、氣孔ヨリ入レバ、内ニ大ナル細胞間隙アリ、之ヲ呼吸腔（Respiratory Cavity, *Athemhöhle*）ト云フ、是ハ更ニ内部ニアル組織間ノ細胞間隙ト交通スル者ニシテ、外氣ノ氣孔ヨリ入リタル者ハ、呼吸腔ヲ經テ植物體全部ノ細胞間隙

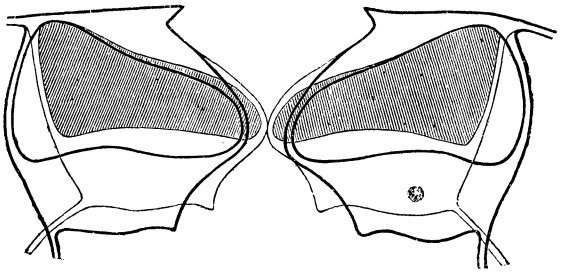
第百九十三圖
へちまノ葉ノ氣孔
（原圖）



1、表面ヨリ見タルモノ
2、橫斷面
s、閉塞細胞
a、呼吸腔

ニ通ズルコトナルナリ、其他氣孔ハ植物體中ニ生ジタル炭酸瓦斯ヲモ出シ、水蒸氣ヲモ散出スル作用ヲ司ドルガ故ニ、必竟氣孔ハ瓦斯出入ノ門ト謂フベキ者ナリ、閉塞細胞ハ通常細胞膜ノ外側ト內側トガ厚ミヲ帶ビ、側面ハ比較的薄シ、此事實ハ閉塞細胞ノ側面ニ於テノミ附着シ、相對スル部分ハ全ク遊離セル事實ト共ニ、氣孔ノ開閉ニ大ナル關係ヲ有スル者ニシテ、閉塞細胞內ノ水ノ張力ガ增加スレバ細胞ハ容積ヲ增シテ膨レ、丈ケ高クナリテ相離レ、以テ氣孔ノ開口ヲ來シ、其張力ガ減ズレバ是等ノ細胞ハ丈ケ低クナリテ相接シ、隨テ氣孔ノ閉鎖ヲ生ズルナリ、閉塞細胞ハ他ノ表皮細胞ト異ナリ、常ニ葉綠體並ニ澱粉粒ヲ含ム、此事實ハ蓋シ閉塞細胞內ニ於ケル水ノ張力ノ增加スルコトニ關係ヲ有スル者ナリ、氣孔ハ普通ノ場合ニハ表皮ト同平面ニアル

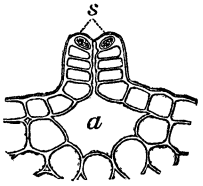
第百九十四圖
氣孔ノ開閉ヲ示ス
(Schwendener)



者ナレドモ或ハ表皮面ヨリ遙カニ高キコトアリ、或ハ遙カニ低キコトアリ、其高位置ヲ占ムル場合ニハ、閉塞細胞ハ普通外ニ突出スルコト、**けふちくたう**(Nerium)、及ビ多クノ唇形科植物ニ見ル如クナルガ、葫蘆科植物ニ於テハ、其突出更ニ甚ダシク、閉塞細胞ハ表皮面ヨリ頗ル高ク、棒狀ニ突出シタル組織ノ頂端ニ坐ス、又低位置ヲ占ムル場合ニハ、閉塞細胞ハ表皮面ヨリ陷落シテ內方ニアリ、**あかまつ**其他ノ松柏門植物、**りうぜつらん**(Agave)ノ如キハ之ガ好例タリ、

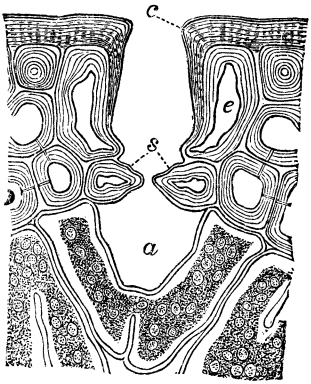
氣孔ノ周圍ニハ、薄キ細胞膜ヲ具ヘ、其形狀ト云ヒ大サト云ヒ、自ラ他ノ表皮細胞

第百九十五圖
たうなすノ莖ノ突出氣孔
（原圖）



s、閉塞細胞
a、呼吸腔

第百九十六圖
あかまつノ葉ノ陷沒氣孔
(Sachs)



s、閉塞細胞
a、呼吸腔
c、角皮
e、表皮細胞

副細胞

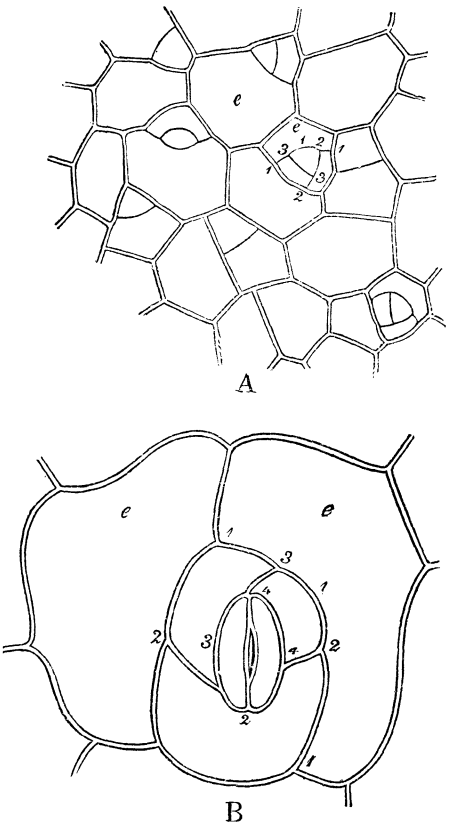
ト異ナル者數個アリ、之ヲ副細胞（Subsidiary Cells, *Nebenzellen*）ト名ク、是等ノ細胞ハ氣孔ノ開閉ニ際シ、閉塞細胞ノ職務ヲ補助スルノ用ヲ爲ス、凡ソ氣孔ノ生ズルヤ、先ヅ若キ表皮細胞ガ數回分裂ヲ爲シテ副細胞ヲ作リ、最後ノ分裂ニ依テ生ジタル一細胞ハ、

母細胞

閉塞細胞ノ母細胞トナルモノニシテ、此母細胞ハ副細胞ニ由テ圍マレナガラ縱テニ分裂ヲ爲シ、始メテ二個ノ閉塞細胞ヲ形成スルナリ、

氣孔ハ莖葉ヲ問ハズ、總テ綠色ヲ呈セル空氣中ノ器官ニ之アリ、而シテ花瓣ニモ

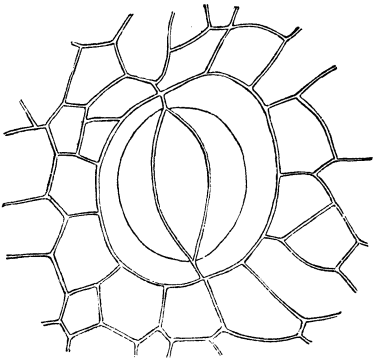
第百九十七圖
氣孔母細胞ノ分裂
(Sachs)



A、若キモノ
B、充分成長シタルモノ
1、2、3、4、分裂ノ順序ヲ示ス
e、表皮細胞

亦之ヲ見出スコトヲ得レドモ、根ニハ全ク之ヲ見ズ、就中葉ハ最氣孔ノ數ニ富ムモノニシテ、其數ハ一平方「ミリメートル」ニ付、百個乃至七百個アリ、通常葉ノ裏面ハ、表面ヨリモ遙ニ多數ノ氣孔ヲ有スレドモ、彼ノ直立シテ表裏ノ無キ葉、例ヘバ**かきつばた**(Iris)、**はらん**ノ如キモノニ於テハ、氣孔ノ數ハ兩面畧ボ相等シ、又水草ノ浮葉ニ於テハ、空氣ニ接セル**上面**ノミガ氣孔ヲ有シ、水中ニ沈入セル植物ニ於テハ、全ク氣孔ヲ缺如セリ、

第百九十八圖
のうぜんはれんノ葉面ノ水孔
(Strasburger)



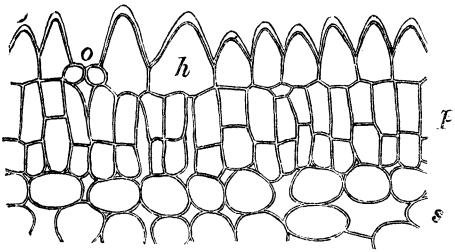
氣孔ニ能ク似テ其形遙カニ大キク、同ジク二個ノ閉塞細胞ヲ有スレドモ、內部ノ腔室ニハ空氣ヲ含マズシテ水ヲ含メル者アリ、之レヲ**水孔**(Water-pores, *Wasserspalten*)ト名ク、此水ハ屢炭酸石灰ヲ含ムコトアリ、此場合ニハ、水ガ乾ケバ水孔ノ周圍ニ炭酸石灰ノ堆積スルヲ認メ得ベシ、**のうぜんはれん**(Tropaeolum)、**ゆきのした**ノ葉ハ、其緣邊ノ諸處ニ水孔アリ、其場處ハ維管束ノ

毛
單細胞毛
多細胞毛
突起毛
根毛

末端ニシテ、維管束ヨリ流逸スル水ヲ出スナリ、其閉塞細胞ハ、通常內容ヲ缺キ運動セズ、故ニ閉鎖スルコトナク、絕エズ開放セラルヽ者トス、

毛(Haare, Hairs)　毛ハ表皮細胞ノ變形シタル者ニシテ、一細胞若クハ多細胞ヨリ成ル、一細胞ヨリ成ル者ハ之ヲ單細胞毛(Einzellige Haare, Unicellular Hairs)ト云ヒ、多細胞ヨリ成ル者ハ之ヲ多細胞毛(Vielzellige Haare, Multicellular Hairs)ト云フ、先ヅ單細胞毛ヨリ述ブレバ、其最簡單ナル者ハ突起毛(Papillae, Papillen)ニシテ、**さんしきすみれ**ノ花瓣、**はす**、**からすうり**ノ葉面、並ニ雌蘂ノ柱頭ニ之ヲ見出スコトヲ得、何レモ表皮細胞ノ少シク外方ニ突出シテ圓錐形ヲ爲シタルニ過ギザル者ナリ、之ヨリ發達スレバ、表皮細胞ノ或モノハ、頗ル長ク成長シテ管狀ヲ呈スルニ至ル、根毛及ビ綿毛ノ如キハ此例ナリ、根毛ハ一細胞ヨリ成レドモ、肉眼ニテ充分見ルコトヲ得ベク、綿毛ニ至テハ更

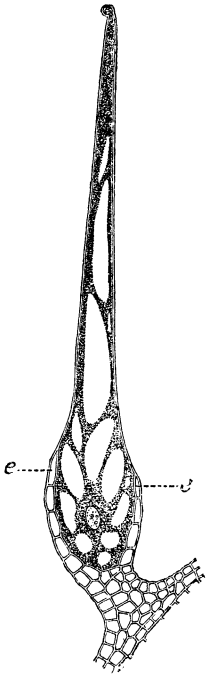
第百九十九圖
はすノ突起毛
（原圖二）



h、突起毛
o、氣孔
p、柵狀組織
s、海綿組織

ニ大ニシテ、内ニ空氣ヲ含ミ、其長キ者ハ六、センチメートル」ニ達ス、**いらくさ**ノ刺毛(Stinging Hairs, *Brennhaare*)ハ實ニ特有ナル者ニシテ、其單細胞ヨリ成レル毛ハ發達スルニ從ヒ、其基脚ガ他ノ表皮細胞並ニ厚皮ノ一部ヨリ成レル組織ニ依テ包マル、ニ至ル、刺毛ハ斜ノ圓頭ニ終リ、圓頭ハ硅酸ヲ蓄ヘテ硬ク、其他ノ部分ハ細胞膜中ニ炭酸石灰ヲ貯ヘテ甚ダ脆クナレリ、刺毛中ニハ蟻酸H.COOHヲ藏ス、是ハ動物ノ攻撃ヲ防グガ爲メニシテ、動物ノ此毛ニ觸ル、ヤ、圓頭ノ下部ハ直ニ折レ、其口ヨリ蟻酸ヲ射出スルナリ、又**あらせいとう**(Metthiola)ノ葉面ニアル數多枝ヲ分チタル毛モ、單細胞毛ノ中ニ屬ス、

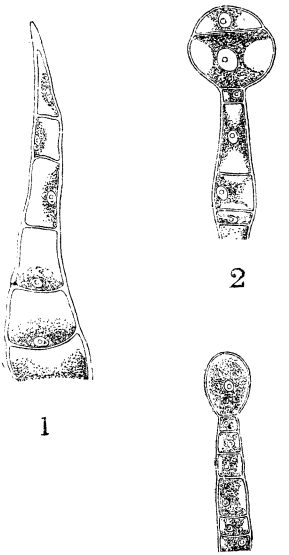
第二百圖
いらくさノ刺毛
(Frank)



多細胞毛モ其形狀種々ニシテ、或ハ數多ノ細胞ガ一列ニ連ナルコアリ、**たうなす**、**すゞめうり**(Melothria)ノ莖葉、或ハ**むらさきつゆくさ**ノ雄蘂ノ毛ニ於ケルガ如シ、

腺毛

第二百一圖
（原圖）



1

2

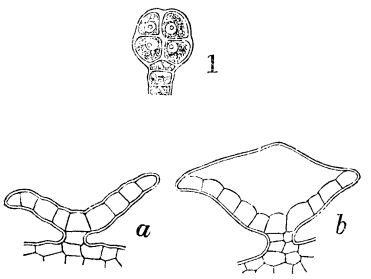
3

1、すゞめうりノ毛
2、たうなすノ毛
3　からすうりノ毛

或ハ毛ノ先端圓ク膨ルヽコトアリ、**たうなす**、**からすうり**ノ毛若クハ**きうり**、**へうたん**(Lagenaria)等ニ見ル所ノ腺毛(Glandular Hairs,)ノ如シ、時トシテハ**からはなさう**(Humulus)ニ於ケルガ如キ楯狀ノ腺毛ヲ見ルコアリ、又或場合ニハ星狀ヲ爲スコトモアリ、**あきぐみ**(Elaeagnus)、**なすび**(Solanum)ノ葉ノ裏面ニ見出サルヽ者ハ、其著シキ例證ナリトス、

刺

第二百二圖



1

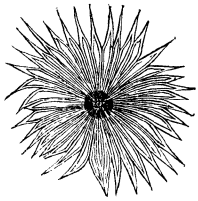
a

b

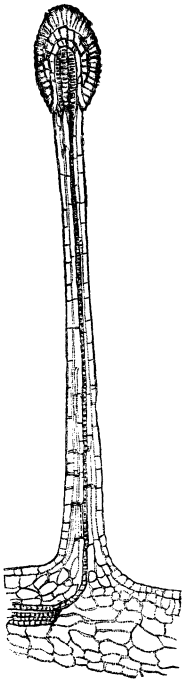
1、きうりノ腺毛(原圖)
2、からはなさうノ腺毛
(De Bary)
a、未ダ角皮ノ表皮ニ附着セルモノ
b、分泌液ノ爲ニ角皮ノ表皮ヨリ離レタルモノ

刺(Prickles or Emergences, *Stacheln oder Emergenzen*)ハ**ばら**、

第二百三圖
あきやみノ星狀毛



第二百四圖
まうせんごけノ腺毛
(Strasburger)



きいちごさんせう等ノ莖ニ見出サルヽ者ナルガ、是モ其源ハ表皮細胞ニシテ、發達スルニ從ヒ、表皮以內ノ組織ガ加ハリテ、大ナル突起トナルナリ、時トシテハ刺ノ中心ニ維管束ヲ有スル者無キニアラズ、**まうせんごけ**ノ腺毛ノ如キハ此例ニシテ、其頂端ニハ甘液ヲ分泌スル腺ヲ有シ、之ヨリ出ヅル液ハ、露滴ノ如クニ輝キ、能ク小蟲ヲ捕獲ス、刺ハ或場合ニハ針ニ酷似スルコトアレドモ、其起源ノ表皮細胞ニアルヿト、其位置ノ一定セザルコトニ依テ、之ヲ識別スルコト容易ナリトス、又多クノ花ニ見ル所ノ蜜槽(Nectaries, *Nectarien*)ハ、砂糖或ハ護謨ヲ分泌シ、蟲類ヲ誘導シテ授精ノ媒介タラシムルノ具ナルガ、之モ其起源ハ、同ジク表皮細胞ニ外ナラザル者ナリ、

刺
針
蜜槽

(二)維管束系

(二)維管束系(Vascular Bundle System, *Gefässbündelsystem*)、維管束系ハ通常植物體中ニ纖維トシテ顯ハル

木部
篩部

導管
假導管
木纖維
木部柔膜細胞
導管

、モノニシテ、葉ニ在テハ葉脈トナリ、網狀脈ヲ取リ、之ヲ基脚ニ近ク破レバ、平行脈ノ容易ニ露出スルハ皆人ノ知ル所ナリ、其他やまさくらノ如キ葉ヲ水中ニテ腐敗セシムレバ、其柔キ組織ハ先ヅ腐敗シテ、後ニ維管束ノ美麗ナル網狀骨格ヲ殘ス、又莖ニ於テハ日常吾人ノ目擊スル木材ハ主トシテ維管束ヨリ成ル者ナリ、

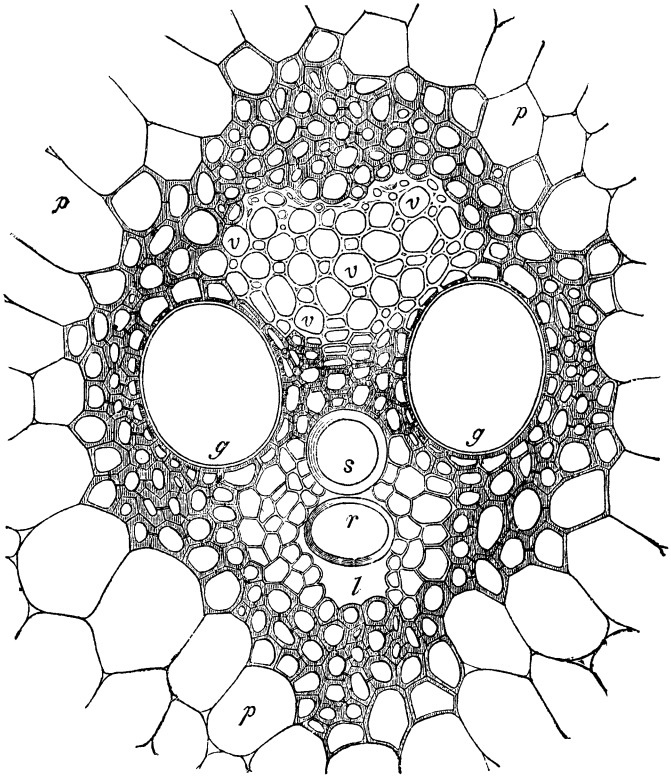
植物界ヲ通觀スルニ、土馬騣門ノ如キハ、未ダ頗ル簡單ナル維管束ヲ有シ、之ヲ以テ水並ニ營養物ヲ運搬スルノ用ニ供スルガ、其能ク發達シタル者ハ、羊齒類以上ノ植物ニアリ、凡維管束ニハ二部ヲ區別シ得ベシ、木部(Xylem or Tracheal Portion, *Xylem oder Gefässtheil*)、篩部(Phloem or Sieve Portion, *Phloëm oder Siebtheil*)是ナリ、(甲)木部ハ主トシテ水ヲ運搬スルノ通路トナリ、傍ラ植物體ヲ强牢ナラシムル者ニシテ、種々ノ要素ヲ含ム、(イ)導管(Vessels, *Gefässe*)、(ロ)假導管(Tracheids, *Tracheiden*)、(ハ)木纖維(Libriform Fibres, *Libriformfasern*)、(ニ)木部柔膜細胞(Wood Parenchymatous Cells, *Holzparenchymzellen*)是ナリ、

(イ)導管ハ、元來上下ニ連接セル數多ノ細胞ノ隔壁ノ溶解シテ空管トナリタル者ニシテ、時ニハ一部其隔壁ノ存スルコトモアリ、何レノ場合ニモ、其内容ハ全ク消失シ、其代リニ空氣及ビ水ヲ含ミ、細胞膜ニハ木質ヲ貯蓄セリ、導管ハ其内壁ニ種

第二百五圖

たうもろこしノ莖ノ維管束横斷面

(Sachs)



v、篩部
g、孔紋導管
s、螺旋紋導管
r、環紋導管
l、空氣ヲ有スル細胞間隙
p、柔膜細胞

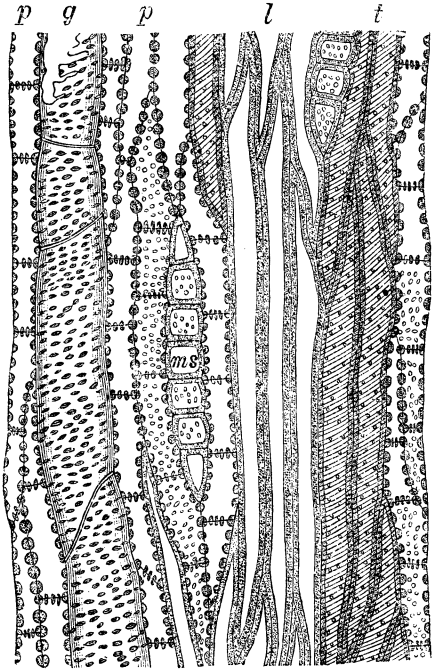
環紋導管　螺旋紋導管　網紋導管　階紋導管　孔紋導管

々ノ厚紋ヲ示ス者ニシテ、其形ニ由リ導管ニ數種ノ區別アリ、環紋導管、螺旋紋導管、網紋導管、階紋導管、孔紋導管是ナリ、此中環紋導管及ビ螺旋紋導管ハ、若キ維管束中ニ見出サル、最初ノ導管ニシテ、之ニ次デ顯ハル、モノヲ網紋導管及ビ階紋導管トシ、最後ニ生ズル者ヲ孔紋導管トス、蓋シ植物體ノ若クシテ、盛ニ延伸成長ヲ營メル際ニハ、導管自身ハ伸長スト雖、內壁ニ附加スル所ノ物質ハ、到底其伸長ニ伴フコト能ハザルガ爲メ、一旦附加シタル者ガ無理ニ引伸バサレ、或距離ヲ隔テ、環狀トナリテ殘ルナリ、同理ニテ導管ノ延伸成長ガ少シク弱マレバ、

第二百六圖

にはうるし(Ailanthus)ノ莖ノ木部縱斷面

(Sachs)



g、導管
t、假導管
l、木纖維
p、木部柔膜細胞
ms、髓線ノ橫斷面

少シク物質附加ノ餘裕ヲ生ズルヨリ螺旋紋導管ヲ生ジ、次ニ延伸成長ハ殆ド止ミ、肥大成長ガ盛トナレバ斑紋ノ横ニ引伸バサレタル網紋導管ヲ生ジ、肥大成長ノ少シク勢ヲ失フヤ、階紋導管トナリ、此成長モ頗ル遲クナル時ニ至テ、始メテ孔紋導管ヲ生ズルナリ、

假導管

(ロ)假導管ハ導管ノ如ク數多ノ細胞ノ癒合ニ依テ生ジタルモノニハアラズシテ、一個ノ細胞ナリ、直徑モ導管ヨリハ小ニシテ、細胞膜ハ木質ヲ蓄フレドモ、導管ノ如ク厚カラズ、多クハ細胞膜ニ有緣孔(Bordered Pits, Hoftüpfel)ヲ具ヘ、或場合ニハ斜ノ條線ヲ見ルコトアリ、假導管ハ松柏門植物ニ固有ナルモノニシテ、其材ハ概子假導管ヨリ成リ、雙子葉門植物ニ於テモ時ニ有緣孔ヲ具フル假導管ヲ有スル者アリ、之モ導管ト同ジク水ヲ導ク器ナリ、松柏門植物ニ於テハ、兼テ莖ヲ强固ニスルノ用ヲ爲ス、

有緣孔

木纖維

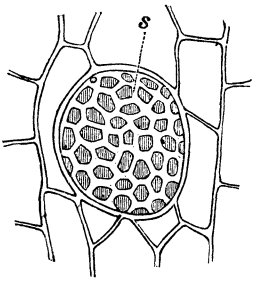
(ハ)木纖維ハ、雙子葉植物ノ材部ノミニ限ラレテ存シ、木部ノ基礎ヲ作ル者ナリ、各細胞ハ兩端尖リ、內容ヲ缺キ、細胞膜ハ頗ル厚クシテ、充分ニ木質ヲ蓄ヘ、決シテ有緣孔ヲ具フルコトナク、僅少ノ斜ノ膜孔ヲ有ス、其長サモ假導管ヨリ遙ニ長シト

ス、木纖維ハ水ヲ通ズルコトヨリモ、寧ロ機械的ニ植物體ヲ堅牢ナラシムルノ用ヲ爲ス、

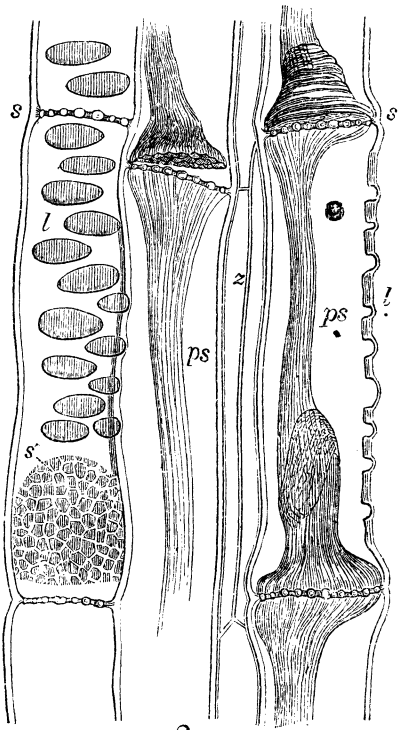
木部柔膜細胞

(ニ)**木部柔膜細胞**ハ、長ミヲ帶ビタル細胞ニシテ、細胞膜ハ莖ノ場合ニ於ケルガ如ク木質ヲ蓄フルコトアリ、或ハ根ニ於ケルガ如ク木質ヲ有セザルコアリ、膜面ニハ圓キ膜孔ヲ具フ、此細胞ハ原形質ニ富ミ、冬時ハ數多ノ澱粉粒ヲ貯藏ス、

第二百七圖　篩管(Sachs)



1



2

1、橫斷面　2、縱斷面　s、篩板
s'、側壁ノ篩板　l、後ニ篩板ノ發達スル部分　ps、凝固蛋白質　z、隋伴細胞

(乙)篩部　篩管　篩部柔膜細胞　靱皮細胞　硬膜細胞

(乙)篩部ハ蛋白質ヲ通過セシムル所ニシテ、種々ノ要素ヨリ成ル、(イ)篩管(Siebröhren, Sieve-tubes,)、(ロ)篩部柔膜細胞(Phloëmparenchymzellen, Phloem Parenchymatous Cells,)ト、(ハ)靱皮細胞(Bastzellen, Bast-cells,)或ハ硬膜細胞(Sclerenchymzellen, Sclerenchymatous Cells,)是ナリ、

篩管

(イ)篩管ハ、木部ノ導管ニ相當スル者ニシテ、篩部中最大ノ直徑ヲ有スル者ナリ、之モ導管ノ如ク、上下ニ連接シタル數多ノ細胞ノ癒合ニ依テ生ジ、其隔壁ハ全ク消失セズシテ篩板(Siebplatten, Sieve-plates,)ナル者ニ變ゼリ、篩板ハ許多ノ篩孔(Siebporen, Sieve-pores,)ニ依テ貫通セラル、者トス、篩管ノ膜ハ通常木質ヲ蓄フルコトナク、兩篩管相隣接セル場合ニハ、屢膜ノ側面ニ篩板ヲ有スルコトアリ、篩管中ニハ蛋白質アリ、常ニ篩孔ヲ通ジテ一方ヨリ他方ニ移動ス、此蛋白質ハ預メ標品ヲ酒精ニ浸シ置キテ凝固セシムレバ、容易ニ之レヲ見ルコトヲ得ベシ、冬期ニ際スレバ、時ニ篩管内ニ塞板(Callus-plates, Callusplatten)ナルモノヲ生ジテ、篩板ノ兩側ヲ塞グコトアリ、塞板ハ沃度鹽化亞鉛液ニテハ褐色ヲ呈ス、此者翌春ニ至レバ再ビ溶解シ、以テ蛋白質ノ通行ヲ許ス、

篩板　篩孔

塞板

篩部柔膜細胞

(ロ)篩部柔膜細胞ハ、木部ノ木部柔膜細胞ニ相當スル者ナリ、其形狀ハ通常可ナリ長クシテ、細胞膜ハ薄ク、決シテ木質ヲ貯フルコトナシ、此細胞ハ原形質ニ富ミ、屢

澱粉ヲ有ス、篩部柔膜細胞ノ中、篩管ニ密接シテ存在シ、橫斷面ノ多角形ヲ呈スル小ナル細胞ヲ、特ニ呼デ隨伴細胞(Companion-cells, Geleitzellen)ト云フ、是ハ篩管ト同一ノ母細胞ヨリ分裂ニ依テ生ジタル者ナルガ、其篩管ニ接スル膜壁ニハ膜孔ヲ具ヘ、細胞內ニハ原形質ヲ有スレドモ、澱粉粒ヲ含ムコトナシ、

隨伴細胞

(ハ)靱皮細胞、或ハ硬膜細胞ハ、甚ダ長ク、兩端ノ尖リタル細胞ニシテ、細胞膜ハ頗ル厚クナリ、多少木質ヲ蓄フ、是等ノ細胞ハ、木部ノ木纖維ニ相當スル者ニシテ、通常篩部ノ要素中最外部ニ位セル者ナリ、是等ノ細胞ハ或ハ單子葉門植物ニ於テ見ル如ク、維管束全體ヲ包圍スルコトアリ、或ハ雙子葉門植物及ビ裸子類ニ於ケルガ如ク、篩部ノ外側ノミヲ被フコトアリ、何レモ、唯機械的ニ植物體ヲ保護スルノ用ヲ爲スニ止マルノミ、

靱皮細胞　硬膜細胞

木部ト篩部トハ初メ分裂層ヨリ形成セラルヽヤ、直ニ永久組織トナルコアリ、或ハ分裂層ノ一部ガ木部ト篩部トノ間ニ殘リ、後マデモ其分裂層タル性質ヲ失ハザルコアリ、此分裂層ヲ形成層(Cambium)ト名ク、而シテ前ノ場合ノ維管束ヲ閉鎖維管束(Closed Vascular Bundle, Geschlossenes Gefässbündel)ト名ケ、是ハ其發生層ヲ缺如セルガ爲メニ、一旦生ジタ

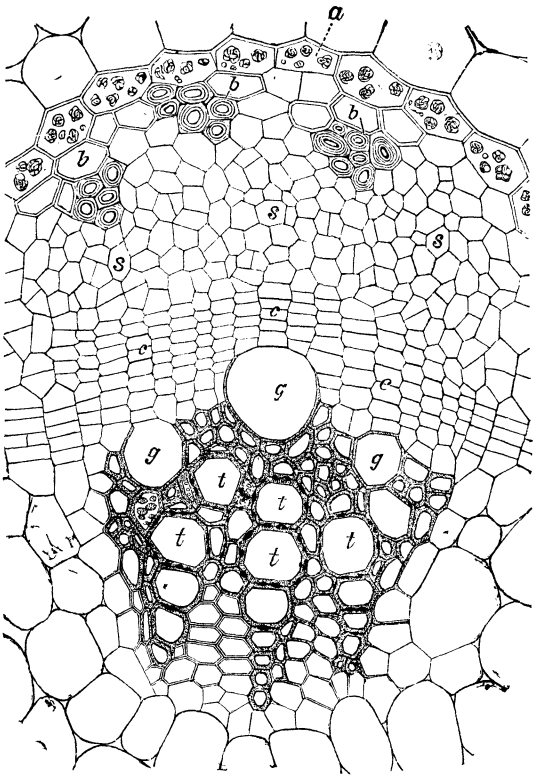
形成層　閉鎖維管束

ル以上ハ、最早發達スルコト能ハザル者ナリ、此例ハ羊齒類及ビ單子葉門植物ニアリ(第二百五圖參照)、又後ノ場合、即チ形成層ノ具ハレルモノハ、之ヲ開展維管束(Open Vascular Bundle, *Offenes Gefässbündel*)ト名ケ、形成層ヨリハ、外部ニ篩部ヲ作リ、內部ニ木部ヲ作リテ、其發達極リナキ者ナリ、此例ハ裸子類及ビ雙子葉門植物ニ之アリ、故ニ開展維管束ノ

第二百八圖

たうごまノ莖ノ開展維管束橫斷面

(Sachs)



a、澱粉鞘
b、靱皮細胞
s、篩管
c、形成層
g、太キ孔紋導管
t、狹キ孔紋導管

塲合ニ於テハ、維管束ハ木部、形成層、篩部ノ三部ヨリ成ルヲ見ルナリ、

並生維管束
包圍維管束
放射維管束

維管束ハ木部篩部ノ排列ノ有樣ニ從テ、之ヲ三樣ニ區別シ得ベシ、(甲)並生維管束(Collateral Vascular Bundle, *Collaterales Gefässbündel*)、(乙)包圍維管束(Concentric Vascular Bundle, *Concentrisches Gefässbündel*)、(丙)放射維管束(Radial Vascular Bundle, *Radiales Gefässbündel*)是ナリ

並生維管束

(甲)並生維管束ハ、通常ノ顯花植物ニ廣ク見出サル、者ニシテ、木部ト篩部トハ、其內端或ハ外端ニ於テ、互ニ相觸接スル者ヲ云フ、此中最普通ナル者ハ、木部內方ニアリテ、篩部ハ外方ノ位置ヲ占メ、木部ノ外緣ガ篩部ノ內緣ト接スル者ナリ、而シテ一般ノ植物ノ莖ハ皆此構造ヲ具フ、然ルニ葉ニ於テハ、木部ハ常ニ上方ニアリテ篩部ハ下方ニアリ、此ノ事實ハ凡ソ葉ノ維管束ハ莖中ノ維管束ノ一枝ナルコトヨリ考フレバ乃チ明白ナルベシ、並生維管束ノ中ニテ特ニ複並生維管束(Bicollateral Vascular Bundle, *Bicollaterales Gefässbündel*)ト名クルモノアリ、是ハ木部ノ內端ニ今一ツノ篩部ガ來ル者ニシテ、此塲合ニハ、篩部ハ二ツアリテ木部ノ內外ニ橫ハルコト、ナルナリ、此內方ノ篩部ヲ名ケテ內生篩部(Inner Phloem, *Innerer Phloëm*)ト云フ、複並生維管束ハ、葫蘆科、茄科、旋花科、蘿摩科、夾竹桃科等ノ植物ニ之アリ、殊ニ之ヲ見ルノ好材料ハ、葫蘆科植物ノ莖ニ

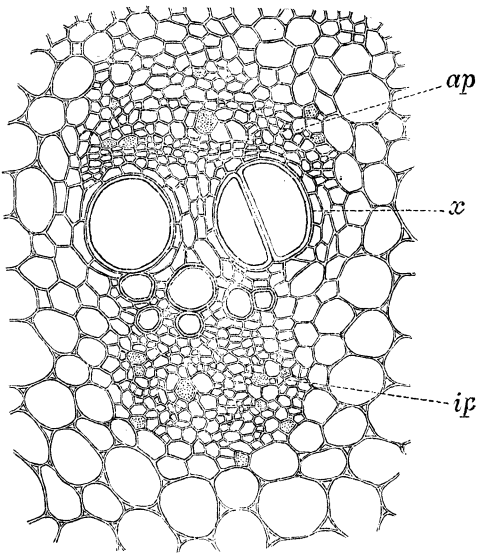
複並生維管束

內生篩部

第二百九圖

すおうわノ莖ヲ橫斷シテ其複並生維管束ヲ示ス

（原圖）



x、木部
ap、外生篩部
ip、內生篩部

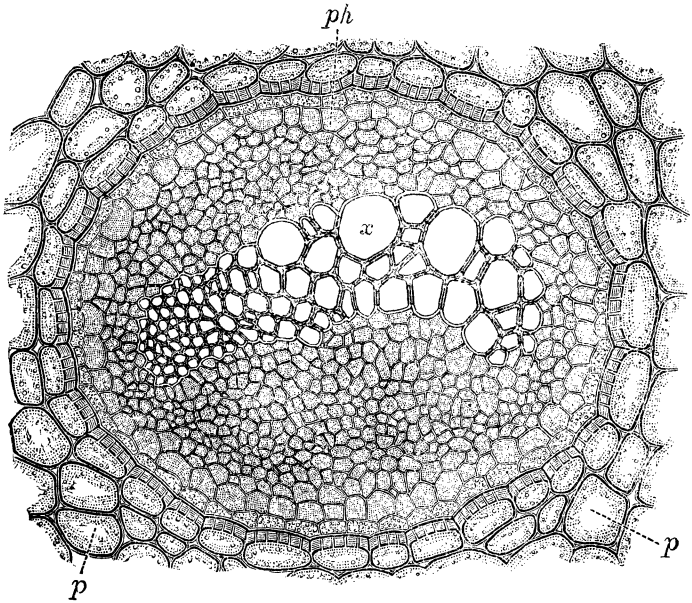
在リトス、

(乙)包圍維管束ハ木部ガ中心ニアリテ、其周圍ニアル篩部ノ爲メニ全ク包マル、カ、或ハ篩部ガ中央ノ位置ヲ占メ、木部ニ由テ悉皆圍繞セラル、カ、兎ニ角一方ノ要素ガ他ノ要素ヲ包圍スル者ナリ、此中最普通ナル者ハ、木部ノ篩部ノ爲メニ圍繞セラル、モノニシテ、羊齒類ハ其好例ナリ、其他**ほざきのふさも、すぎなも**(Hippuris)ノ如キモ、亦此種ノ維管束ヲ有ス、之ニ反シテ篩部ノ木部ニ依テ包マル、者ハ、寧ロ稀ニ起ル者ニシテ、**かきつばた**ノ根苗ノ如キハ此一例ナリ、

第二百十圖

羊齒類ノ根苗ノ包圍維管束橫斷面

(Kny)

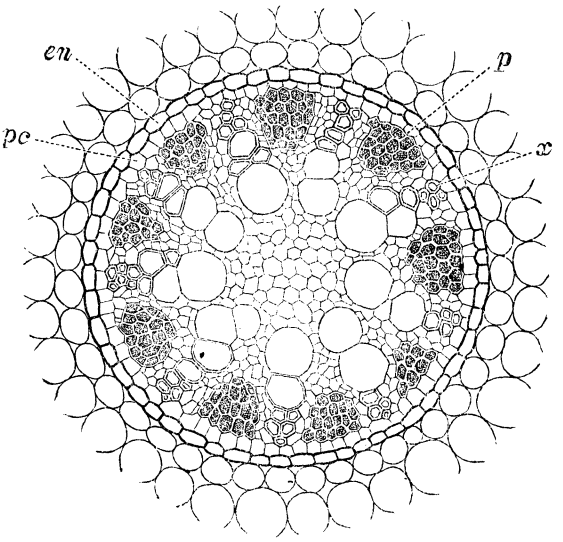


ph、篩部
x、木部
p、柔膜細胞

(丙)放射維管束ハ、木部ガ中心ヨリ放射狀ヲ爲シテ出デ、其間ニ交互シテ、篩部ノ存在スル者ヲ云フ、此種ノ維管束ハ、根ニ特有ナル者ニシテ、中心ヨリ放射セル木部ノ數ハ、植物ノ種類ニ由テ略ボ一定セル者ナリ、若シ此木部ノ數ガ二個

二孤
三孤
四孤
多孤

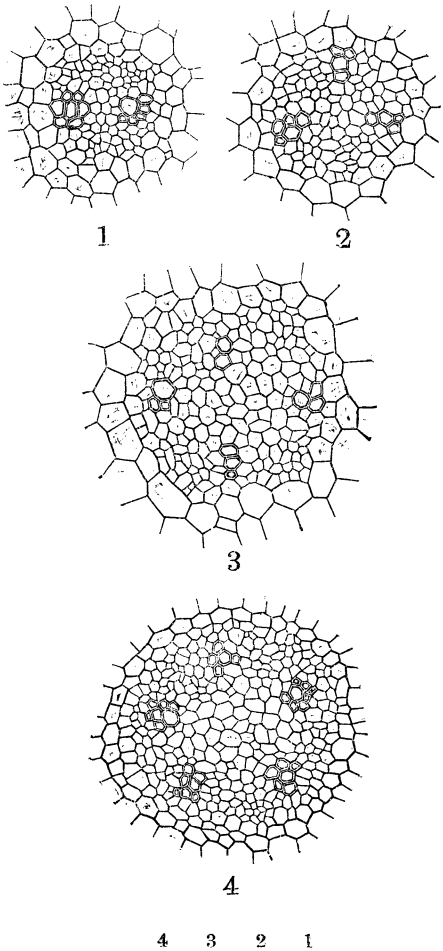
第二百十一圖
しやうぶノ根ノ放射維管束横斷面
(Frank)



p、篩部
x、木部
en、内皮
pc、周圍形成層

ニ止マレバ之ヲ二孤(Diarch)ト名ケ三個アレバ三孤(Triarch)ト云ヒ四個アレバ四孤(Tetrarch)ト呼ビ數多アレバ多孤(Polyarch)ト總稱ス、二孤ノ例ハ十字花科繖形科石竹科菊科等ニ見出サレ三孤ハ**ゐんどう**四孤ハ茄蘆科大戟科多孤ハ單子葉門植物ニ之アリ木部ハ根ノ中心マデ達スル場合ト中心マデ達セザル場合トアリ前者ニ在テハ根ノ中心ハ導管ニ依テ占領セラレ後者ニ在テハ柔膜組織ヨリ成レル髓ヲ殘スヽ

第二百十二圖
へちまノ根ノ橫斷面
（原圖）

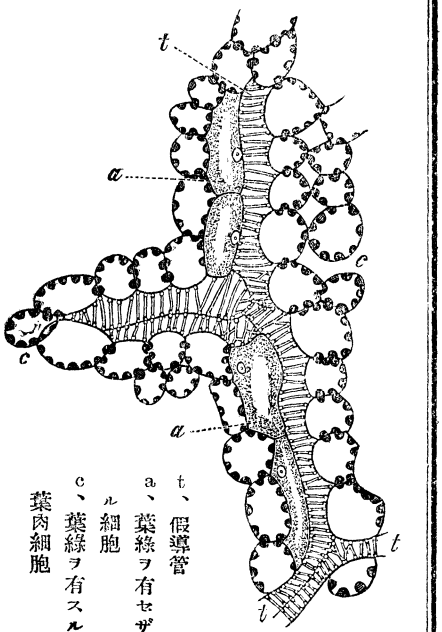


1、二孤　2、三孤　3、四孤　4、五孤

維管束ノ終ル處ヲ見ルニ、葉ニ於テハ葉脈ノ益分岐スルニ從ヒ、非常ニ細クナリ、遂ニハ篩管モ其母細胞ヨリ分化セズシテ、柔膜細胞タル有樣ヲ呈シ、更ニ先端ニ達スレバ、篩部ハ全ク消失シ、木部ニ於テモ導管ハ消失シ、唯假導管ノミトナル、此假導管ハ、細胞膜面ニ螺旋狀或ハ網狀ノ厚紋ヲ具ヘ、唯水ヲ運搬スル通路トナル、假導管ハ直接ニ葉肉ノ細胞或ハ葉綠體ヲ含マザル細胞ニ接シ、之ニ水ヲ供給ス、

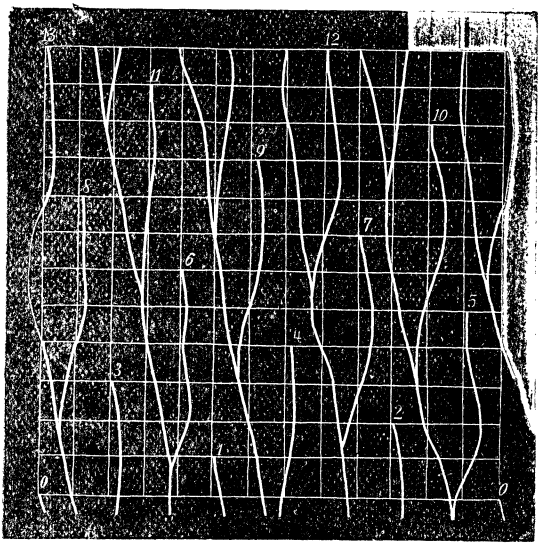
葉跡

第二百十三圖
葉脈ノ終點
(Frank)



又葉ノ先端及ビ緣邊ニテハ、假導管ハ頗ル小トナリ、一個若クハ數個ノ水孔ニ連絡ス、」莖中ニ於クル維管束ノ排置ハ、一定セル者ニシテ、是ハ雙子葉門植物ト單子葉門植物トニ由テ異ナレリ、雙子葉門植物ニ於テハ、維管束ハ輪狀ニ排列セラレ、維管束ヨリハ枝ヲ分岐シテ葉中ニ達セシム、此葉ニ赴クベキ者ニシテ、莖中ニアル維管束ノ部分ヲ名ケテ葉跡(Leaf-trace, *Blattspur*)ト云フ、一枚ノ葉ニ入ル葉跡ハ、簡單ノ場合ニハ一本ナレドモ、時ニハ三本以上モ入リ込ムコトアリ、葉跡ハ常ニ分岐シテ叉生ヲ爲シ、其一方ハ葉ニ赴キ、他方ハ莖ノ節間ヲ上昇シ、之ガ再ビ叉狀ニ分レ、假軸ヲ形ツクリツヽ、絶エズ同法ヲ繰返シテ昇リ行クナリ、

第二百十四圖
雙子葉門植物ノ莖ノ葉跡
(Nägeli)



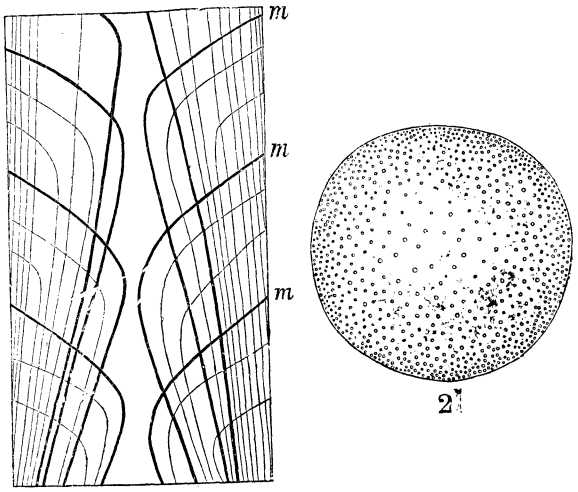
0ヨリ13マデハ葉跡ノ莖中ニ入ル場處ヲ示ス

單子葉門植物ニテハ、維管束ハ輪狀ニ排列セラレズシテ莖中ニ散在シ、各葉跡ノ葉ヨリ莖中ニ入込ミタル者ハ、一旦莖ノ內部ニ深ク彎曲シ、其後更ニ再ビ外方ニ彎曲シツヽ、莖ヲ下リ行キ、通常ハ遊離シタル末端ニ終ル者ナリ、單子葉門植物ニテハ、葉ハ平行脈ヲ有スルガ故ニ、一葉中ニ常ニ數多ノ葉跡ガ入込ミ、此葉跡ノ中ニテモ、葉ノ中肋ト連續スル者ハ、最深ク莖ノ內部ニ進入シ、其他ハ皆之ヨリモ周邊ニ近ク走レリ、是ヲ以テ此種ノ莖ノ橫斷面ヲ見レバ、無數ノ維管束ガ散在シ、其數ハ內部ニ於テハ至テ疎ナ

第二百十五圖

單子葉門植物ノ莖ノ葉跡

(Wiesner)



1、莖ノ縱斷面

m、中肋ト通ズル葉跡

2、莖ノ橫斷面

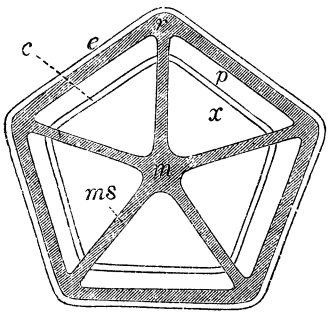
ルモ、周邊ニ近ヅクニ從ヒ、益密ニ排列セラル、ヲ見ルナリ、是レ單子葉門植物ノ莖ノ、周圍ノ組織頗ル堅牢ナル所以ナリ、

(三)基本組織系(Fundamental Tissue-system, *Grundgewebesystem*)　基本組織系ハ、第一組織ノ大部ヲ占ムル者ニシテ、後ニ述ブル所ノ第二組織ニ至レバ、基本組織系ハ却テ縮小セラレ、維管束系ガ、大部ヲ占ムルニ至ルナリ、基本組織系ハ外部ハ表皮系、內部ハ維管束系ニ由テ包マル、抑モ組織系中表皮系ハ、保護ノ作用ヲ司ドリ、維管束系ハ、水ノ傳達並ニ機械的ノ強固ニ其力ヲ

厚皮
髓
第一髓線

盡ス者ナルガ、基本組織系ハ、重ニ植物ノ營養並ニ養分貯藏ノ用ヲ爲ス、何トナレバ、此組織中ニハ、或ハ葉綠體ヲ含ミ、或ハ澱粉、脂肪等ヲ貯フレバナリ、然レドモ基本組織トテモ、强ガチ以上ノ職務ノミニ限ラレタル譯ニハアラズシテ、時ニハ機械的ノ作用ヲ營ムコトモアリ、例ヘバ厚角組織、硬膜組織ノ如キハ、等シク基本組織系ニ屬スル者ナレドモ、決シテ葉綠體、澱粉粒ヲ含マズシテ、其强厚ナル細胞膜ハ、能ク植物體ヲ堅牢ナラシムルニ足ル者ナリ、維管束組織ハ、通常輪狀ニ排置セラルヽヲ以テ、基本組織ハ、之ガ爲メニ內外ノ二部ニ分タル、而シテ外部ニアルモノヲ厚皮（Cortex, Rinde）ト名ケ、內部ニアル者ヲ髓（Pith, Mark）ト云フ、又厚皮ト髓トハ、維管束ヲ貫通セル線狀ノ基本組織ニ由テ相連絡ス、之ヲ第一髓線（Primary Medullary Rays, Primäre Markstrahlen）ト名ク、若シ維管束ガ輪狀ヲ爲サズシテ諸處ニ散在セル場合ニハ、髓ハ缺如シ、其基本組織ハ悉ク第一

第二百十六圖
雙子葉植物ノ莖ノ橫斷面圖式ノ若キ
(Wiesner)



e、表皮　r、厚皮　ms、髓線　p、篩部　x、木部　c、形成層　m、髓

澱粉鞘

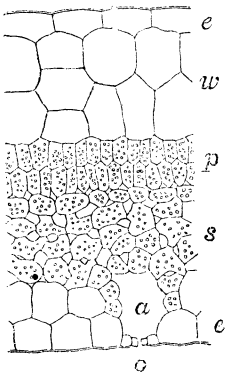
心柱周圍形成層

髓線ト見做スベキ者トナル、

莖ニ於テハ、厚皮ノ最內層ヲ形ツクレル組織ヲ澱粉鞘(Starch-sheath, *Stärkescheide*)ト云ヒ、是レハ一列ノ細胞ヨリ成リ、其特性トシテ數多ノ澱粉粒ヲ蓄フ(第二百八圖參照)之ニ次グ所ノ內部ノ組織全體ヲ心柱(Centralcylinder)ト云フ、心柱ノ最外部ハ周圍形成層(Pericambium)ト名ケラレ、通常硬膜組織ヨリ成ル、是ハ同ジク基本組織ニ屬スル者ニシテ、之ヨリ內ニハ維管束アリ、此硬膜組織ハ時ニ維管束ヲ鞘狀ニ圍ミ、維管束ノ一要素ニ數ヘラル、コトアリ、表皮ノ直下ニアル厚皮ハ、時ニ厚角組織或ハ硬膜組織ニ變化スルコトアリ、此時ハ機械的ニ莖ヲ強固ナラシムルヲ以テ、特ニ之ヲ下皮(Hypoderma)ト呼ブ、

下皮

第二百十七圖
むらさきえのきノ葉ノ下皮も
(Pfitzer)



e、表皮
w、貯水組織(下皮)
p、柵狀組織
s、海綿組織
o、氣孔
a、呼吸腔

下皮ハ或場合ニハ、特別ニ大ナル柔膜細胞ノ規則正シキ數層ヨリ成リ、此中ニ水ヲ蓄ヘ、所謂貯

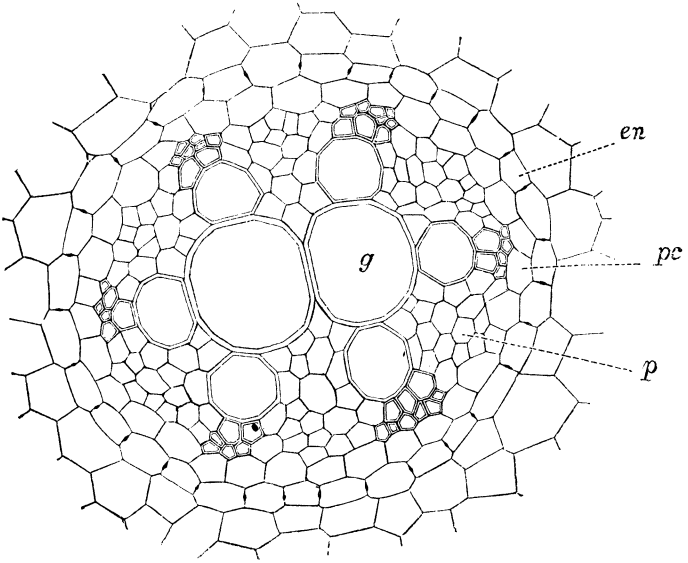
貯水組織

内皮

第二百十八圖

たまねぎノ根ノ横斷面

(Strasburger)



en、内皮
pc、周圍形成層
p、篩部
g、導管

水組織ヲ形成スルコトアリ、**むらさきもと、べごにや**(Begonia)ノ葉ノ如キハ此適例ナリ、根ニ於テハ、厚皮ト心柱トノ區劃莖ニ於ケルヨリモ更ニ明ナリ、厚皮ノ最内層ハ内皮(Endodermis)ト名クル一列ノ細胞ヨリ成リ、此細胞ノ特徴トシテ、側壁ノ中央部ハ栓質ヲ

根被周圍形成層

蓄フルガ爲メニ膨レ、之ガ爲メ相隣レル內皮ノ細胞ハ、緊密ニ觸接シ、其間ニ些ノ空隙ヲ殘サズ、隨テ厚皮ノ細胞間隙ニアル瓦斯ハ、內皮ヲ通過シテ心柱ノ中ニ入ルコトヲ得ズ、此事實ハ根ニ取テ大ニ利益アルモノニシテ、心柱內ノ水流ハ、入リ來ル所ノ瓦斯ニ由テ阻礙セラル、憂ナキナリ、然ルニ內皮細胞ノ內外ノ膜壁ハ、通常ノ細胞膜ト同質ニシテ、栓質ヲ蓄フルコト無キヲ以テ、厚皮ト心柱トノ間ニ水ノ交換ヲ行フニハ、毫モ差支アルヲ見ザルナリ、厚皮ハ柔膜組織ヨリ成リ、概シテ細胞間隙ニ富ミ、其中ニ空氣ヲ含ム、根ノ表皮ハ屢壞落スルコトアリ、此場合ニハ、厚皮ノ外層ガ之ニ代テ其職務ヲ掌ドルニ至ル、氣根ニ於テハ、表皮細胞ハ分裂シテ數層トナリ、根被トナリテ其中ニ水ヲ蓄フ、心柱ノ最外層ハ周圍形成層ト名クル一列ノ細胞ヨリ成ルガ、此層ハ側根ノ源トナリ、或ハ古根ノ栓皮ヲ形成スル源トナル者ナリ、心柱ノ內部ニアル維管束ノ要素ハ、前ニ見タル如ク、放射狀ニ排列セラル、者ナルガ、木部ハ心柱ノ中央ニ於テ互ニ連接スルコトアリ、或ハ中央マデ達セズシテ、心柱ノ中心ニ髓ヲ殘スコトアリ、

葉ニ於テハ、重ナル部分ハ基本組織ヨリ成リ、其中ニ維管束ノ貫通セルアリ、此基

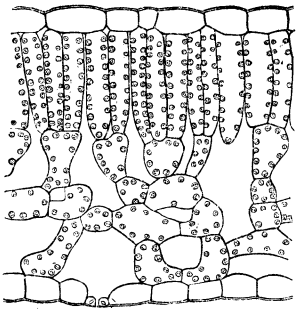
葉肉

柵狀組織

海綿組織

本組織ヲ葉肉(Mesophyll)ト名ク、通常ノ葉ニ在テハ、表面ニ近キ組織トハ、其構造ヲ異ニシ、表面ノ方ニアル葉肉ノ細胞ハ、圓柱狀ニシテ葉面ニ直立ス、之ヲ柵狀組織(Palisade Parenchyma, *Palissadengewebe*)ト云ヒ、多クノ場合ニハ、一層ナレドモ、時ニ多層ノコトアリ、此組織ハ、細胞間隙狹小ニシテ、細胞ハ葉綠體ニ富ミ、主トシテ日光ノ力ヲ借リ、同化作用ヲ營ムモノナリ、又柵狀組織ノ下ヨリ裏面マデ擴ガレル葉肉ノ細胞ハ、不規則ノ形狀ヲ有ス、之レヲ海綿組織(Spongy Parenchyma, *Schwammparenchym*)ト名ク、此組織ハ廣キ細胞間隙ヲ有シ、細胞ハ葉綠體ニ乏シ、一般ノ葉ニ於テハ、氣孔ハ裏面ニ多ク見出サルヽ者ナルガ、海綿組織內ノ細胞間隙ハ、常ニ之ト連絡シ、兎斯ノ交換ヲ司ドル、ハーベルラント氏(Haberlandt)ハ、嘗テたうごまノ葉ニ就テ、其一平方ミリメートル中ノ葉綠體ノ量ヲ計算シタルニ、柵狀組織中ニハ葉綠體

第二百十九圖
葉ノ橫斷面
(Strasburger)



p、柵狀組織
s、海綿組織

等面葉

收斂細胞

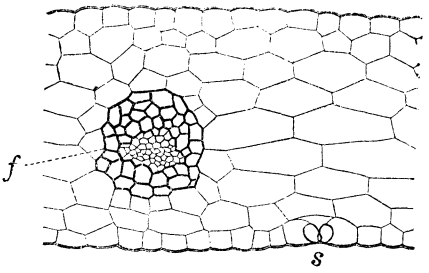
第二組織

全量ノ八二%ヲ藏シ、海綿組織中ニハ僅カニ其一八%ヲ有スルヲ見タリ、以テ葉ノ表裏ニ於ケル同化作用ノ關係如何ヲ知ルニ足ルベシ、尤葉ノ中ニテモ表裏ノ無キ等面葉(Isolateral Leaves, *Isolateräle Blätter*)ノ例ヘバ**いちはつ**(Iris)、**かきつばた**ノ如キモノニ於テハ、其日光ヲ受クルコト兩面相同ジキヲ以テ、內部ノ組織モ兩面相等シク、多少圓ミヲ帶ビタル柵狀細胞ヨリ成ルヲ目擊シ得ベシ、葉中ニ走レル維管束ハ、海綿組織ノ細胞ニ由テ圍マル、ガ、是等ノ細胞ハ、收聚細胞(Sammelzell, n Collecting Cells,)ト名クル特別ノ細胞ニ由テ柵狀組織ト連接セラレ、維管束內ノ水液ハ之ヲ通シテ柵狀組織ニ送ラレ、柵狀組織內ノ同化產物ハ、亦之ヲ通過シテ、種々ノ部分ニ輸サル、者ナリ、

第二百二十圖

はらんノ等面葉ノ橫斷面

(原圖)

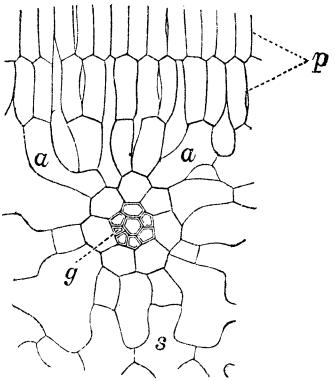


f、維管束

s、氣孔

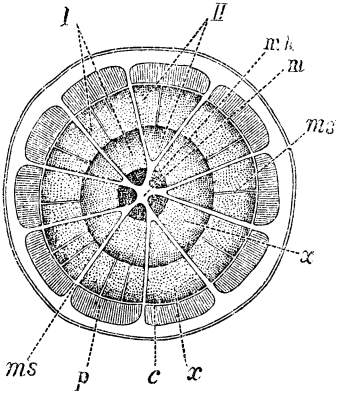
第三節 第二組織(Secundary Tissue, *Secundäres Gewebe*) 開展維管束ヲ有スル植物ニ於テハ、第一組織

第二百二十一圖
葉ヲ橫斷シテ收聚細胞ヲ示ス
(Haberlandt)



a、收聚細胞　g、維管束　p、柵狀組織　s、海綿組織

第二百二十二圖
二年莖ノ橫斷面圖式
(Wiesner)



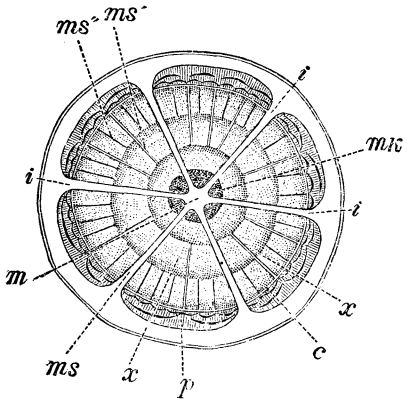
x、木部　p、篩部　c、形成層輪　m、髓　mk、髓冠　Ims'ms、第一髓線　第二髓線　I、維管束形成層ヨリ發達シタル木部　II、維管束間形成層ヨリ發達シタル木部

內ノ維管束中、木部ト篩部トノ間ニアリタル形成層ハ、早晩盛ニ分裂ヲ始ムルニ至ル、此形成層ヲ作レル細胞ハ、薄膜ヲ具ヘ、長方形ヲ呈シ、頗ル原形質ニ富ム、其分裂スルヤ、觸線ノ方向ニ於テシ、通常內方ニ木部、外方ニ篩部ヲ形成スル者ナリ、而シテ第一組織中ニアル數個ノ維管束ハ、輪狀ニ排置セラルヽ者ナルガ、其間ニアル第一髓線ノ基本組織中ニモ、以上ノ形成

形成層輪
維管束間形成層
維管束形成層
材部
第三髓線
第四髓線

層ト同輪線ノ中ニ、新ニ第二形成層ヲ生ジ、同ジク觸線ノ方向ニ分裂ヲ始ム、此ニ於テ維管束內ニアル形成層ハ、髓線中ノ形成層ト相連接シテ形成層輪(Cambial Ring, Cambiumring)ヲ作ル、此中維管束外ノ髓線中ニアル者ヲ維管束間形成層(Interfascicular Cambium, Interfasciculares Cambium)ト云ヒ、維管束內ニアルモノヲ、之ニ對シテ維管束形成層(Fascicular Cambium, Fasciculares Cambium)ト云フ、此維管束間形成層ハ、外部ニ篩部、內部ニ木部即チ材部(Wood, Holz)ヲ作リ行クト同時ニ第一髓線ヲモ永久ニ伸長セシム、而シテ篩部及ビ木部ノ幅ガ漸ク廣クナルニ從ヒ、維管束中ニアル形成層ハ、新タニ髓線ヲ作リ始ム、之ヲ第二髓線(Secondary Medullary Rays, Secundäre Markstrahlen)ト云ヒ、其內端ハ髓マデハ達セズシテ、維管束內ニ終レリ、又維管束ガ更ニ成長スレバ、第三髓線、第四髓線等ヲ生ジ、是等ハ

第二百二十三圖
三年生ノ植物斷面圖式
(Wiesner)



x、木部
p、篩部
c、維管束形成層
i、維管束間形成層
m、髓
mk、髓冠
ms、ms'、ms''、第一髓線、第二髓線、第三髓線

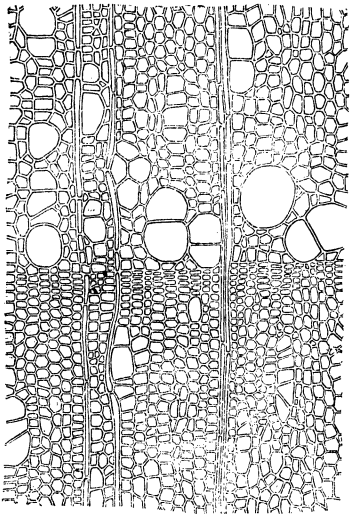
年輪
春材
秋材

髓ヲ隔タルコト益遠シ、

凡ソ樹木ハ、右ニ述ベタル形成層輪ノ分裂ニ由テ其太サヲ增加スル者ナルガ、熱帶地方ニ生ズル植物ニ於テハ、氣候暖カニシテ成長ノ休期ノ著シカラザルヨリ、年々生ズル材部ノ成長ハ、其材面ニ顯ハレズト雖、温帶地方ニ於ケルガ如ク、冬期ノ爲メニ成長ノ休止スル塲合ニハ、毎年生ズル所ノ材部ハ、輪層トナリテ明カニ區別スルコトヲ得ベシ、此輪層ヲ年輪(Annual Rings, *Jahresringe*)ト云フ、年輪ノ生ズル理ハ、春候生ズル材ハ、發生ノ旺盛ナルガ爲メ、其ノ質鬆疎ニシテ、細胞ハ大キク、細胞膜ハ薄クシテ、所謂春材(Spring-wood, *Frühlingsholz*)ナルモノヲ作ルガ、之ヨリ後ニ生ズル者ハ、其材質頗ル緻密トナリ、細胞ハ小サク、細胞膜ハ厚ク發達シ、時ニハ導管ノアルベキ者ニシテ、之ヲ缺如スル者サヘアリ、是レ所謂秋材(Autumn-wood, *Herbstholz*)ナリ、而シテ翌年ニ至レバ、此秋材ノ外部ニ更ニ春材ヲ生ズルヲ以テ、彼ノ緻密ト此ノ鬆疎ト相境スル所ニ、著シキ輪條ヲ生ジ、玆ニ年輪ヲ見ルニ至ルナリ、年輪ハ毎歲一輪ヲ生ズルヲ常トスレドモ、時ニハ一年間ニ二輪ヲ生ズルコトアリ、是ハ夏日俄カニ勢ヲ得ヲ、盛ニ成長ヲ繰返スかしノ如キモノ、或ハ害蟲ノ爲メニ全ク其葉ヲ食ヒ盡サレ

白木質或ハ液材
赤木質或ハ心材

第二百二十四圖
年輪ノ橫斷面
(Rossmann)



a、春材
b、秋材

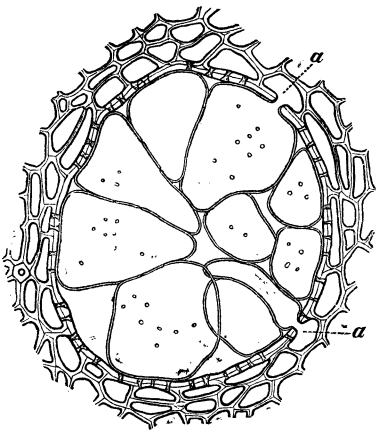
ル樹木ノ、更ニ發芽シテ成長スル場合ニ、目擊セラル、所ノ現象ナリ、又熱帶植物ハ、一般ニ年輪ヲ缺如スト雖、彼ノ乾燥期ニ際シ、植物ノ一時成長ヲ休止スル時ニハ、猶ホ温帶地方ニ於ケルガ如ク、年輪ト同ジキ條痕ヲ生ズルニ至ルナリ、

材部ハ之ヲ二部ニ區別スルコヲ得ベシ、即チ白木質(Albumum)或ハ液材(Sap-wood, *Splintholz*)及ビ赤木質(Duramen)或ハ心材(Heart-wood, *Kernholz*)是ナリ、白木質ハ、外部ニ橫ハリ、若キ年輪ヲ有スル部分ニシテ白色ヲ呈シ、材部中生活シツ、アル所ナリ、然ルニ赤木質ハ、白木質ヨリモ内部ニアル古キ部分ニシテ、其層ハ頗ル厚ク、通常褐、赤黃、黑等ノ色ヲ帶ビ、材部内ノ細胞ハ死セリ、尤場合ニ由テハ、以上ノ諸色ヲ呈セズシテ白色ヲ

赤木護謨
木材色素
充塞細胞

帶ブルコトモアリ、赤木質ハ、其外部ノ白木質ヨリ漸ク變移シ來ル者ニシテ、其際細胞ノ未ダ死セザル者ガ、其細胞膜中ニ單寧ヲ蓄ヘ、同時ニ赤木護謨(Heart-gum, *Kernyummi*)ヲ生ジテ、其內孔ヲ一部閉塞スルニ至ル、此ニ於テ細胞ガ死スレバ、單寧ハ化學的變化ヲ受ケ、木材色素(Xylochrome)トナリ、材部ニ特有ノ色ヲ與フ、是ハ死シタル材ノ細胞ノ分解ヲ保護スルニ預テ力アル者ニシテ、此種ノ色素ヲ缺ケルやなぎノ赤木質ノ如キハ、隨テ分解シ易ク、其結果ハ赤木質中ニ孔穴ヲ生ズルニ至ルナリ、赤木護謨モ亦組織內ノ水路ヲ遮斷シテ、能ク赤木質ヲ保護スル者ナルガ、此水路ノ閉塞ハ、時ニ充塞細胞(Tyloses, *Thyllen*)ト名クル者ノ形成ニ由テ仕遂ゲラル、コアリ、充塞細胞ハ、白木質ノ赤木質ニ移ル際ニ、導管ノ周圍ニアル細胞ガ、導管ノ膜孔ヲ索メ、囊狀

第二百二十五圖
充塞細胞
(Strasburger)



a、導管ノ周圍ニアル細胞ノ充塞細胞ニ發達シタル痕ヲ示ス

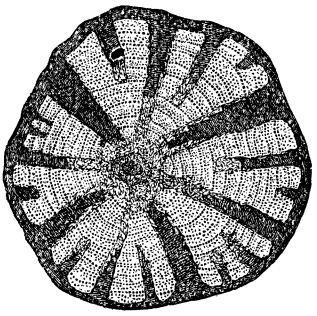
ノ突起トナリテ導管内ニ入込ム者ナルガ、此突起ハ諸處ノ膜孔ヨリ入込ムガ爲メ、導管内ニ數多ノ充塞細胞密生シ、遂ニハ導管ヲ塡充スルニ至ルナリ、充塞細胞ハ、**はりゑんじゆ**ノ如キ樹木ノ材ニハ、能ク見ルコトヲ得ベキモノナレドモ**たうなす**ノ如キ草質ノ莖ニ於テモ、其古キ者ニハ、導管内ニ數多ノ充塞細胞ヲ目擊スルコトヲ得、

赤木質ノ諸色ヲ呈セル中、最著シキ例證ヲ擧グレバ、**すぎ**、**おかご**シニテハ褐色ヲ呈シ、**こくたん**(Diospyros petegrina)ニテハ黑色ヲ呈シ、南米ニ産スル有名ノ**へまときしろん**(Haematoxylon campechianum)ニテハ青色ヲ呈シ、之ヨリ青色素「ヘマトキシリン」(Haematoxylin)ヲ取ルコトヲ得、又**したん**(Pterocarpus santalinus)ニテハ赤黃色ヲ呈シ、黃色素「サンタリン」(Santalin)ヲ與ヘ、**すはう**(Caesalpinia Sappan)ニテハ赤色ヲ呈シ、赤色素「ブラジリン」(Brasilin)ヲ與ヘ、**はりぐは**(Maclura aurantiaca)ニテハ黃色ヲ呈シ、黃色素「モリン」(Morin)ヲ與フ、

裸子類及ビ雙子葉門植物ノ莖ノ太サヲ增加スルハ、以上述ベタルガ如シト雖、稀ニハ此規則ニ外レタル不整齊ノ發達ヲ爲ス者無キニアラズ、例ヘバ蘇鐵科(Cyca-

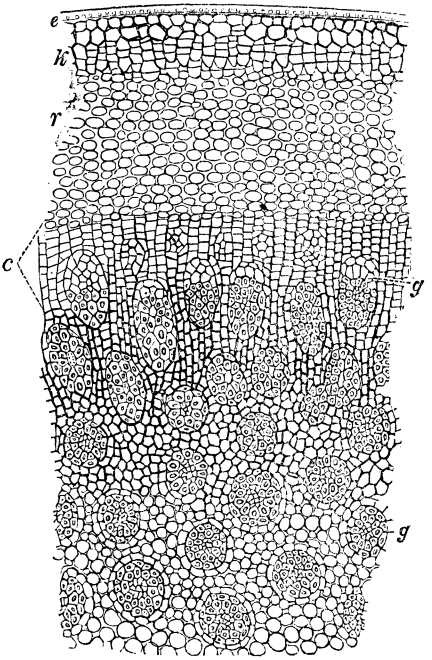
daceae)、麻黄科(Gnetaceae)、藜科(Chenopodiaceae)、莧科(Amarantaceae)、紫茉莉科(Nyctaginaceae)、商陸科(Phytolaccaceae)等ニ於テハ、初メ通常ノ方法ニテ發達シタル形成層輪ハ、即ガテ其發達止マリ、更ニ新ラシキ形成層輪ガ、篩部ノ外方ニアル周圍形成層ヨリ發生シ、是ハ内方ニ木部、外方ニ篩部ヲ作リ、同時ニ髓線ヲモ作ルヲ以テ、初メニ形成セラレタル篩部ノ外ニハ、二度目ニ生ジタル木部ガ來ルコトナリ、此方法ハ數回繰返サルヽヲ以テ、茲ニ輪層ヲ見ルニ至ル、又紫葳科(Bignoniaceae)ニ於テハ、莖ノ横斷面ヲ見レバ篩部ガ諸處ニ於テ材部中ニ楔形ヲ爲シテ入込メリ、是ハ莖ノ發達ノ初期ニハ、形成層ハ輪狀ヲ爲セドモ、漸ク成長スルニ從ヒ、形成層輪ハ或塲處ニ於テ内方ニ頗ル僅少ノ木部ヲ作リ、之ニ反シテ外方ニ非常ニ多クノ篩部ヲ作ルガ爲メニシテ、隨テ此部分ダケ篩部ガ木部中ニ楔形ヲ爲シテ入込メル觀ヲ呈スルナリ、

第二百二十六圖
のうぜんかづらノ莖ノ横斷面



閉鎖維管束ヲ有スル植物ハ、何レモ形成層ヲ缺如セル者ナルガ、現ニ棕櫚科植物ノ中ニハ、其莖ノ直徑七十五「センチメートル」ニ達スル者サヘアリ、是等ハ如何ニシテ其太サヲ增加スルヤト云フニ、アイヒレル氏(Eichler)既ニ說アリ、總テ此種ノ植物ハ形成層ニ依賴スルコト能ハザルヲ以テ、既ニ完成セル基本組織內ノ細胞ヲシテ、其容積ヲ增加セシメ、維管束外ニアル硬膜細胞ノ如キモ、其大サト細胞膜ノ厚ミトヲ加ヘ、以テ莖全體ノ直徑ヲ增スニ至ルモノナリ、故ニ此場合ニハ、決シテ新要素ハ形成セラレザ

第二百二十七圖
單子葉門植物ノ莖ノ形成層輪
(Sachs)



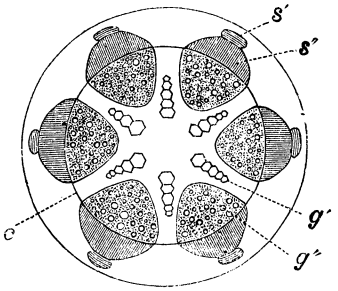
e、表皮
k、栓皮
r、厚皮
c、形成層輪
g、維管束

ル者トス、然ルニ單子葉門植物ノ中ニテモ、いとらん(Yucca)、せんじゆらん(Y.)、ろくわい(Aloë)、やまのいもノ如キ者ハ、猶ホ雙子葉門植物ニ於ケルガ如ク、形成層輪ヲ作リテ其太サヲ增大ス、此形成層輪ハ、基本組織中ニ散在セル總テノ維管束ノ最外圍ニ生ズル者ニシテ、必竟周圍形成層中ニ新タニ生ジタル第二分裂組織ヨリ起リタル者ナリ、而シテ此形成層輪ヨリハ、雙子葉門植物ニ於ケルガ如ク、反對ノ方向ニ木部ト篩部トヲ作ラズシテ、唯數多ノ閉鎖維管束群ト基本組織トヲ作ルニ過ギズ、

裸子類及ビ雙子葉門植物ニ於テハ、根ハ猶ホ莖ノ如ク其太サヲ增加スルガ、其大體ハ莖ノ場合ト大差ナシ、前ニ陳ベタル如ク、根ノ心柱内ニハ、木部ト篩部トガ相交互シテ放射狀ニ排列セルガ、此篩部ノ内側ニアル基本組織ハ、早晩分裂ヲ始メ、此處ニ形成層ヲ作リ、之ガ内方ニ木部、外方ニ篩部ヲ作ル、又此形成層ハ、第一木部(Primary Xylem, *Primäres Xylem*)ノ外側ニ於テ、左右互ニ相附着シ、以テ完全ノ形成層輪トナルナリ、而シテ第一木部ハ、初ノマヽ、毫モ發達セザルヲ以テ、今ヤ生ジタル第一髓線ハ、第一木部ノ外ニ現ハル、コト、ナルナリ、此ノ如クシテ漸ク其太サヲ增加シタル古

根ハ、一見古莖ト殆ド區別ヲ附スルコト能ハザルニ至リ、唯古根ニ在テハ、其中心ニ近ク第一木部ノ殘存スルコト、根ノ材部ハ莖ノ材部ヨリモ細胞ノ內孔大ニシテ、大ニ春材ニ類似スルコト、今一ツハ、年輪ノ境界ガ不明ナルコトニ由テ、僅カニ之ヲ區別シ得ルノミ、

第二百二十八圖
根ノ肥大成長圖式
(Strasburger)



g'、第一木部
g''、第二木部
s'、第一篩部
s''、第二篩部
c、形成層輪

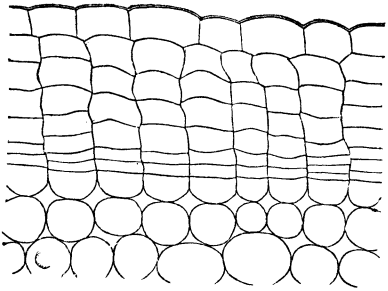
栓皮

栓皮(Periderm, *Periderma*)　一般ニ表皮細胞ハ、永續シテ存スルモノニアラズ、尤もみぢノ種類ニ、四五十年ヲ經タル古莖ノ猶ホ依然トシテ生活セル表皮細胞ヲ有スルモノアルガ如キ、或ハやどりぎノ表皮細胞ノ如ク、年ヲ經ルニ從ヒ、其間ニ新タニ側壁ヲ作リテ其數ヲ增シ、同時ニ外側ノ膜壁ハ、內部ヨリ細胞膜ノ物質ヲ附加シテ厚クナリ、古キ細胞膜ノ外層ハ、漸ク破裂シテ脫落スルガ如キ、是等ハ例外ト謂ハザル

栓皮形成層

可カラズ、通常表皮ナル者ハ、内部組織ノ成長ニ受身トナリテ引キ伸バサル、ガ、終ニハ之ニ抵抗スルコト能ハズシテ破裂スルモノナリ、此場合ニハ、表皮ハ既ニ其保護ノ任務ヲ放棄シタルヲ以テ、多クハ其代リニ栓皮ナルモノヲ生ジ、以テ之ヲ補フ、栓皮ハ褐色ヲ帯ブルモノニシテ、其源ヲ表皮ニ發シ、或ハ更ニ深キ厚皮中ヨリ起ル、此源ハ必竟其部分ニ新タニ生ジタル後生分裂層ニ外ナラズシテ、之ヲ呼デ栓皮形成層(Phellogen)ト云フ、栓皮形成層ハ、莖ノ第二組織ヲ形ツクリツヽアル際、既ニ其形成ヲ見ルコトアリ、此細胞ハ觸線ノ方向ニ分裂スルモノニシテ、扁平狀ヲ呈シ、密接シテ間隙ヲ殘サズ、此形成層ハ、或場合ニハ永續セズシテ、早晩栓皮ノ製作ヲ止メ、更ニ内部ノ組織内ニ、別ニ第二ノ栓皮形成層ヲ生ジ、之ガ暫時栓皮ヲ形成シタル後、前例ヲ追ヒテ其發達止マリ、又其内方ニ於テ、獨立ニ第三ノ栓皮形成層ヲ作ルコ

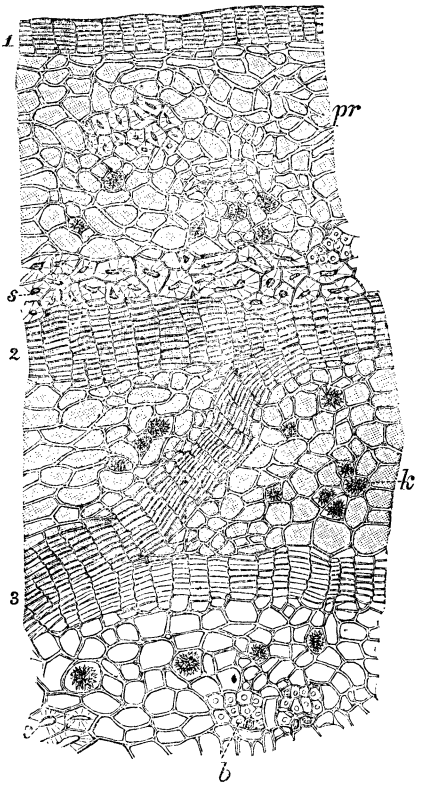
第二百二十九圖
にはとこノ莖ノ栓皮形成層
（原圖）



e、表皮
k、栓皮
p、栓皮形成層
r、厚皮

トアリ、栓皮ハ、栓質ヲ蓄フルガ爲メニ、組織内ヨリ妄リニ水ノ蒸發スルヲ妨ゲ、且ツ機械的ニ植物體ヲ保護スルノ用ヲモ兼ヌ、總テ栓皮ハ、水ヲ透過セシメザルガ故ニ、内部ヨリ營養ヲ得ルコト難ク、隨テ莖ノ外面ニアルモノハ、何レモ枯死シテ

第二百三十圖
かしノ莖ノ横斷面
(Strasburger)



1、第一栓皮
2、第二栓皮
3、第三栓皮
pr、第一厚皮
s、厚膜細胞
b、靱皮細胞
k、結晶細胞

木皮
鱗狀木皮

木皮(Bark, *Borke*)ヲ作ル、木皮ハ通常莖ノ表面ヨリ剝落スル者ナルガ、**あかまつ**ノ如キハ鱗片トナリテ落ツ、之ヲ鱗狀木皮(Scaly Bark, *Schuppenborke*)ト云ヒ、**ぶだう、やまざくら、てつせん**

環狀木皮

栓性厚皮

皮孔

填充細胞

ノ如キハ、環筒ヲ爲シテ落ツ、之ヲ環狀木皮(Ring-d Birk, *Ringelborke*)ト名ク、木皮ハ多クハ褐色ヲ帶ブルモノナルガ、此色ハ猶ホ赤木質ノ色ノ如ク、單寧ヨリ導カレタル物質ヲ含ムガ爲メニシテ、是ハ能ク腐敗ヲ防ギ、隨テ外界ニ抵抗セシムルノ働ヲ有ス、

栓皮形成層ハ、通常外方ニ栓皮ヲ作ル者ナレドモ、屢其內方ニモ細胞ヲ增殖スルコトアリ、此細胞ハ圓ミヲ帶ビ、多クハ葉綠體ヲ含ミ、厚皮ノ一部ヲ成ス、故ニ之ヲ栓性厚皮(Phellóderm, *Phellóderma*)ト名ク、

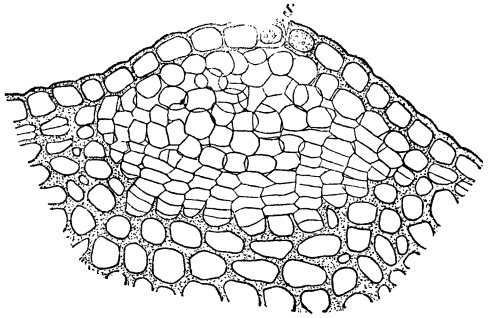
根ニ於テモ、莖ノ塲合ト同ジク栓皮ヲ作レドモ、是ハ遙カニ深キ組織內ニ其源ヲ發スルモノニシテ、內皮ノ內側ニアル周圍形成層ガ、栓皮形成層ヲ作リ始メ、此處ニ生ジタル栓皮ハ、厚皮ノ水路ヲ遮斷スルヲ以テ、厚皮ハ早晩枯死シテ脫落スルニ至ルナリ、

皮孔(Lenticels, *Lenticellen*)　皮孔ハ、猶ホ栓皮ノ表皮ニ代テ生ズルガ如ク、氣孔ニ代ルベキ者ニシテ、其初ハ常ニ氣孔ノ下ニ顯ハレ、該處ニ生ジタル栓皮形成層ヨリ發達スル者ナリ、此栓皮形成層ノ分裂スルヤ、外部ニハ栓皮ヲ作ラズシテ、頗ル細胞間隙ニ富メル填充細胞(Complementary Cells, *Füllzellen*)ヲ作リ、內部ニハ栓性厚皮ヲ形成ス、填充細胞ハ

第二百三十一圖

しらかんばノ葉ノ氣孔ノ下ニ皮孔ノ發達スル狀ヲ示ス

(De Bary)

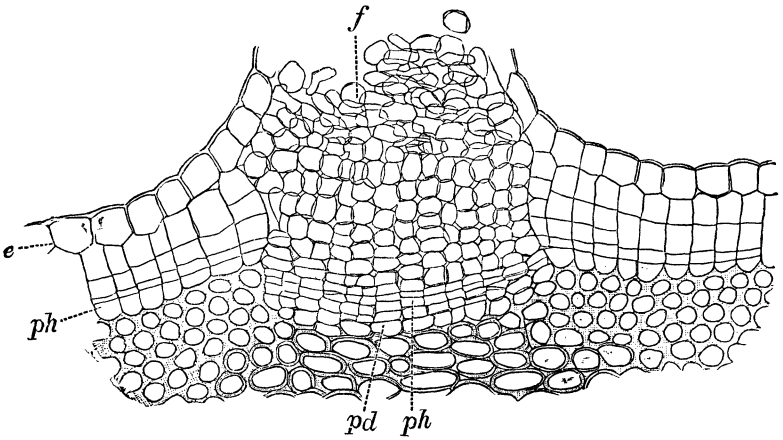


s、氣孔

第二百三十二圖

皮孔

(Strasburger)



e、表皮

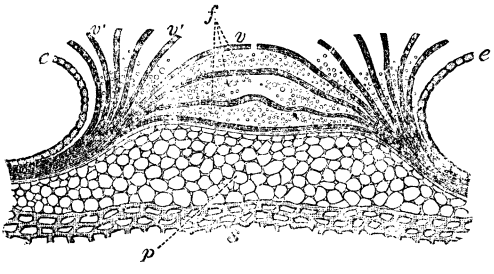
ph、栓皮形成層

pd、栓性厚皮

f、塡充細胞

薄膜ヲ有スルガ、其增殖スルニ從ヒ、表皮ヲ破リテ外方ニ突出シ、兩面凸鏡ノ形狀ヲ呈シ、其中央ニ縱孔ヲ有ス、其後皮孔ノ栓皮形成層ノ兩側ニ別ニ發生シタル栓皮形成層ヨリ、通常ノ栓皮ガ發達シ、之ガ側面ヨリ塡充細胞ヲ被フニ至ル、皮孔ハ瓦斯ノ交換ヲ司ドル門ニシテ、之ヨリ入リタル空氣ハ、細胞間隙ヲ通過シテ髓線ニ入リ、之ヨリ總テノ生活組織ニ行キ渡ルナリ、秋末ニ至レバ、塡充細胞ノ下ニアル栓皮形成層ハ、閉被層(Closing Layer, *Verschlussschicht*)ト名クル薄キ栓皮ヲ作ル、是ハ冬ノ間皮孔ヲ閉被スルモノナリ、翌春ニ至レバ、此栓皮形成層ハ再ビ塡充細胞ヲ生ズルヲ以テ、是等ハ增殖スルニ從ヒ、閉被層ヲ破リテ外ニ突出シ、皮孔ハ再ビ開クニ至ルナリ、時ニハ此方法ガ幾度モ繰返サルヽガ爲メ、一個ノ皮孔ノ

第二百三十三圖
さいかちノ莖ノ皮孔ノ縱斷面
(Wiesner)



v、閉被層
v'、同上ノ既ニ破裂シタルモノ
f、塡充細胞
e、表皮
p、柔膜細胞
s、硬膜細胞

兩側ニ數多ノ閉被層ノ遺物ヲ見ルコトアリ、皮孔ノ莖上ニアル位置ヲ見ルニ、或ハ横ニ排置セラル、コトアリ、或ハ縦ニ並ブコトアリ、**さくら**、**かんば**(Betula)ノ如キハ横ニシテ、**にはとこ**、**きり**、**もくれん**、**まさき**ノ如キハ縦ノ方向ニアリ、

癒傷栓皮

凡ソ植物體ノ傷害ヲ蒙ムル際ニハ、其局部ハ概子栓皮ヲ以テ被ハル、モノナリ、此栓皮ヲ癒傷栓皮(Wound Cork, *Wundkork*)ト呼ブ、是ハ傷面ノ下ニ生ジタル栓皮形成層ヨリ發達スルモノニシテ、後ニハ傷面全體ヲ覆ヒ、以テ傷害ヲ受ケタル局部ヲ醫スルモノナリ、又太キ枝ヲ切斷シタル場合ニ在テハ、傷面ニ於ケル材部ノ外圍ニアル形成層輪ガ、突起トナリテ高マリ、是ハ外面ニ栓皮ヲ作リテ、自ラ蔽ヒ、内部ニテハ莖中ノ形成層輪ト接續シテ、外方ニ篩部ヲ作リ、内方ニ木部ヲ生ジ、之ガ漸ク成長スレバ、傷面ノ周圍ヨリ中心ニ向テ材部ノ形成ヲ及ボシ、遂ニ全表面ヲ被フニ至ルナリ、此材ヲ癒傷材(Callus Wood, *Wundholz*)ト呼ビ、其細胞ハ殆ド等徑ヲ有ス、

癒傷材

第四章　内部形態ノ系統發生(Phylogeny of the Internal Structure, *Phylogenie der inneren Gestaltung*)

單細胞ヨリ成レル下等ノ藻類ニ於テハ、きくのりノ如ク、假令外形上ヨリハ莖、葉、根ニ類似セルモノヲ有スル植物ト雖、解剖上ヨリハ別ニ各部ニ異狀ヲ呈スルコトナク、稍進ミテ多細胞ノ藻類ニ至ルモ、多クハ假莖ノ周圍ニアル細胞ハ等徑ヲ有シ、内部ニアル細胞ハ、縱テニ長ク引伸バサルヽニ過ギズ、然ルニ藻類ノ中ニテモ、こんぶハ特ニ發達シタル構造ヲ有シ、植物體ハ著シキ太サニ達スルガ、之ヲ解

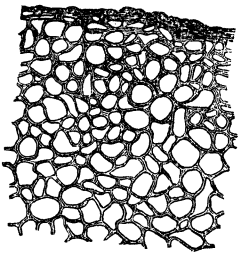
第二百三十四圖
こんぶノ篩管
(Wille)

剖的ニ檢スレバ、外部ニハ粘質組織アリ、内部ニハ篩管ニ似タル者ヲ有スル組織アリ、是ハ液體ヲ運搬スル所ノ路ナリ、菌類ニ至レバ、部分ニ由テ、疎密ノ差ハアレドモ、多クハ長キ菌絲ノ錯綜シタル者ヨリ成リ、特別ノ場合、例ヘバ麥角ノ如キニ於テハ、其横斷面ハ恰モ柔膜組織ノ觀ヲ呈ス、苔蘚類以上ヨリハ、組織ノ區別モ明白トナリ、ぜにごけニ於テハ、表皮組織ガ明カニ基本組織ヨリ區劃セラレ、諸處ニ

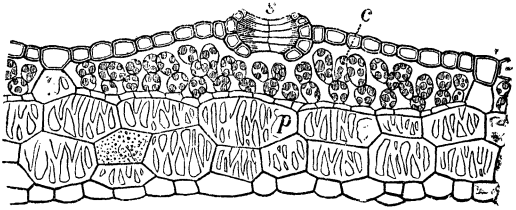
呼吸孔　氣室

呼吸孔（Breathing Pores, *Athemöffnungen*）ヲ具フ、但シ呼吸孔ハ氣孔トハ全ク其構造ヲ異ニセル者ニシテ、數個ノ細胞ヨリ成レル環ノ相重ナリタルノモヨリ成リ、其下ハ大ナル氣室（Air-chamber, *Luftkammer*）トナリ氣室内ニハ數多ノ葉綠體ヲ藏スル細胞アリ、或場合ニハ又維管束ノ初歩ニ相當スベキ暗色ノ纖維ヲ有ス、是ハ伸長シタル細胞ヨリ成ル、み

第二百三十五圖
麥角ノ假柔膜面斷橫纖組
(Strasburger)



第二百三十六圖
ぜにごけノ同節體橫斷面
(Sachs)



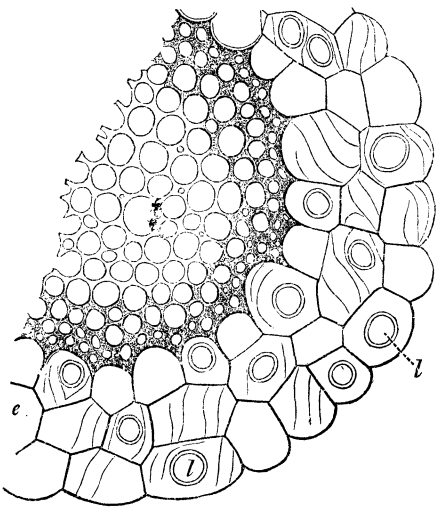
s、呼吸孔
c、葉綠體ヲ有スル細胞
p、網狀ノ厚ミヲ有スル無色柔膜細胞

づごけ（Sphagnum）ニ至レバ、莖ノ表面ニ近キ組織ハ、孔ヲ具ヘタル細胞ヨリ成リ、能

導束

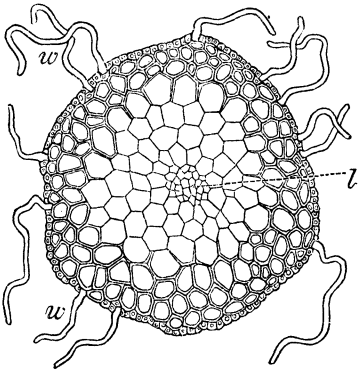
ク水ヲ蓄ヘ、恰モ氣根ノ根被ニ髣髴タルモノアリ、之ヨリ內部ニハ、厚皮モ髓モアリ、**つぼごけ**(Mnium)ノ如キ高等ノ土馬騂門植物ニ至レバ、莖中ニ最簡單ナル構造ヲ有スル導束(Conducting Bundle, *Leitbündel*)ヲ具フ、是ハ葉ノ中肋ヲモ形ツクリ、必竟水ノ通路

第二百三十七圖
みづごけノ莖ノ橫斷面
(Sachs)



e、表皮
l、細胞ノ互ニ交通セル孔穴

第二百三十八圖
すぎごけノ莖ノ橫斷面
(Sachs)



l、導束　w、根毛

トナル者ニシテ、眞ノ維管束ヘノ移變リヲ示ス者ナリ、而シテ羊齒類以上ニ至レバ、始メテ判然タル表皮、維管束、基本組織ノ三系ヲ分生スルニ至ルナリ、是ヲ以テ苔

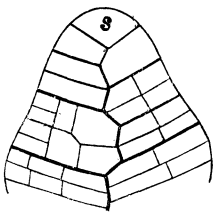
細胞植物
維管束植物
內部形態ノ個體發生
成長點
頂端細胞

蘚類以下ノ植物全體ヲ總稱シテ、一ニ細胞植物（Cellular Plants, *Zellenpflanzen*）ト云ヒ、羊齒類以上ノ植物全體ヲ總稱シテ、維管束植物（Vascular Plants, *Gefässpflanzen*）ト呼ブコトアリ、

第五章　內部形態ノ個體發生（Ontogeny of the Internal Structure, *Ontogenie der inneren Gestaltung*）

凡ソ單細胞植物ニ於テハ、一細胞ガ一個ノ植物體ヲ顯ハス者ナルガ故ニ、之ガ發達スレバ二個ニ分裂シ、其各個ハ即チ獨立ノ植物トナルニ過ギズ、然ルニ多細胞植物ニ至レバ、常ニ成長點（Punctum vegetationis）ナル者ヲ體ノ先端ニ具ヘ、此處ノ細胞ノ分裂ニ由テ、己レノ體ヲ伸長セシム、此成長點ニハ二ツノ種類アリ、其一ハ藻類、苔蘚類、及ビ羊齒類ノ示ス者ニシテ、成長點ハ頂端細胞（Apical Cell, *Scheitelzelle*）ト名クル一個ノ細胞ヨリ成ル者ナリ、又今一ツハ通常顯花植物ノ莖根ノ示ス者ニシテ、此場合ニハ、別ニ一個ノ頂端細胞アルニアラズ、數多ノ同樣ナル細胞群ガ層ヲ爲シテ、全體ガ成長點ヲ形ツクル者ナリ、

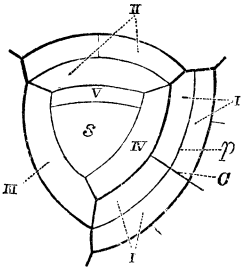
第二百三十九圖
すぎなノ頂端細胞
（Crames）



s、頂端細胞

成長點ノ一個ノ頂端細胞ヨリ成ル者ハ、隱花植物ニ限ラレ、其最簡單ナル者ハ、頂端細胞ノ分裂ニ由テ生ジタル各節ハ、其儘植物體ヲ作リ、更ニ分裂スルコト無キ場合ニシテ、かたみごろノ如キ絲狀藻類、並ニ菌絲ノ如キハ之ニ屬ス、之ヨリ進メバ、初メ頂端細胞ノ分裂ニ依テ生ジタル各節ハ、更ニ縱テノ方向ニ分裂シ、次ニ橫ニ分裂ヲ爲シ、斯ノ如クシテ、複雜ナル組織ヲ生ズルニ至ル、此例ハ褐色藻門中ニ數多アリ、羊齒門及ビ木賊門植物ノ莖ニ於テハ、頂端細胞ハ大ナル三稜塔形ヲ爲シテ、莖ノ先端ニアリ、其分裂スルヤ、最初三稜塔ノ一側面ニ並行シテ膜壁ヲ作リ、次ニ之ニ隣レル側面ニ並行シテ膜壁ヲ生ジ、其次ハ殘餘ノ側面ニ並行シテ分裂ヲ爲シ、此ノ如クシテ螺旋的ニ漸ク細胞ヲ作リ行クナリ、此各細胞ハ、即ガテ古キ

第二百四十圖
すぎなノ苗端ヲ上ヨリ見タルモノ
(Sachs)

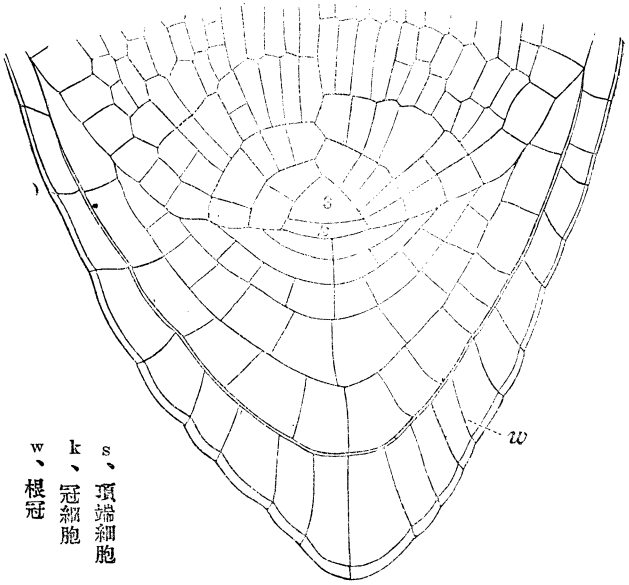


p、並側面　a、垂側面　S、頂端細胞
I、II、III、IV、V、頂端細胞ヨリ分裂シタル細胞形成ノ順序ヲ示ス

並側面
垂側面
冠細胞

者ヨリ自身ノ中ニ分裂ヲ始メ、先ヅ三稜塔ノ側面ニ並行シテ、上下ノ二半ニ分レ、尋デ此面ニ直角ヲ爲シテ放射的ニ左右ノ兩半ニ分裂シ、數回此方法ヲ繰返シテ、苗ノ組織ヲ形成スルニ至ルナリ、一般ニ頂端細胞ノ側面ニ並行セル分裂面ヲ名ケテ並側面(Periclinal Wall)ト云ヒ、之ニ直角ヲ爲セル分裂面ヲ垂側面(Anticlinal Wall, Antikline Wände)ト呼ブ、羊齒類ノ根ニ於テモ亦莖ノ場合ト同ジク一個ノ三稜塔形ヲ爲セル頂端細胞アリテ、是ハ內方ニ根ノ組織ヲ形成スルノミナラズ、外方ニモ冠細胞(Cap-cell, Kappenzelle)ナル者ヲ分裂ス、冠細胞ハ、根冠ノ母細胞ニシテ、即ガテ縱テニ分裂シテ左右二個トナリ、次デ其各

第二百四十一圖
ほほばのかのとさう(Pteris)ノ根端縱斷面
(Strasburger)



s、頂端細胞
k、冠細胞
w、根冠

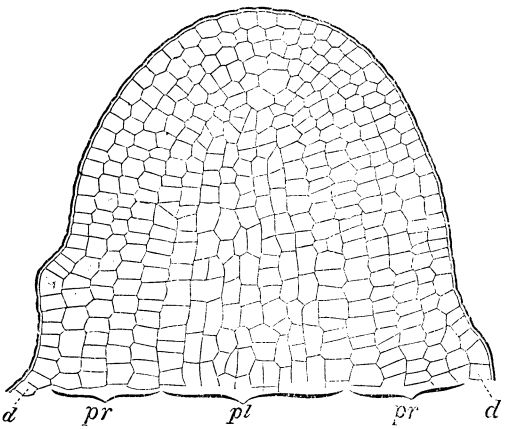
個ハ之ニ直角ニ二分シ、之ヨリ益分裂シテ、遂ニ根冠ヲ形成スルナリ、

成長點ノ一個ノ頂端細胞ヨリ成ラズシテ、數多ノ細胞群ヨリ成ル者ハ、既ニ石松門ヨリ始マリ、顯花植物ノ莖根ニ至テ益明瞭トナル、顯花植物ノ莖端ヲ見レバ、其成長點ハ第一分裂層ヨリ成リ、其細胞ハ何レモ頗ル稚キ狀態ヲ示スニモ關ラズ、自ラ相異レル三部ヲ區別スルヲ得ベシ、即チ成長點ノ最外層ハ一層ノ細胞ヨリ成リ、常ニ莖ノ表面ニ對シテ直角ノ方向ニ分裂ス、故ニ此層ハ唯其面積ヲ擴グルノミナリ、名ケテ表皮分裂層(Dermatogen)ト

第二百四十二圖

すぎなノ苗端

(Warming)



d、表皮分裂層

pr、厚皮分裂層

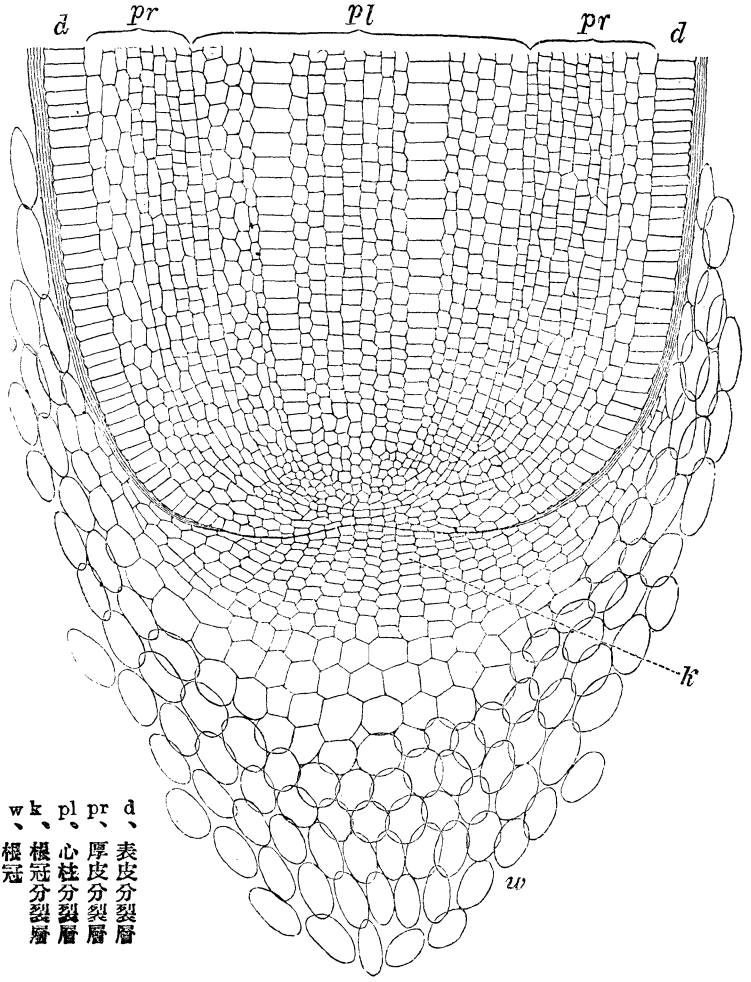
pl、心柱分裂層

云フ、是ハ後ニ表皮トナル部分ナリ、成長點ノ中央部ヲ見レバ、數多ノ稍長キ細胞

第二百四十三圖

たうもろこしノ根端縱斷面

(Sachs)



d、表皮分裂層
pr、厚皮分裂層
pl、心柱分裂層
k、根冠分裂層
w、根冠

心柱分裂層
表皮分裂層
心柱分裂層
厚皮分裂層

ヨリ成レル組織アリ、之ヲ心柱分裂層（Plerome, Pleroma）ト云ヒ、此部分ヨリハ、髓及ビ維管束ヲ作生ス、又表皮分裂層ト心柱分裂層トノ間ニ存在セル組織ヲ厚皮分裂層（Periblem）ト呼ビ、後ニ厚皮ニ發達スル者ナルガ、此部分ハ屢維管束ノ形成ニモ預ルコトアリ、

根冠分裂層

顯花植物ノ根ノ成長點ハ如何ト云フニ、其大體ハ猶ホ莖ノ成長點ニ於ケルガ如ク、表皮分裂層、厚皮分裂層、心柱分裂層ノ三層アレドモ、其莖ノ成長點ト異ナレル點ハ、表皮分裂層ト厚皮分裂層トガ、先端ニ於テ相癒合スルコト、是等成長點ノ先端ガ根冠分裂層（Calyptrogen, Kalyptrogen）ト名クル分裂層ヲ以テ被ハル、コト是ナリ、根冠分裂層ハ根冠ノ成長點ニシテ、分裂スルニ從ヒ、漸ク根冠ヲ形成スル者ナリ、此層ハ、或ハ表皮分裂層ノミノ分裂ニ依テ生ズルコトアリ、或ハ表皮分裂層ト厚皮分裂層トノ共同分裂ニ依テ作ラル、コトアリ、

ヘッケル氏ノ生物發生ノ法則

抑モ多細胞植物ハ、其無性的ニ胞子ヨリ發達スルト、有性的ニ卵ヨリ發達スルトヲ問ハズ、其初メハ何レモ一個ノ細胞ヨリ成リ、漸ク成長スルニ從テ、細胞ノ數モ增シ、組織ノ分化モ生ズル者ナレバ、必竟ヘッケル氏（Haeckel）ノ生物發生ノ法則

(Biogenetic Law, *Biogenetisches Grosetz*) ニ從テ、植物ノ個體發生ハ、其系統發生ヲ繰返ス者ト謂フベシ然ラバ植物ノ各部分ニ關スル各自個體發生ノ有樣ハ、亦植物學各論ニ於テ之ヲ講究スルノ必要アリ、凡ソ自然淘汰ナル者ハ、植物ノ形態上ニ大ナル影響ヲ及ボス者ナレドモ、之ニ由テ內部形態ノ蒙ル變化ノ度ハ、外部形態ノ如ク著シキ者ニ非ズ、隨テ內部形態ノ個體發生ハ、屢外部形態ヲ判別スルノ最良法トナルコトアリ

輓近形態、分類二學ノ發達ハ、實ニ之ニ基ス、

第二編　生理學 (Physiology, *Physiologie*)

生理學ハ、簡單ニ之ヲ解釋スレバ、生物體ノ物理學及ビ化學ニ外ナラズ、何トナレバ、此部ニ於テハ、生物體ノ示ス所ノ自然ノ現象ト、之ヲ引起ス力トヲ論ズル者ナレバナリ、故ニ植物生理學ノ目的トスル所ハ、植物體ノ示セル生活ノ現象ヲ物理學的及ビ化學的ニ解剖スルニ在リ、凡ソ植物ハ如何ナル者ト雖、其初メハ頗ル簡單ニシテ、同樣ナル細胞ヨリ成レドモ、各自內部ニ特有ナル遺傳力ニ由テ、或定マリタル方向ニ發達シ、羊齒ノ胞子ヨリハ、羊齒ノミヲ發生シ、**おかまつ**ノ種子ヨリハ、**おかまつ**ノミヲ發生シ其他ノ物體ヲ生ズルコトナシ、而シテ外界ヨリハ諸種ノ異物質ヲ取テ、之ヨリ己レノ體質ヲ形成シ、又外界ノ境遇ニ適應センガ爲メニ、常ニ自ラ運動ヲ爲シ、益アレバ乃チ之ニ就キ、害アレバ乃チ之ヲ避ケ、以テ適度ノ位置ヲ保持スルニ至ルナリ、抑モ植物ノ生活現象タル、決シテ自己ノ內部ノ力ノミニ依テ生ズルニアラズ、外界ノ力モ亦預テ大ニ力アル者ナリ、例ヘバ植物體ノ成長スルヤ、勿論其內部ノ働ニ歸スベキ者ナリト雖、一定ノ溫度ト云フ外界ノ力ノ

之ニ與ヘラルヽコト無ケレバ、則チ植物ハ成長ヲ遂グルコト能ハザルガ如シ、其他植物モ亦動物ト同ジク、有限ノ生存期ヲ有シ、早晩死(Death, Tod)ナル現象ヲ呈ス、故ニ何レモ己レト同種ノ子孫ヲ作リテ、其族類ヲ永遠ニ傳フ、斯クノ如ク考ヘ來レバ、植物體ノ示ス所ノ營養、呼吸、成長、運動、生殖ノ如キ諸現象ハ、生物體トシテ植物ヲ區別スルニ、最缺ク可ラザル要素タルヲ知リ得ベシ、

單細胞ヨリ成レル植物ハ、生活ニ必要ナル總テノ職務ヲ其同一細胞內ニテ營ムト雖、多細胞ノ植物ニ至レバ、個々ノ細胞ハ、外界ニ對シテ最早同一ノ關係ヲ有スルコト能ハザルニ至リ、隨テ體中ニ深ク存在スル細胞ト、體面ニアリテ直接ニ外界ノ影響ヲ蒙ムル細胞トハ、自ラ異樣ノ職務ヲ司ドルコトヽナリ、茲ニ細胞間ニ分業(Division of Labour, *Arbeitstheilung*)ノ事實ガ生ゼリ、之ガ爲メニ形態學上並ニ解剖學上ノ構造ニモ、種々ノ變化ヲ生ジタル者ナレバ、平素吾人ノ目擊スル植物器官ノ多樣ナルヤ、決シテ偶然ニ生ジタル者ニ非ズシテ、何レモ其職務ニ適應シテ形ツクラレタルコトヲ思ハザル可ラズ、然ラバ生理學ヲ修ムルニハ、先ヅ植物ノ外部形態ト、內部構造トヲ充分ニ理會スルヲ要ス、是レ猶機關運轉ノ理ヲ解セントスルニハ、豫メ

其構造ノ何物タルヤヲ知ラザル可ラザルガ如シ、故ニ此書初メニ外部形態ト、內部形態トヲ說キ、次ニ之ガ生理ニ論及セリ、

第一章　外界ノ植物體ニ及ボス影響

(Influence of External Conditions on the Plant Body.)
(*Einfluss äusserer Bedingungen auf den Pflanzenkörper*)

凡ソ生活ノ現象タル、皆生活セル原形質ニ直接ノ關係ヲ有スル者ニシテ、如何ナル物體ト雖、原形質ノ如ク變化極リ無キ現象ヲ呈スル者ハアラズ、斯ノ如キ生活ノ現象ハ、決シテ無生物ヲ論ズル所ノ物理學及ビ化學ノミヲ以テ說明シ得ベキ者ニ非ズ、彼ノ營養ト云ヒ、呼吸ト云ヒ、其他成長、運動、生殖諸現象ノ解釋ノ如キ、到底純粹ノ物理學上及ビ化學上ノ原則ノミノ能クス可キ所ニアラザルナリ、然レドモ其範圍ノ及バザル所ヲ除キテハ、總テノ現象ヲ物理學上及ビ化學上ノ原則ニテ說明セントスルコトハ、今日植物學者一般ノ齊シク勉ムル所ナリ、今枯死シタル眞直ノ莖ヲ取リ、之ヲ水平ノ位置ニ置キ、其一端ヲ固定シタル後、重力ニ働カシムレバ、其遊離シタル他端ハ、重力ノ結果トシテ下方ニ彎曲ス、然ルニ生活

刺戟

刺戟感應

シタル莖ヲ取リ、同ジク水平ノ位置ヲ保タシメ、重力ニ働カシムレバ、其莖端ハ漸ク扛起シ、重力ト全ク反對ノ方向ニ運動シ、終ニハ向天ノ位置ヲ取ルヲ目撃スベシ、次ニ生活セル根ヲ取リ、同樣ニ重力ヲシテ働カシムレバ、今度ハ莖ノ場合ト全ク反對ニ、根端ノ漸ク下方ニ彎曲シ、遂ニ地球ノ中心ニ向テ鉛直ニ伸長スルヲ見ルベシ、此三例ヲ以テ考フレバ、重力ナル同一要素タルニモ係ハラズ、植物體ノ枯死シタルモノト生活シタルモノトニ對シテハ、異樣ニ働キ、生活セル者ノ中ニテモ、器官ノ異ナルニ從テ、其結果ノ一致セザル、頗ル怪ム可キガ如シト雖、重力ノ生活體ノ上ニ働ク場合ニハ、無生活體ニ働ク場合ト異ナリ、重量ヲ起ス所ノ純粹ノ物理學的作用ノ外ニ、生物體ニ特有ナル刺戟(Stimulus, Reiz)トシテ働キ、之ガ爲メニ植物體ノ或部分ハ成長ヲ誘導セラレ、或部分ハ成長ヲ妨ゲラレ、定質上ヨリモ、定量上ヨリモ、全ク物理學上ノ原則ヲ以テ解釋スル能ハザル現象ヲ呈スルニ至リタルナリ、此外界ノ要素ニ對スル刺戟感應(Irritability, Reizbarkeit)ハ、生物體ノ生活上須臾モ缺ク可ラザル性質ニシテ、生活セル原形質アリテ後始メテ存在スル所ノモノタリ、抑モ生物體ハ、其種類ニ依テ刺戟感應ノ度ヲ異ニスル者ニシテ、同一ノ刺戟ヲ與ヘ

テモ、或植物ハ之ニ感ズルコト強ク、或モノハ左ホド之ニ感ゼサルコトアリ、又或植物ハ或種ノ刺戟ニ感應スレドモ、他ノ植物ハ之ニ對シテ毫モ痛痒ヲ感ゼザルコトモアリ、

植物體ノ上ニ刺戟トナリテ働クベキ要素ハ、温度、光線、重力、水、酸素ノ如キ者ナリ、隨テ植物ノ生活ハ、外界ノ境遇ニ依テ影響セラル、コト莫大ナル者ニシテ、外界ハ植物體ニ對シテ物質ヲ與フルノミナラズ、或ハ光線、或ハ温度ノ狀態ヲ以テ、「エネルギー」(Energy, Energie)ヲ交附スル者ナリ、而シテ此「エネルギー」ハ、其後植物ノ生活上ニ關スル種々ノ作業ニ費サル、者トス、是等外界ノ要素ハ、生物體ニ取リテハ、或一定ノ限ヲ越エザル度ニ於テノミ、始メテ其用ヲ爲ス者ニシテ、甚ダ強キニ過ギ、或ハ甚ダ弱キニ過グレバ、却テ之ニ害ヲ與フル者ナリ、其度ノ最低限ヲ吾人ハ最低度(Minimum)ト呼ビ、最高限ヲ最高度(Maximum)ト云ヒ、其間ニアリテ、生活作用ヲ營ムニ最適應シタル度ヲ名ケテ最適度(Optimum)ト云フ、例ヘバ温度ニ就テ言ヘバ、攝氏零度近傍ニテハ、植物體中原形質ノ運動ハ休止ス、故ニ零度ハ植物ノ生活ニ取テ最低度ヲ顯ハセリ、然ルニ温度ガ高マリテ五十度ニ達スレバ、同ジク原形質

「エネルギー」
最低度
最高度
最適度

ハ休止ノ狀態ヲ呈ス、故ニ五十度ハ最高度ナリ、又二十二度乃至三十七度ハ、植物ノ最能ク生活ヲ營ミ得ル度ナレバ之ヲ最適度ト見做スベキナリ、

先ヅ熱(Heat, Wärme)ナル要素ニ就テ述ベンニ、凡ソ植物體ノ温度ハ、周圍ノ温度ニ由テ消長スル者ニシテ、外界ト植物體トノ間ニハ、常ニ傳導ト放射トニ依テ、温熱交換ノ行ハル、者ナリ、植物組織ノ中ニテモ、殊ニ材部ハ熱ノ不良導體ニシテ、其方向ニ依テモ、亦熱ヲ導クノ度ヲ異ニス、即チ横ノ方向ハ、縦ノ方向ヨリモ熱ヲ導クコト弱シトス、此材部ノ不良導體ナルヿハ、何故ニ晝間莖ノ内部ハ、周圍ノ空氣ヨリモ冷カニシテ、夜間ハ却テ暖キカヲ示スニ足ル者ニシテ、何故ニ莖ノ内部ハ、冬時ニ於ケル空氣嚴寒ノ度ニ達セズシテ、夏時ニ於ケル酷熱ノ度ニモ達セザルヤヲ說明スルニ足ル者ナリ、日光ノ輝ケル場合ニハ、直接ニ之ヲ受ケタル植物體ノ表層ハ最高ノ温度ニ達シ、曇天ノ際ニハ、内外殆ド同樣ノ温度ヲ保有ス、又大ナル表面ヲ空氣中ニ曝露セル葉ノ如キハ、放散ニ由テ熱ヲ失フコト多ク、爲メニ外圍ノ空氣ヨリモ其温度ノ低減ヲ來タシ、屢葉面ニ露霜ノ形成ヲ見ルコトアリ、水分ノ蒸騰モ亦葉面ヲ冷エシムルニ預テ力アル者ニシテ、蒸騰ノ際葉面ヨリ多量ノ熱

ヲ奪フ、然ルニ呼吸ハ之ニ反シテ温熱ヲ體中ニ引起スコト、猶ホ動物ノ體温ニ於ケルガ如ク、或場合ニハ頗ル著シキ度ニ達スルコトアリ、蓋シ酸化作用ノ結果タルニ外ナラズ、天南星科植物ノ花ハ、呼吸ノ際盛ニ熱ヲ發生スル者ニシテ、さといも類ノ中ニハ、開花ニ際シ、周圍ノ温度ヨリモ二十二度高マル者アリ、

植物ノ生活作用ハ、温度ノ影響ヲ蒙ムルコト實ニ大ナル者ニシテ、種子ノ萠發シ、同化作用ヲ營ミ、成長ヲ爲シ、呼吸作用ヲ營ミ、運動ヲ起シ、生殖ヲ遂グル等、一トシテ温熱ノ餘澤ヲ蒙ラザル者無シ、然レドモ、是トテモ其堪ユベキ最高度ヲ越ユルカ、或ハ最低度ヲ降レバ、植物體ハ乃チ死ス、此上下ノ限度ハ、植物體中ニ含マル、水ノ量ニ依テ、大ナル異同ヲ生ズル者ニシテ、一般ニ水ヲ多ク含メル者ハ、其少量ヲ含メル者ヨリモ、抵抗力遙カニ弱シトス、サックス氏(Sachs)及ビド、フリース氏(De Vries)ノ研究ニ依レバ、多汁ノ植物體ハ、之ヲ水中ニテ熱スレバ、四十五度乃至四十六度ノ温度ニ堪ユルノミナルガ、之ヲ空氣中ニテ熱スレバ、五十一度マデモ堪フルコトヲ得、然ルニ乾燥シタル種子ニ在テハ、更ニ能ク温熱ニ抵抗シ、たうもろこしノ如キハ、六十五度ノ温度ニ堪エ、えんどうノ如キハ、七十度以上ノ

温度ニ曝スモ、猶ホ其發芽力ヲ失ハズ、之トテモ預メ水ヲ以テ膨脹セシメタル者ニ在テハ、僅カニ五十三度乃至五十五度ニ堪ユルノミ、又種子ヲ徐ロニ熱シテ、豫メ其中ノ水分ヲ除去シタル者ニ在テハ、更ニ高温度ニ堪ユル者ニシテ、百十度乃至百二十度ニ至ルマデ、其發芽力ヲ損スルコト無キヲ見ル、細菌ノ胞子モ、亦百度以上ノ温熱ニ抵抗スル者ニシテ、パスチュール氏(Pasteur)、コーン氏(Cohn)等ノ研究ノ結果ニ依レバ、煮レハ一二時間ノ煮沸ニ遇フモ死セズ、之ヨリモ一層長キ煮沸ヲ待テ、始メテ死スルコトヲ知レリ、是ヲ以テ觀レバ、乾燥シタル器ヲ消毒スルニハ、少クモ百三十度ニ半時間以上曝露スルヲ要シ、液體ヲ消毒スル場合ニハ、三時間以上モ沸騰セシムルノ必要アリ、又温泉中ニ生息スル硫黄細菌ニ在テハ、液中ニ生

第二百四十四圖　硫黄細菌

活セルニモ關ハラズ、吾人ノ手ヲ浸ス能ハザルホドノ高温度ニ堪エ、三好氏ノ研究ニ依レバ、六十九度ノ泉中ニモ、平然棲息スルヲ知レリ、人若シ野州日光ノ湯本、上州草津、豆州伊豆山、陸州網張等ノ温泉ニ遊ビ、其泉源ヲ逍遙スレバ、泉ノ沸出セル近傍ニ於

テ硫黄細菌粘絲ノ、流ニ從テ靡動スルヲ目擊スベシ、

植物體ノ低溫度ニ對スル抵抗力モ、亦大ニ含水ノ量ニ關係ヲ有スル者ニシテ、水分ノ少キホド能ク寒冷ニ堪ユルコトヲ得ルナリ、尤抵抗ノ度ハ、植物ノ種類ニ由テ異ナルモノニシテ、**きうり**、**たうなす**ノ如キハ、一度半ニテ氷枯シ、**たうもろこし**、**のうぜんはれん**、**あかなす**、**たうごま**ノ如キハ、二度乃至三度ニテ死シ、**やまごぼう**(Phytolacca)ノ如キハ、四度マデ堪ユ、凡テ草質ノ含水ノ量多キ莖ハ、霜ニ遇ヘバ速ニ死スル者ナルガ、彼ノ苔蘚類、地衣類ノ如ク、植物體ノ比較的乾燥セル者ニ在テハ、能ク劇寒ニ抵抗ヲ試ムル者ニシテ、菌類中ニテモ、**さるのこしかけ**(Fomes)ノ如ク、多年ニ亘リテ生存スル者ハ、能ク乾燥シテ寒氣ニ堪エ、**あかまつすぎ**、**やどりぎ**、**きづた**ノ葉ノ如ク、水分ニ乏シキ者ハ、同ジク冬ノ寒氣ニ抵抗シ易シトス、其他乾燥シタル種子、黴及ビ細菌ノ胞子ノ如キモ、亦能ク低溫度ニ堪エ、水草中ニテモ、**あをみどろ**、**いたみどり**(Mesocarpus)、**かたみどろ**ノ如キハ、假令其水凍ルト雖、猶ホ能ク生活ヲ保持ス、

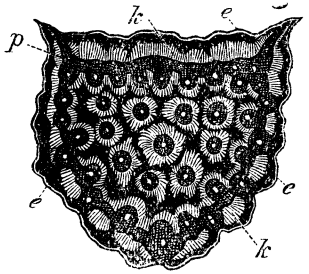
植物體ハ、凍氷シタレバトテ強ガチ死シタル譯ニハアラズ、設令凍氷シテモ、未ダ

生活力ヲ失ハザル場合數多アリ、其氷結ノ現象ハ、如何ニシテ生ズルヤト云フニ、凡ソ植物體中ノ汁液ハ、純粹ノ水ニハアラズシテ、諸種ノ物質ヲ溶解セル溶液ナリ、而シテ溶液ハ、一般ニ純粹ノ水ヨリモ、低キ氷結點ヲ有スル者ナルガ、之ガ極寒ニ曝露セラルレバ、純粹ノ水ハ一部分離シテ氷結シ、後ニ更ニ濃厚ナル溶液ヲ殘ス、植物體ノ凍氷スルヤ、寒氣ノ來侵急劇ナレバ、細胞自身ノ中ニ氷ノ形成ヲ見ルト雖、若シ温度ガ徐々ニ降リテ、零點下五度位ニ達スル場合ニハ、氷ハ細胞内ニ生ズルコトナク、細胞膜ノ外面ニ生ズ、葦ニセヨ葉柄ニセヨ、結氷ハ總テ容易ニ間隙ヲ生ジ易キ場處、即チ表皮ト厚皮トノ間、及ビ維管束ノ周圍ニ起ル者ニシテ、此場合ニハ、氷ハ組織ノ表面ニ垂直ノ位置ヲ取リ、斯ノ如ク氷結シタル器官ハ、堅クナリテ彎曲スルヲ常トス、氷結ノ爲メニ植物體ノ死スル現象ニ就テハ、サックス氏實驗ノ結果ニ依レバ、其凍リタル瞬時ニアラズシテ、却テ其

第二百四十五圖

てうせんあざみ(Cynara)ノ凍結シタル葉柄ノ横斷面

(Sachs)



e、表皮
、、柔膜細胞
k、氷ノ結晶

融解スル時ニアルナリ、而シテ其融解スルニモ、極メテ徐々ナレバ、植物體ハ害ヲ受クルコト無キモ、若シ急劇ニ失スレバ、必ズ害ヲ受クル者トス、蓋シ融解ノ度遲々タレバ、水ハ再ビ細胞内ニ戻リ、細胞液ノ濃度ハ舊ニ復スルモ、急ニ解クレバ、水ノ一部ハ細胞間隙ノ方ニ走リ、細胞内ノ有樣ハ元ニ復セザルヲ以テ、遂ニ死滅スルニ至ル者ナリ、

植物ノ分布上ニ氣候ノ影響ヲ與フルコトハ、皆人ノ知ル所ナルガ、熱帶地方ニハ植物ノ種類頗ル多ク、其成長モ亦甚ダ盛ニシテ、寒冷ナル地方ニハ見出スヿヲ得ザル者數多アリ、之ヨリ温帶ニ移レバ、亦之ニ特有ナル植物ノ種類アリ、更ニ寒帶ニ入レバ、樹木ハ最早生ズルコトヲ得ズシテ、唯地上ニ匍匐セル矮小ノ灌木、禾本、苔蘚、地衣ヲ目擊スルニ過ギズ、是等ハ頗ル短キ夏期ノ間ニ於テ僅カニ成長繁殖スルノミ、以上三帶ノ關係ハ、一地方ニアリテモ、高山ノ如ク平面ヨリ漸ク高マル場合ニ適合スル者ニシテ、吾人ノ高山ニ上ルニ從ヒ、漸ク植物ノ種類ヲ減ジ、終ニハ樹木モ消失シテ、短矮ノ草本ノミトナリ、恰モ寒帶地方ニ於ケルガ如キ觀ヲ呈ス、駿河ノ富士山ト云ヒ、陸中ノ岩手山ト云ヒ、此種ノ關係ヲ見ルニハ、最良好ナル

山林分布上ノ六帶

高山ナリ、我邦山林分布上ノ六帶即チ榕樹帶、黑松帶、間帶、山毛欅帶、白檜帶、偃松帶ノ生ズルモ、亦故ナキニ非ズ、

光線

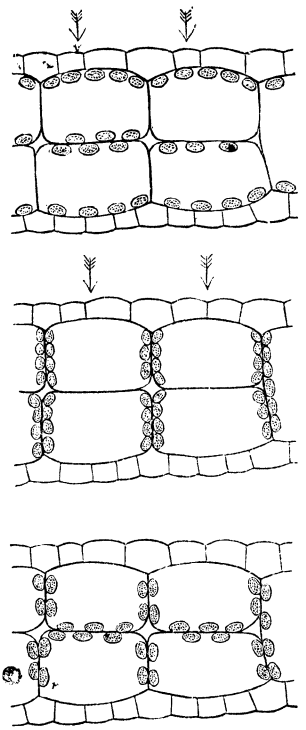
次ニ光線ノ植物體ニ及ボス影響如何ヲ述ベンニ、抑モ光線ノ植物體面ニ落ツルヤ、其全量ガ表皮體中ニ透入スルニハアラズシテ、其「スペクトルム」ノ中、或者ハ深ク組織内ニ入込ミ、或者ハ全ク表面ニ近キ組織中ニ吸收セラル、此働ハ主トシテ葉綠ニ依テ爲サル、者ニシテ、「スペクトルム」中紫、藍、青ノ如ク强キ屈折力ヲ有スル者ハ、皆葉綠ノ爲メニ吸收セラレ、赤、橙、黃、綠ノ如ク弱キ屈折力ヲ有スル者ノミガ之ヲ通過シテ體中ニ透入スルナリ、

光線ハ植物ニ取テハ最必要ナル者ニシテ、此者アリテ後始メテ炭酸瓦斯ト水ヨリ有機物ヲ作ルコトヲ得ル者ナレバ、彼レノ營養上須臾モ缺ク可ラザル所ノモノタリ、尤葉綠ヲ缺如セル菌類ノ如キハ、自ラ同化スル能力ナキヲ以テ、日光ノ必要ヲ見ズ、隨テ暗處ニ於テモ能ク生活スルコトヲ得ルナリ、葉綠自身モ其形成上亦光線ヲ必要トシ、若シ植物體ニ對シテ全ク光線ヲ遮斷スルトキハ、最早葉綠ハ製作セラレザルガ故ニ、植物體ハ黃化（Etiolation, *Etiolement*）ノ現象ヲ呈シ、黃色ヲ呈スルニ至

黃化

ル、坊間ニ見ル所ノうど(Aralia)、みつば(Cryptotaenia)ノ如キ萌(モヤ)シハ、即チ黄化ノ結果ナリ、又植物ノ種類ニ依テハ、葉綠體ガ光線ニ對シテ運動ヲ起スコトアリ、いたどりニ於テハ、之ニ間接ノ散光ヲ與フレバ、體中ニアル一個ノ板狀葉綠體ハ、光線ノ來ル方向ニ直角ヲ爲シテ平タク位置ヲ占メ、成ルベク多量ノ光線ニ浴セントス、然ルニ之ニ直接ノ日光ヲ與フレバ、葉綠體ハ漸ク其位置ヲ變換シテ、遂ニ光線ニ並行スルニ至リ、狹面ノミヲ曝シ、強光ノ爲メニ其損傷セラルヽヲ防ガントスルヲ見ル、うきくさ、へうたんごけ(Funaria)ノ如キモ、散光ノ場合ニハ、其葉ノ細胞

第二百四十六圖
うきくさノ葉綠體ノ位置ヲ變換スルノ狀
(Stahl)



1、散光ニ曝露シタルモノ
2、直接日光ニ曝露シタルモノ
3、暗處ニ置キタルモノ

嗜陰植物
嗜光植物
重力

內ニアル數多ノ葉綠體ハ、光線ニ對シテ平タク並ビ、充分其働ヲ受ケントシ、之ニ凹鏡ヲ以テ反射セシメタル直接ノ強光ヲ與フレバ、葉綠體ハ皆光線ニ平行ノ位置ヲ占メテ側壁ニ排列シ、成ベク其體ヲ光線ニ觸レザラシムル用意ヲ爲ス、藻類ノ游子ノ如キモ、其運動ハ光線ニ由テ影響セラレ、暗處ヲ去テ明處ニ就ク、高等植物ニ於テモ、其莖葉等ノ位置ハ、日光ニ大ナル關係ヲ有ス、之ガ詳細ハ後ニ刺戟運動ノ條下ニ陳ブベシ、

植物ノ日光ヲ要スル度ハ、其種類ニ由テ異ナル者ニシテ、嗜陰植物（Shade-loving Plants. *Schattenpflanzen*）ハ嗜光植物（Light-loving Plants. *Lichtpflanzen*）ヨリモ、遙カニ薄弱ナル光度ヲ要ス、故ニ嗜陰植物ヲ絕エズ日光ニ曝露スルトキハ、多クハ早晩枯死シ、之ニ反シテ嗜光植物ヲ永ク陰暗ノ地ニ置ケバ、假令充分ノ養料ヲ與フルニモ關ラズ、終ニ枯死スルヲ免レザルナリ、海藻ノ如キモ、其多數ハ海面ニ近キ場處ニ繁茂シ、其深サノ增加スルニ從テ、漸ク消失スルト同時ニ、更ニ少數ノ他ノ種類ニ依テ代償セラルヽヲ見ル、

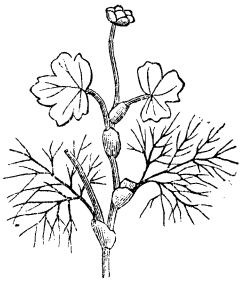
重力ノ植物體ニ及ボス影響ニ就テハ、核、澱粉粒、結晶ノ如ク、比較的重キモノガ、屢細胞內ノ最下部ヲ占ムルコトニ由テモ知リ得ベシト雖、其最顯著ナル働ハ所謂

水

水陸兩棲植物

向地性（Geotropism, *Geotropismus*）ノ現象ニ於テ見ルコトヲ得ルナリ、彼ノ根ノ先端ノ之ヲ如何ナル位置ニ傾クルモ、常ニ地球ノ中心ニ向テ成長シ、莖ノ先端ノ如何ナル有樣ヲ取ラシムルモ、常ニ地球ノ中心ト正反對ノ方向ニ成長スルガ如キ、其働ニ積極的ト消極的ノ差異コソアレ、重力ノ影響亦輕々視ス可ラザルヲ知ルニ足ルベシ、水ノ影響ハ如何ト云フニ、是ハ植物ノ生活上缺ク可ラザルコトハ論ヲ俟タズ、水ハ諸種ノ鹽類ヲ溶解シ、滲透作用ニ由テ細胞膜ヲ通過シ、以テ細胞內ニ達ス、根ノ如キハ殊ニ水ニ對シテ彎曲スル性質ヲ有シ、所謂向水性（Hydrotropism, *Hydrotropismus*）ヲ示スモノナルガ、根ノ此性質ハ、其水分ヲ得ルニ最利益アル所ノ者ナリ、又植物ノ中ニ水陸兩棲植物（Amphibious Plants, *amphibische Pflanzen*）ナル者アリ、此種ノ植物ハ、水中ニモ陸上ニモ生活スルコトヲ得ル者ナルガ、其水住ノ者ハ陸住ノ者ニ比シテ、形態構造ニ異樣ヲ呈スルヲ見ル、蓋シ其外界ニ適應スルノ然ラシムル所ナリ、**うめばちも**ノ一種（Ranunculus aquatilis）、**にごのみづたで**（Polygonum amphibium）ノ如キハ、其最著シキ例ニシテ、水中ニアル葉ト陸上ニアル葉トハ大ニ其形態構造ヲ異ニセリ、就中**うめばちも**ノ一種ニ在テハ、其空氣中ニアル葉ハ、毛莨科特有ノ形態ヲ呈スレドモ、水中ニ埋沒セ

第二百四十七圖
うめばちもノ一種



ル葉ハ、糸ノ如ク細裂シ、陸上ノモノト全ク其形狀ヲ異ニセリ、是レ水中ニアル葉ハ、已レノ周圍ノ境遇ニ適應シテ、成ベク水ニ觸ル、面積ヲ廣クシ、以テ充分ノ酸素ヲ得ントスルノ結果タルニ外ナラズ、斯ノ如ク水中ニ生活セル植物ノ葉ノ細裂シタル例證ハ、其他頗ル多シ、**たぬきも**、**ほざきのふさも**、**うめばちも**(Ranunculus)ノ如キ、此種ノ最普通ナル者ナリ、

其他酸素ハ、植物ノ呼吸作用ニ片時モ缺ク可ラザル關係ヲ有シ、壓力モ亦卷鬚ノ支柱ニ卷絡スル場合ノ如ク、成長ヲ阻礙スルノ刺戟トシテ働ク者ナリ、其詳細ニ至テハ更ニ後節ニ述ブル所アルベシ、

酸素壓力

植物體ノ強固

膨壓

第二章　植物體ノ強固(Stability of the Plant Body, *Festigkeit des Pflanzenkörpers*)

第一節　膨壓(Turgidity, *Turgor*)

玆ニ薄キ護謨ノ囊アリテ、內部ノ壓力ガ非常ニ高マリ

滲透作用

タリト考フレバ、囊壁ハ之ガ爲メニ彈張セラレテ、頗ル強固ノモノトナルヲ目擊スベシ、植物ノ細胞ハ、恰モ此護謨囊ノ如ク、其細胞膜ハ彈力性ヲ帶ビ、內部ヨリノ力ニ由テ伸張セラレ、隨テ堅强ノ有樣ヲ呈シ、是等ノ細胞ヲ以テ組成セラル、植物體ヲシテ强固ナラシム、然ラバ此內部ノ壓力ハ如何ニシテ生ズルヤト云フニ、今之ヲ最容易ニ理會センガ爲メニ、濃度ヲ異ニセル二種ノ溶液ノ、或膜ヲ隔テ、存在スル塲合ヲ想像スベシ、此時ハ玆ニ滲透作用（Osmosis, Diosmose）ナル物理學的現象起リ、相互ノ液ハ中間ノ膜ヲ透シ、徐々ニ滲浸シテ相混和スルヲ見ルベシ、而シテ其ノ滲透ノ速度ハ、彼此相同ジカラズシテ、稀薄液ノ滲浸ノ度ハ、濃厚液ノ膜ヲ透過スル度ヨリモ遙カニ早カルベシ、若シ又膜ノ性質ニシテ、一方ノ液ニハ其滲透ヲ許スモ、他ノ液ニハ全ク其通過ヲ許サヾルトキハ、即チ一方ノ液ノミガ他方ノ液中ニ注入セラルヽコトヽナルベシ、之ガ一例トシテ、豚ノ膀胱ヲ取リ、盛ルニ濃厚ノ食鹽溶液ヲ以テシ、緊密ニ其口ヲ縛リタル後、之ヲ水中ニ浸セ、斯ノ如クスレバ、水ノ膀胱中ニ透入スル速度ハ、食鹽液ノ外ニ滲出スル速度ヨリモ遙カニ大ナルヲ以テ、膀胱ハ爲メニ容積ヲ增シ、遂ニハ甚ダシキ壓力ガ內部ニ起リテ、膀胱ハ堅

ク膨ル、ニ至ルベシ、此關係ハ全ク細胞ノ場合ト同ジク、膀胱ハ細胞膜ニ當リ、食鹽液ハ細胞液ニ匹敵ス、細胞液ハ中ニ有機、無機ノ酸類及ビ鹽類並ニ砂糖ヲ含ムヲ以テ、濃厚ノ質ヲ帶ビ、是等ノ物質ハ、細胞膜ヲ隔テ、水ヲ引キ、而モ是等ハ通常生活セル原形質ノ皮層ニ妨ゲラレテ、外ニ出ヅルコト無キガ故ニ、細胞内ニハ大ナル壓力ヲ生ズルニ至リ、屢三乃至五氣壓、甚シキニ至テハ、二十氣壓ニ達スルコトアリ、細胞膜ヲ内部ヨリ平等ニ展張スル此壓力ハ、即チ吾人ノ膨壓ト名クル所ノ者ナリ、

若シ膨壓ヲ得テ堅強トナレル植物體ニシテ、一旦其水ヲ失ヘバ、細胞ハ忽チ短縮シテ柔軟トナリ、強固ノ有樣ヲ失フニ至ル、是レ植物體ノ萎衰シタル場合ナリ、故ニ此際再ビ之ニ水ヲ與ヘ、膨壓ヲ作ルニ便ナラシムレバ、植物體ハ玆ニ舊態ヲ回復スルニ至ル、

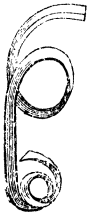
組織ノ張力

第二節　組織ノ張力（Tension of Tissues, *Gewebespannung*）　植物體ハ、内部ノ組織ト外部ノ組織ト、其張力ノ度ヲ異ニシ、内部ノ組織ハ、膨壓ヲ得テ常ニ其容積ヲ增加セントシ、外部ノ組織ハ、其内部ニアル組織增大ノ爲メニ、己レノ伸展シ得ベキ度ヨリモ遙カニ多ク

縱張力

引延バサレッヽアルヲ以テ、常ニ其大サヲ短縮セントス力ム、之ヲ組織ノ張力ト名ケ、植物體內部ノ組織ニ在テハ、積極的現象ヲ示シ、外部ノ組織ニ在テハ、消極的現象ヲ呈スルナリ、此ノ如キ積極、消極相反セル組織ノ張力ハ、亦能ク植物體全體ヲシテ頗ル强固ナラシムルニ足ルモノナリ、今ひまはりノ莖ヲ取リ、之ヲ縱斷シテ薄片トナシ、其髓ト外部ノ組織トヲ分離スルトキハ、髓ハ初ヨリ二三割方伸長シテ積極的ノ張力ヲ示シ、表皮、厚皮、維管束ハ之ニ反シテ初ヨリ少シク短縮シ、所謂消極的ノ張力ヲ示スヲ見ルベシ、たんぽぽノ花梗ノ如キハ、之ヲ縱テニ裂ケバ表皮ハ忽チ短縮シ、之ニ反シテ內部ノ組織ハ甚ダシク伸長スルガ故ニ、花梗ノ外面ハ凹形ヲ呈シ、外部ニ向テ卷旋スルヲ目擊シ得ベシ、蕾類ノ子實體ノ柄モ、亦之ト同樣ノ性質ヲ有ス、此ノ如ク組織ノ縱テノ方向ニ展張スルモノヲ名ケテ縱張力（Longitudinal Tension, *Längsspannung*）ト云フ、又植物ノ莖根ニ於テ形成層ノ盛ニ分裂セル者ノ如キ、之ヲ橫斷シテ薄片ト爲シ、其厚皮ヲ輪狀ニ打拔キテ內部ノ組織ヨリ分離スルトキハ、暫時ヲ經ルヤ、輪

第二百四十八圖
たんぽぽノ花梗ヲ縱裂シ水中ニ浸シタルモノ
(Detmer)



狀ノ厚皮ハ最早内部ノ組織ノ外側ニ嵌入セシムルコト能ハザルニ至ル、是レ厚皮ノ内部ヨリノ壓力ニ受身トナリテ引伸バサレツヽアリシ者ガ、俄カニ短縮シタルノ結果ナリ、此ノ如ク横ノ方向ニ伸展若クハ短縮スル張力ヲ名ケテ横張力（Transverse Tension, Querspannung）ト云フ、

横張力

第三節　機械的組織（Mechanical Tissues, Mechanische Gewebe）

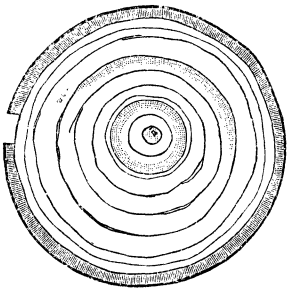
機械的組織

植物體ハ外界ヨリノ機械的ノ力ニ抵抗スル爲メニ、諸種ノ堅牢ナル細胞ヲ有シ、以テ其體ヲ強固ニス、此種ノ組織ヲ機械的組織ト云フ、即チ靱皮細胞、硬膜細胞、木纖維、厚角細胞、内皮是ナリ、靱皮細胞ハ主トシテ莖ノ維管束ノ外部ヲ形ツクレル者ナルガ、此種ノ細胞ヲ有スル莖ハ頗ル靱性ニ富ミ、容易ニ折リ取リ難シ、硬膜細胞ハ、其數多發達シタル者ニ在テハ、植物體ハ非常ニ堅硬トナリ、之ヲ切ルニ當リ注意セザレバ、屢剃刀ノ鋭及ヲ毀ツコトアリ、硬膜細胞ノ耐重力ハ實ニ著シキ者ニシテ、一般ニハ鍛鐵ニ比スベク、甚ダシキニ至テハ鋼

第二百四十九圖

やまざくらノ枝ノ厚皮ヲ取リ再ビ材部ニ附着セシメタルモノ

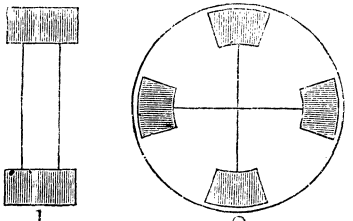
（Detmer）



機械的組織

鐵ノ耐重力ニ伯仲スル者サヘアリ、又其延展性ハ之ヲ鍛鐵ニ比スレバ其十倍乃至十五倍ニ達ス、硬膜毛、及ビ石細胞モ亦硬膜細胞中ニ屬スル者ニシテ、同ジク植物體ヲ強固ニスルノ作用ヲ有ス、殊ニ石細胞ハ種殻ニ於テ最能ク發達セルヲ見ル、木纖維ハ松柏門植物及ビ雙子葉門植物ノ材部中ニ見出サル、者ニシテ、材部ノ堅強ハ、主トシテ此細胞ノ存在ニ基ク者ナリ、厚角細胞ハ通常表皮ノ直下ニ其位置ヲ占メ、多層ヲ爲シテ亦機械的ノ保護ヲ爲ス、內皮ハ根ノ心柱ヲ圍繞セル厚皮ノ最內層ヲ作レル者ナルガ、其細胞膜ノ厚キ、容易ニ其機械的細胞タルヲ知ルコトヲ得ベシ、

第二百五十圖
工字形ノ桁柱
(Wiesner)

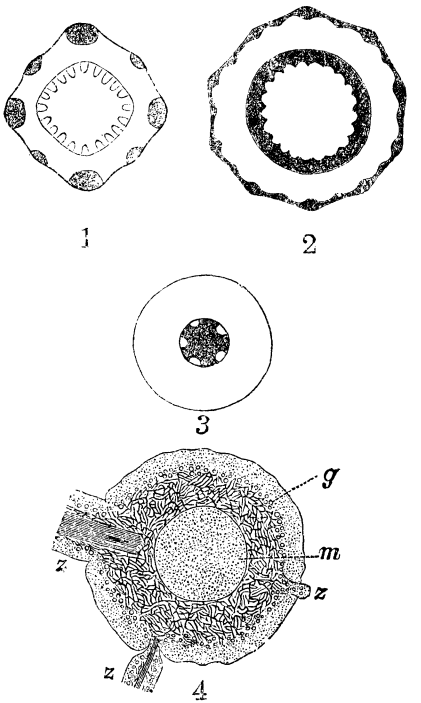


1、單桁柱
2、複桁柱

機械的細胞ハ、又種々ノ配置ヲ爲シ、植物體ヲシテ巧ミニ屈撓力、牽引力並ニ壓力ニ抵抗セシムルコトアリ、屈撓力ニ對スル機械的組織ノ配置ハ、何レモ植物體ノ周緣ニアリテ、唇形科植物ノ如キハ四角柱狀ヲ呈セル莖ノ角隅ニ

聚合シテ機械的組織ガ生ゼリ是等組織ノ排列ハ全ク機械學ノ原理ニ基ヅク者ニシテ、全體ハ恰モ工字形ノ桁柱ニ當リ、機械的組織ハ其桁緣ニ匹敵スル者ナリ、又禾本科植物ニ於ケル如ク莖ノ中空トナリタル者ハ、工字形ノ桁柱ノ數多複合シタル者ト見做スコトヲ得ベキ者ニシテ、此ノ如キ中空ノ體ハ、同ジ直徑ヲ有スル中實體ヨリモ、遙カニ能ク屈撓力ニ抵抗スル者ナリ、吾人ハ此種ノ抵抗ヲ名ケ

第二百五十一圖



1、莖ノ屈撓抵抗ニ對スル構造（Noll）
2、花梗ノ屈撓抵抗ニ對スル構造（Noll）
3、根ノ牽引抵抗ニ對スル構造（Noll）
4、さるをがせノ同節體ノ牽引抵抗ニ對スル構造
m、中軸ノ機械的組織
g、綠顆層
z、枝

屈撓抵抗

テ屈撓抵抗(*Biegungsfestigkeit*)ト云フ、

次ニ牽引力ニ對スル機械的組織ノ配置ハ、屈撓力ニ對スル者ト異ナリ、何レモ植物體ノ中心ニ其位置ヲ占メ、周邊ニハ柔カキ組織ノミガ排列セラル、根、重キ果實ノ柄ノ如キハ此構造ヲ有シ、さるをがせ(Usnea)ノ地衣體モ亦此性質ヲ帶ブ、此ノ如キ牽引力ニ對スル植物體ノ抵抗ヲ名ケテ牽引抵抗(*Zugfestigkeit*)ト云フ、

牽引抵抗

壓力ニ對スル機械的細胞ハ重ニ石細胞ニシテ、うめもゝ、やまざくら、くるみノ種子ノ如ク、堅キ內果皮ニ由テ護ラル、者、及ビ其他ノ種子ニ於テ見ルコトヲ得ベシ、此場合ニハ是等要素ノ排置ハ何レモ種子ノ外圍ニアリ、凡テ此種ノ抵抗ヲ名ケテ壓力抵抗(*Druckfestigkeit*)ト云フ、

壓力抵抗

第二章　營養(*Ernährung*)

營養

轉換作用

抑モ植物ハ、生活體ナレバ、其體內ニハ常ニ物質ノ轉換作用(*Stoffwechsel*)行ハレ、體質ノ消費分解セラルヽト同時ニ、其外圍ニ在ル異物質ヲ取テ、之ヨリ新タニ己レノ體質ヲ形成ス、之ニ關係シタル總テノ働ヲ營養ト云フ、尤植物ニ依テハ、他ヨリ營

養物質ヲ受取ラザルモ、一時生活作用ヲ營ムコトアリ、然レドモ此際ニハ、自己ノ組織ノ一部ヲ費シテ之ヲ行ヒツヽアル者ナレバ、若シ此狀態ニシテ永キニ亘レバ、遂ニハ饑渴ニ瀕シテ、其生活ヲ持續スルコト能ハザルニ至ルベシ、

植物體ノ成分

第一節　植物體ノ成分(Constituents of the Plant Body, *Bestandtheile des Pflanzenkörpers*)　植物體ノ成分中、最多量ニ含マルヽ者ハ水ナリ、是ハ原形質ヲ始メトシテ、細胞膜、澱粉粒等、何處トシテ之ヲ有セザル部分無シ、若シ植物體ヲ百十度乃至百二十度ニ熱スレバ、組織ハ水ヲ失ヒテ乾燥物質(Dried Substance, *Trockensubstanz*)ヲ得、是ハ樹木ノ材部ニテハ全量ノ五〇%ヲ有シ、草本ニテハ二〇乃至三〇%、多肉ノ植物並ニ果實ニテハ五乃至一五%、藻類ニテハ僅ニ二乃至五%ヲ有ス、此乾燥物質ハ有機、無機ノ物質ヨリ成リ、之ヲ燃燒スレバ、有機物ハ酸化分解シテ、炭酸瓦斯、水、窒素及ビ「アンモニヤ」トナリ、其過半ハ散逸シ、後ニ不燃性ノ灰分(Ashes, *Asche*)ヲ殘ス、是ハ植物體ヲ組成セル鑛物質ナリ、分析ノ結果ニ依レバ、植物體中ニハ、炭素C、水素H、酸素O、窒素N、硫黄S、燐P、鹽素Cl、硅素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、「アルミニウム」Al、鐵Fe、「マンガン」Mn ガ見出サル、時トシテハ亞鉛Zn ノ如ク、營養上ニ全ク關係ナキ者ヲ

乾燥物質

灰分

有スル植物モアリ、例ヘバ、ぐんばいなつな(Thlaspi)すみれニ於ケルガ如シ、然レドモ是ハ其植物固有ノ性質トシテ必要ナル者ニシテ、一般ノ生存上ニハ毫モ關係ヲ有セザル者ナリ、

以上述ベタル諸元素ノ中、植物體ノ營養上須臾モ缺ク可ラザル者ハ、炭素、水素、酸素、窒素、硫黄、燐、「カリウム」、「カルシウム」、「マグネシウム」、鐵ノ十元素ナリ、若シ此中一元素ニテモ缺クルコトアレバ、植物ハ最早其生活ヲ維持スルコト能ハズ、凡テ是等ノ元素ハ、植物體中ニ入込ムニ、元素ノ形狀ヲ以テスルニアラズ、大抵ハ化合物ノ有樣ニテ取込マル、者ニシテ、炭素ノ如キハ、空氣中ノ炭酸瓦斯ヨリ來リ、水素ハ水、酸素ハ空氣及ビ數多ノ鹽類ヨリ來ル、又窒素ハ硝酸鹽類、若クハ「アンモニヤ」鹽類ノ有樣ニテ取込マル、而シテ窒素ノ遊離シタル者ハ、植物自身ガ決シテ其根ヨリ吸收スルコトヲ得ザルモノナルガ、玆ニ根瘤細菌(Rhizobium leguminosarum)ト名クル一種ノ細菌アリテ、莢科植物(Leguminosae)ノ根ニ寄生シ、地中ニ混ジタル空氣中ノ遊離ノ窒素ヲ取テ「アンモニヤ」鹽類トナシ、之ヲ莢科植物ニ與ヘ、細菌ノ方ニテハ、之ガ報酬トシテ、莢科植物ノ同化シ得タル炭素化合物ヲ受取リ、互ニ共生

根瘤細菌

共生

「ニトラギン」(Symbiosis, *Symbiose*)ノ實ヲ擧グ、近頃獨國ニテハ、右根瘤細菌ノ純粹培養ヲ施シ「ニトラギン」(Nitragin)ト名ケ農業上ニ應用スルニ至レリ、

以上四元素ハ、植物體中ノ有機物質ノ成分トシテ最必要ナリ、硫黄及ビ燐ハ硫酸鹽類、燐酸鹽類トシテ見出サレ、原形質ノ主成分タリ、「カリウム」ハ同化作用並ニ原形質ノ形成上缺ク可ラズシテ、「ナトリウム」ハ之ニ代フルニ足ラズ、「カルシウム」ハ、物質ノ轉換作用ニ與テ力アル者ニシテ、主トシテ有害ナル老廢物ト化合シ、之ヲ運搬スルニ必要ナリ、「マグネシウム」モ原形質ノ形成上缺ク可ラザル者ニシテ、殊ニ成長點及ビ種子ニ多シ、鐵ハ其量甚ダ少キモ、葉綠體ノ形成上毫モ缺ク可ラズ、近來ノ研究ニ依レバ、菌類ノ如ク葉綠ヲ含マザル者ト雖、其生活上猶ホ鐵ヲ必須トスルノ事實ガ知ラレタリ、尤菌類ハ全ク「カルシウム」ヲ要セズ、

斯ノ如ク右十元素ノ植物生活ニ關スル價値ハ、**藥液培養**(Water-culture, *Wasserkultur*)ト名クル方法ニ徵シテモ、充分明白ナリトス、此法ハ、無機ノ鹽類ヲ用キテ、人工的ニ作リタル營養液中ニ、植物ヲ培養スル者ニシテ、植物ノ根ヲシテ、土中ニアラシムル代リニ、藥液中ニ蔓延セシムル仕掛ナリ、此藥液ノ成分ハ下ノ如シ、

藥液培養

蒸溜水	H_2O	一〇〇〇瓦
硝酸石灰	$Ca(NO_3)_2$	一瓦
硝酸加里	KNO_3	○·二五瓦
硫酸「マグネシヤ」	$MgSO_4$	○·二五瓦
一燐酸加里	KH_2PO_4	○·二五瓦
鐵ノ鹽類		痕跡

或ハ又次ノ割合ヲ用フルモ可ナリ

蒸溜水		一〇〇〇瓦
硝酸加里		一瓦
硫酸「マグネシヤ」		○·五瓦
硫酸石灰	$CaSO_4$	○·五瓦
一燐酸加里		○·五瓦
鐵ノ鹽類		痕跡

藥液培養ニ用フル器ハ、硝子製ノ圓筒ヲ良トス、圓筒ノ容積ハ、一般ノ場合ニハ、水

ノ一「リットル」、即チ千瓦ヲ入ル、ニ足ル者ヲ撰ビ、上ニ栓塞ヲ施コス者ナルガ、栓塞ノ中央ニハ、適宜ノ孔ヲ穿チテ、之ヨリ植物體ヲ通過セシメ、且ツ栓塞ハ之ヲ孔ノ處ヨリ切半シテ、植物ノ取外シニ便ニス、又硝子器ノ外部ハ、常ニ黑紙ヲ以テ被

第二百五十二圖
ノッベ液培養
(Nobbe)

1、普通培養
2、加里ヲ除去シタルモノ

ヒ、根ヲシテ光線ヲ受クルコト無カラシム、斯ク用意シタル溶液中ニ、豫メ種子ヲ蒔キテ萠發セシメ置キタル、**ゑんどう、うばたうもろこし**等ノ嫩植物ヲ養ヘバ、該

液ハ猶ホ肥土ト同ジク、植物ニ對シテ充分ノ養料ヲ含メルヲ以テ、植物體ハ完全ノ發達ヲ爲シ、遂ニハ花ヲ開キ、果實ヲ結ブニ至ル、尤此藥液ハ、植物ノ成長ニ伴ヒ、時日ヲ經過スルニ從テ、其成分ニ變化ヲ生ズルヲ以テ、屢變換スルヲ要ス、又場合ニ依テハ、石英ノ細砂ヲ充分ニ熱シ、次ニ鹽酸ヲ注ギ、其後蒸溜水ヲ以テ之ヲ洗ヒ去リ、之ニ前ノ藥液ヲ含マセタル者ヲ用フルモ可ナリ、此方法ヲ名ケテ、砂末培養（Sand-culture, *Sandkultur*）ト云フ、

砂末培養

今此溶液ノ成分ヲ撿スルニ、一モ炭素化合物ヲ用キズ、而モ植物體ハ實ニ多量ノ炭素ヲ有シ、殆ド其乾燥物質ノ半量ヲ占ムルコトハ、頗ル怪ムベキガ如シト雖、是ハ皆空氣中ノ炭酸瓦斯ヨリ來ルモノニシテ、決シテ根ヨリ吸收スルニハアラズ、若シ此溶液中ニ鐵ノ鹽類ヲ加ヘズシテ植物ヲ培養スルトキハ、葉ノ新タニ發生スルモノハ、綠色ヲ帶ビズシテ黃色ヲ呈シ、隨テ同化作用モ妨ゲラレ、營養ヲ與フルコト能ハザルニ至ル、又「カリウム」ノ鹽類ヲ除去スルトキハ、植物ノ發達ハ非常ニ害セラレ、通常ノ對照培養液中ノ者ハ、既ニ花ヲ開クニモ關ハラズ、甚ダ短矮ノ有樣ヲ保持スルヲ見ルベシ、是レ「カリウム」ノ成育上頗ル必要ナル證ナリ、加之植

加里植物

石灰植物

物ニ由テハ、殊ニ「カリウム」ノ多量ヲ要スル者アリ、**じやがたらいも**、**たうぢさぶだう**ノ如シ、是等ノ植物ヲ名ケテ、加里植物（Potassium-plants, *Kalipflanzen*）ト云ヒ、「カリウム」ノ乏シキ土地ニハ能ク發達セズ、「カルシウム」ノ如キモ、之ニ代フルニ他金屬ノ鹽類ヲ以テスレバ、非常ニ其發育ヲ害セラル、此元素モ、亦或植物ハ特ニ其多量ヲ必要トスル者ニシテ、此種ノ植物ヲ石灰植物（Calcium-plants, *Kalkpflanzen*）ト呼ブ、**たばこ**（Nicotiana）**ゑんどう**ノ如キハ、其著シキ例ナリ、

以上揭ゲタル十元素ハ、植物ノ生活上一トシテ缺クコトヲ得ベカラザルコト、前ニ陳ベタル如クナルガ、其他植物ノ中ニハ、第二ノ必要物トシテ、其體中ニ見出サル、元素數多アリ、「ナトリウム」、鹽素、硅素、「アルミニウム」、沃素」ノ如シ、此中「ナトリウム」ト鹽素トハ互ニ化合シ、食鹽ノ形狀ヲ以テ海岸ノ植物中ニ存シ、硅素ハ硅酸トナリテ、木賊科、禾本科、莎草科、石南科植物（Ericaceae）並ニ硅藻類ニ見出サル、禾本科植物ノ葉ノ銳緣、時ニ吾人ノ皮膚ヲ裂傷スルコトアルハ、全ク硅酸ヲ貯ヘ、堅強トナリタルノ致ス所ナリ、「アルミニウム」ハ、石松科植物ニ見出サレ、沃素ハ、其大量ガ海藻ノ體中ニ貯蓄セラル、

物質ノ吸收

第二節　物質ノ吸取（Process of Absorption, *Stoffaufnahme*）

植物ノ外界ヨリ物質ヲ取込ムニハ、通常細胞膜ヨリスル者ナレバ、是等ノ物質ハ、氣體若クハ液體ナラザル可ラズ、尤變形菌類ノ如キハ、固體ヲ取込ミ、後ニ其不消化分ヲ排泄スレドモ、是ハ細胞膜ヲ缺如セル塲合ノミニ行ハル、ナリ、故ニ細胞膜ノ透過性ハ、植物ノ營養上最必要ナル者ニシテ、細胞膜ハ常ニ其實質中ニ水ヲ含ミ、固有ナル物理學的ノ性質ヲ有ス、即チ柔軟ニシテ彈力ニ富ミ、且ツ引展シ易シ、而シテ諸種ノ物質ヲ溶解セル液體ノ滲透作用ニテ細胞膜ヲ通過シ、更ニ內部ニ進入スルニハ、必ズ原形質ヲ透過セザル可ラズ、然ルニ原形質ノ直接ニ細胞膜ニ觸接スル所ハ所謂皮層（Protoplasmic Membrane, *Hautschicht*）ナリ、皮層ハ細胞膜ノ如ク、何レノ物質ニ對シテモ、之ヲ透過セシメズシテ、或物質ハ之ヲ峻拒シ、或物質ハ容易ニ入込マシメ、細胞膜ニ由テ妄リニ取込マレタル物質ヲ、生活體ノ內部ニ入ル、前ニ當リ、撰擇スルノ性質ヲ有ス、此事實ハ、細胞ノ內容ガ、周圍ノ性質ト全ク其成分ヲ異ニスル原因トナルモノニシテ、同ジ土地ニ生ズル植物ニテモ、其種類ニ依テ、或者ハ殊ニ多量ノ硅酸ヲ貯蓄シ、或者ハ著シキ炭酸石灰ヲ堆積シ、或者ハ食鹽ニ富ムガ如キ、或ハ又海藻ノ常ニ三%ノ食鹽ヲ

皮層

含メル海水ニ由テ洗ハレツヽアルニモ係ハラズ、其體中ニハ非常ニ少量ノ食鹽ヲ有シ、却テ海水中ニハ極少量ノミ存在セル「カリウム」、燐酸、硝酸ノ諸鹽類、並ニ沃素ヲ多量ニ蓄積スルガ如キ、亦以テ如何ニ皮層撰擇力ノ植物ニ取テ必要ナルヤヲ證明シテ餘リアリト謂フ可シ、

營養物質ノ一細胞ヨリ他細胞ニ運搬セラルヽハ、全ク此種ノ物質ノミヲ許ス所ノ原形質ノ特性ニ基ク者ニシテ、若シ原形質ニシテ此性質ヲ缺クトセンカ、砂糖及ビ其他ノ溶解性物質ノ局部的ニ貯蓄セラルヽコトハ、到底出來得ベカラザルコトナルベシ、凡ソ是等ノ容易ニ滲透シ得ベキ物質ハ、果實、種子、塊莖、鱗莖等ニ達スレバ、忽チ變化ヲ受ケテ、滲透シ得ベカラザル者トナリ、以テ該處ニ貯藏セラルヽナリ、就中砂糖ノ不溶解性ノ澱粉ニ變化シテ、細胞中ニ蓄積セラルヽハ、著シキ事實ナリトス、以上ノ結果ヨリ見レバ、細胞内ニ起ル物質ノ滲透運動コソ、眞ニ物理學上ノ現象ナレドモ、原形質ノ其運動ヲ制限シ、或物質ニ對シテハ、之ヲ通過セシムルモ、他ノ物質ハ斷然之ヲ拒絶スルガ如キハ、全ク生活體ニ特有ナル性質ト謂ハザル可ラズ、

第三節　水(Water, Wasser)　水ハ生活體ニ最必要ナル者ニシテ、植物體ノ生活セル部分ニハ、何處トシテ入込マザル所ナク、特ニ生命ノ依テ係レル原形質ノ主成分ヲ爲ス、尤種子或ハ胞子ノ如ク、乾燥ニ堪ユルモノニ在テハ、其間ハ全ク休眠ノ狀態ニアリテ、總テノ生活現象ハ靜止シ居レリ、然レドモ再ビ之ニ水ヲ與フルヤ、休眠シタル原形質ハ、忽チ活動ノ有樣ヲ呈スルニ至ルナリ、多クノ植物體ヲ見ルニ、乾燥ガ續ク場合ニハ、之ニ抵抗スルコトヲ得ズシテ、其生活力ヲ失フ者ナルガ、**みづにらいはひば**ノ類ニハ、數ケ月間モ乾燥ニ堪ユル者アリ、又苔蘚類、地衣類ノ如キハ、樹皮或ハ岩石ニ附着シ、假令其體ハ乾燥スルモ、能ク其生活ヲ持續ス、種子モ或種類ニテハ、屢永年ノ乾燥ニ曝露セラルヽモ、其發芽力ヲ失ハザル者アリ、現ニ**ねじぎさう**(Mimosa)ノ種子ニ在テハ、其乾燥六十年ノ久シキニ亘ルモ、立派ニ萠發セシ事實アリ、凡ソ植物體中、種子或ハ胞子ノ如キハ、最能ク乾燥ニ堪ユル者ナレドモ、之トテモ、其乾燥ノ狀態ニ在ル時、猶ホ可成ノ水ヲ含ム者ニシテ、濃厚硫酸ノ乾燥器中ニ一週間入レ置クモ、猶ホ六%以上ノ水ヲ保持スル者ナリ、而シテ若シ此組織内ニ滲浸セル水分ヲ悉皆除去スレバ、如何ナル種子、如何ナル胞子ト雖、全ク死

滅スル者トス、

水ハ植物體ノ組織ニ滲浸シ、原形質ヲシテ充分ノ動作ヲ營マシムルノミナラズ、諸物質ヲ溶解シ、或ハ之ヲ運搬スルノ媒ヲ爲ス、加之其元素タル水素及ビ酸素ヲ直接ニ營養ニ供シ、日光ノ作用ヲ藉リテ、空氣中ノ炭酸瓦斯ト抱合シ、以テ澱粉ヲ作ル、

$$6CO_2 + 5H_2O = C_6H_{10}O_5 + 6O_2$$

炭酸瓦斯　水　澱粉　酸素

此ノ如ク營養ニ用キラルヽ水ヲ名ケテ、組成水（Constitution-water, *Constitutionswasser*）ト云フ、又水ハ植物ノ細胞内ニ膨壓ヲ起サシムルノ材料トナル、此膨壓ハ、植物ノ成長上最必要ナル者ニシテ、此力アリテ始メテ細胞ハ能ク其容積ヲ擴ゲテ成長スルコトヲ得ルナリ、

組成水

蒸騰作用

根ヨリ吸上ゲラレタル水ハ、諸種ノ鹽類ヲ含メル者ナルガ、葉ノ表面ヨリハ、常ニ蒸騰作用（Transpiration）ニ依テ水分ヲ散出シ、以テ組織ノ水ノ爲メニ飽和セラルヽヲ防ギ、同時ニ新ラシキ水ヲ更ニ根ヨリ上昇セシム、是レ即チ蒸騰流（Transpiration-*Transpirationsstrom*）

蒸騰流

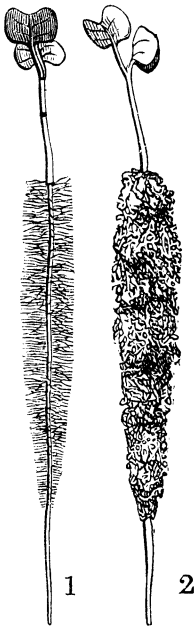
根毛

(Current, strom) ナリ、此ノ如クシテ水ハ蒸散スル傍ラ、其中ニ含マレタル鑛物質ハ、漸ク蓄積セラレテ、植物體ノ營養トナル者ナリ、蒸騰作用ニ由テ植物ノ水ヲ失フコトハ、頗ル著シキ者ニシテ、サックス氏ノ實驗ニ依レバ、五六尺ノ高サヲ有スル**たばこ**、**ひまはり**ノ如キハ、一日間ニ一「リットル」ノ水ヲ失ヒ、大木ニ至レバ、一日ニ能ク五十乃至百「リットル」ノ水ヲ失フト云フ、根ノ水ヲ吸ヒ上グルハ、根毛ニ由ルモノナルガ、是ハ根ノ若キ部分ヲ取圍ミテ生ゼル圓柱狀ノ囊ニシテ、單細胞ヨリ成リ、肉眼ニテモ細キ絲トシテ見ルコトヲ得、其長サハ通常數「ミリメートル」ニ達ス、シュワルツ氏(Schwarz)ノ計算ニ依レバ、**えんどう**ニテハ、根ノ一平方「ミリメートル」ニ、平均二百三十個アリト云フ、根毛ヲ見ント欲セバ、嫩植物ヲ取リ、之ヲ水蒸氣ニテ飽和セシメタル壜中カ、若クハ柔クシテ濕ヒタル土中ニ置クニ如クハナシ、此ノ如クスレバ、若根ヨリ無數ノ根毛發生スベシ、根毛ハ根ノ若キ部分ニ限ラレテ存在スル者ナレバ、根ハ老ユルニ從ヒ、養料ヲ吸收スルノ働ヲ失ヒ、且ツ其周圍ニ栓皮サヘ形成セラレテ、全ク水ノ通路タルノ職務ノミヲ司ドルニ至ル、根毛ハ、土塊ニ密着スル者ニシテ、洗ヘドモ之ヲ取去ルコトヲ得ズ、又根毛ハ、呼吸ニ由テ生ジタル炭酸

植物體中ニ水ノ上昇

根壓說

第二百五十三圖
しろがらしノ燐植物
(Sachs)



1、根毛密生ノ狀
2、根毛ニ土塊ノ附着シタル狀

ヲ分泌スルノミナラズ、更ニ強キ他種ノ酸類ヲ分泌シ、以テ土塊中ノ不溶解性物質ヲ溶カシ、吸收スルニ便ニス、其果シテ酸類ヲ分泌スルコトハ、青色ノ「リトマス」紙ヲ赤變スルヲ以テモ知リ得ベク、大理石面ニ根ノ蝕像ヲ生ズルヲ以テモ知リ得ベキナリ、

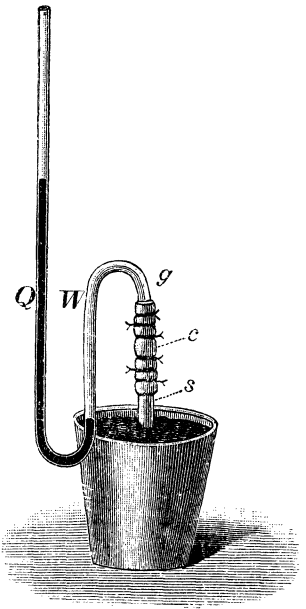
第四節　植物體中ニ水ノ上昇(Conduction of Water in the Plant Body, *Leitung des Wassers durch den Pflanzenkörper*)　水ノ植物體中ニ上昇スルコトハ決シテ單純ノ原因ニハアラズ、數多ノ要素ガ集リテ、始メテ之ガ結果ヲ生ズル者ナレバ、植物學者ノ間ニ於テモ、議論紛々トシテ決セズ、隨テ今日ノ一問題トナリ居ル位ナリ、先ヅ其一要素タル根壓說(Root-pressure Theory, *Wurzeldrucktheorie*)ニ就テ述ベンニ、抑モ根ノ濕地ニ蔓延スルヤ、根毛ハ滲透作用ニ依テ地中ヨリ水ヲ吸收シ、

根壓

隨テ根毛內ニハ膨壓ノ增盛ヲ來タシ、以テ其近傍ニアル細胞ヲ壓迫ス、此壓迫セラレタル細胞ハ、即ガテ根毛ノ細胞膜ヨリ濾過セラレタル水ヲ得テ、其膨壓高マリ、更ニ之ニ隣接セル他ノ細胞ヲ壓シ、漸ク其膨壓ヲ增サシメ、此方法ヲ繰返シテ、遂ニ得ル所ノ膨壓力ハ、實ニ莫大ノ量ニ達シ、時トシテハ、一·五氣壓ニモ及ブコトアリ、此壓力ハ即チ根壓（Root-pressure, *Wurzeldruck*）ニシテ、之ヲ見ルニハ、**たうもろこしでんぢくばたん、へちま**ノ如キ植物ノ莖ヲ、地ニ接シタル處ヨリ切ルベシ、斯ノ如クスレバ、最初ハ其截面乾ケルモ、暫時ノ後ニ其維管束ヨリ水ノ出ヅルヲ目擊スベシ、更ニ廓大鏡ヲ以テ之ヲ精檢スレバ、此水ハ維管束全體ヨリ出ヅルニアラズシテ、導管及ビ假導管ヨリ出ヅルヲ知ルベシ、而シテ地ノ能ク濕潤シ、氣候ノ暖和ナルトキニ當テハ、此水ノ流出殊ニ著シトス、斯ク流出スル水ハ、勿論純粹ノ水ニハアラズシテ、有機、無機ノ物質ヲ含メルモノナルガ、數日ノ後ニハ、其量半「リットル」以上ニ達スルコトアリ、今實驗ノ爲メニ、此截面ノ上ヨリ護謨管ヲ嵌メ、之ニ略ボS字形ノ長キ硝子管ヲ附シ、之ニ水銀ヲ充タシテ、二箇處ニ於ケル平準面ヲ相平均セシムルトキハ、根壓ノ爲メニ出デ來リタル水ハ、漸ク水銀柱ヲ壓シテ其平均ヲ失セシメ、

終ニハ之ヲ五十乃至六十「センチメートル」ノ高サニ押上ゲ、甚シキ場合ニハ、百「センチメートル」以上ニモ達セシムルコトアリ、

第二百五十四圖
根壓ノ實驗
(Noll)



s、實驗植物ノ莖
c、護謨
g、硝子管
W、根壓ニ由テ壓出セラレタル水
Q、水銀

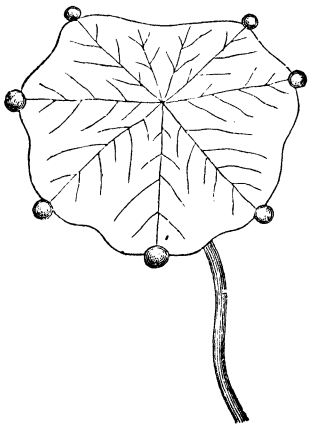
根壓ハ斯ノ如ク強盛ナル力ヲ有スルガ故ニ、此力ハ能ク水ヲ根端ヨリ幾丈ト云ヘル喬木ノ頂點マデ持上グルニ足ル者ナリト說ク者ハ、卽チ根壓說ナリ、此說ハ一理アルガ如クナレドモ、絕對的ニ正當ナル者ト見做スコトヲ得ズ、何トナレバ、根壓ニ依テ出ダサル、水量ハ、或場合ニハ、植物體ノ蒸騰ニ由テ用キラル、水量ヨリモ少量ナルコトアリ、夏日ノ如キ蒸騰作用ノ旺盛ナル時期ニ於ケルガ如シ、此際若シ其莖ヲ橫斷スルトキハ、其斷面ヨリ決シテ水ノ流出スルコトナク、水ヲ注

ゲバ却テ之ヲ吸込ムヲ認メ得ベシ、故ニ根壓ノ効驗アルハ、植物ノ局部ガ水ヲ以テ飽和セラレタル時ニシテ、必竟其餘分ノ水ヲ壓出スルニ外ナラザル者ナリ、實際ノ經驗ニ依ルモ、根壓ハ常ニ空氣ノ濕ヒテ冷カニ、隨テ蒸騰モ少キ夜間ニ起ル者ニシテ、春ハ亦根ノ勢モ將ニ盛ナラントシ、材部中ノ水モ其量ニ富ミ、蒸騰ヲ營ムベキ葉モ未ダ開カザルヲ以テ、根壓ノ働クニハ、最便宜ナル氣候ナリ、是ヲ以テ、其頃材部ヲ傷ケレバ、水ハ滴狀ヲ爲シテ出デ、所謂溢泌(Bleeding, Bluten)ノ現象ヲ呈スルヲ見ルベシ、

第二百五十五圖

のうぜんはれんノ水孔ヨリ水滴ノ分泌サレタル狀

(Noll)



根壓ニ依テ水ノ滴出スル例ハ、黴類ニモアリ、**けかび**(Mucor)ノ胞子嚢柄ノ如キハ、屢數多ノ小ナル水滴ヲ滲出シ、**あをかび**(Penicillium)ノ如キハ、綠氈ヲ布キタルガ如キ胞子ノ表面ニ、菌絲ヨリ壓出セラレタル液ノ滴狀ヲ爲シテ集マルヲ見ルコトアリ、又

禾本科植物、のうぜんはれん、さといもノ如キ、拂曉其葉ニ露滴ノ宿ルヲ見ルハ、根壓ノ爲メニ葉ノ先端ヨリ水ノ分泌セラレタル者ニシテ、ぎやうじやのみづ(Vitis)まかんば(Betula)ノ莖ノ、春候其斷面ヨリ盛ニ水ヲ分泌スルハ著シキ事實ナリ、根壓ハ一日ノ中ニ增減アル者ニシテ、一般ニハ、午前ノ中ニ最高點ニ達シ、夜間ハ最低點ヲ示ス者トス、

植物體中ヲ水ノ上昇スルニハ、又蒸騰流(Transpiration Current, Transpirationsstrom)ナル者アリ、凡ソ陸上植物ノ數多ノ葉ヲ具ヘ、大ナル蒸散面ヲ有スルモノニ在テハ、根ヨリ水ヲ吸上ゲ、之ヲ高處ニ在ル葉マデ輸致スル力ハ、實ニ莫大ナルモノナリ、此水流ヲ名ケテ蒸騰流ト云フ、是ハ植物體中何處ヲ通過スルモノナルヤト云フニ、次ノ實驗ヲ以テスレバ、明カナル可シ、今新タニ同樣ナル二個ノ莖ヲ切リ取リ、其一ニ於テハ、表皮ト厚皮トヲ圓ク剝ギ、材部ノミヲ殘シテ、下端ヲ水ニ浸シ、他ノ一ハ、反對ニ表皮ト厚皮トヲ殘シ、注意シテ材部ヲ悉皆除去シ、同ジク其下端ヲ水中ニ浸シテ、其凋萎スルヲ避ケシムルトキハ、其材部ヲ殘シタル方ハ、傷面ノ上部ニアル葉ノ依然トシテ凋ムコト無ク、能ク數週間ヲ支フルモ、材部ヲ除去シタル方ノモノハ、實驗後暫

時ノ後其葉ノ忽チ凋衰スルヲ見ルベシ、是レ他ナシ、水ノ上昇スルハ、厚皮ニアラズシテ、却テ材部ヨリ爲セバナリ、此事實ヲ助クル事實ハ、水中植物若クハ多肉植物ノ如ク、或ハ蒸騰ヲ營マズ、或ハ甚ダ僅少ノ蒸騰ヲ爲ス者ニ在テハ、材部ノ發育頗ル惡シキヿ是ナリ、勿論材部トテモ、其全體ガ水ノ通路トナルニハアラズシテ、此路ハ常ニ若キ年輪ヲ具ヘタル白木質ニ限ラレ、材部中古キ赤木質ハ、全ク此役目ニ與ラザルナリ、

此蒸騰流ニ由テ、水ガ材部ヲ上昇スル速度ヲ測ルハ、頗ル必要ナル事實ナリ、然レドモ蒸騰流ハ無色ノ液ナルヲ以テ、普通ノ有樣ニテハ、一定ノ時間內ニ何處マデ昇リタルヤヲ定ムルニ由ナシ、然ラバ色素液ヲ吸ハシメ、其色ヲ見テ之ヲ測定セントスルハ、思付タル考ナレモ、抑モ色素液ハ、之ヲ吸墨紙ニ吸ハシムレバ、色素ト水トハ別離シテ進入シ、水ハ先ヅ紙質中ニ急浸スルモ、色素ハ甚ダ遲レテ、徐々ニ浸込ムノ事實ト同ジク、材部ノ細胞膜ハ、色素ト水トヲ別離シ、水ノミガ先ヅ膜質中ニ上昇スルヲ以テ、通常ノ色素液ハ之ヲ用フルヿヲ得ズ、然ルニサックス氏ハ、硝酸「リヂウム」$LiNO_3$ノ溶液ハ、此ノ如キ分離ヲ來サヾルヿヲ實驗シ、之ヲ根ヨリ吸

收セシメ、其後植物體中ノ諸處ヲ焔ニ曝露シテ析光的ニ試驗シ「リチウム」ニ特有ナル輝ケル一個ノ赤線ヲ生ズルコトニ由テ、其存否ヲ確メタリ、以上ノ結果ニ依レバ、一時間ニ昇ル所ノ蒸騰流ノ速度ハ、**ひまはり**ニテハ七十「センチメートル」、**ぶだう**ニテハ九十八「センチメートル」、**たばこ**ニテハ百十八「センチメートル」、**ねむのき**ニテハ二百六「センチメートル」アリタリト云フ、此實驗ハ、蒸騰ノ盛ナル時ニ行ヒタル者ニシテ、蒸騰ノ弱キ時ニハ、上昇ノ速度モ亦甚ダシク減少スル者トス、

蒸騰流ノ物理學的解釋ニ就テハ、諸學者間ニ異論アリ、サックス氏ノ滲浸說（Imbibition Theory, *bittonstheorie*）ニ依レバ、水ハ材部中ノ空管內ヲ通過スルニアラズシテ、材部ノ細胞特ニ木纖維ノ膜質中ヲ蒸騰作用ニテ上昇スル者トセリ、故ニ此說ハ、細胞膜ノ物質ヲ組成セル分子、即チ子ーグリー氏ノ所謂「ミセラ」（Micellae, *Micellen*）ノ間ヲ、水ノ分子ノ運動スルト見做ス者ニシテ、此運動ハ、殊ニ材部細胞膜ノ上方ヲ組成セル「ミセラ」ノ間ニ、水ノ分子ノ缺乏セル時ニ起リ、此場合ニハ、此處ノ細胞膜質ハ、水ノ飽和ノ有樣ガ破ルヽガ爲メ、水ノ分子ハ之ヲ充タシテ、下方ノ有樣ト其平均ヲ保タントスルヨリ、下部ノ水ハ走テ之ニ赴ク、然ルニ其處ノ「ミセラ」ノ間ハ、水ノ分子ノ一部ヲ

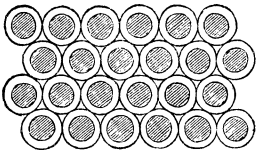
滲浸說

「ミセラ」

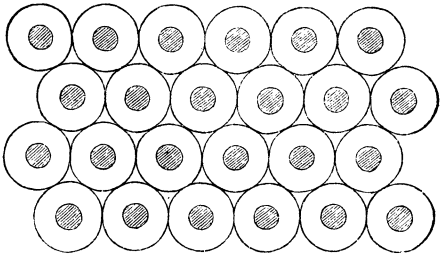
第二百五十六圖

黑球ハ「ミセラ」、周圍ノ白環ハ之ヲ圍繞セル水

(Frank)



1



2

1、普通ノ狀態

2、水ヲ取テ膨レタル狀態

失ヒタルヨリ、更ニ下方ノ「ミセラ」間ノ水ノ分子ヲ引キ、此ノ如クシテ漸ク下方ニ及ボシ、終ニ若キ根ノ先端マデ達シ、根ハ水ヲ地中ニ索ムルノ已ムヲ得ザルニ至ルモノナリ、此滲浸說ヲ助クル事實ハ、彼ノ松柏門植物ノ材部ヲ見レバ、彼子類ニ於ケルガ如ク導管ヲ有セズ、之ニ代フルニ假導管ヲ以テスルガ故ニ、隨テ水ノ上昇スルハ、毛細管ノ理ヲ以テスベカラザルナリ、又是等ノ假導管ハ、有緣孔ヲ具フルガ、其閉皮ハ濾過ノ力ヲ缺キ、通常ノ水壓ニテハ、水ハ之ヲ通過スルニ由ナシ、然ラバ水ノ假導管ヲ通過スルニハ、滲浸ヲ以テスルヨリ外ニ策ナカルベシ、次ニ生活シツヽアル材部ヲ新タニ切

リ取リ、導管及ビ木繊維ヲ撿スルニ、水ヲ以テ充タサルヽコトナシ、好シ水ヲ含ムモ、決シテ充實スルコト無シ、故ニ此部分ヲ水中ニ投ズレバ、初ハ水上ニ浮ブモ、漸ク其水ヲ含ムヤ、始メテ其沈ムヲ目撃スベシ、是モ水ハ空管内ヲ上昇セザル證ナリ、其他盛ニ蒸騰作用ヲ營ミツヽアル葉ヲ具ヘタル莖ヲ切リ、其切口ヲ破碎シテ、水ヲ含メル疑アル導管ノ洞隙ヲ潰シ、之ヲ水中ニ浸スニ、葉ハ依然トシテ凋萎セズ、或ハ莖ヲ反對ノ側ニ於テ、少シク距離ヲ隔テヽ、一ケ處宛中心マデ切リ込ミ、以テ導管ノ連續ヲ絶ツモ、上部ニアル葉ハ依然トシテ衰ヘズ、是等ノ事實モ、水ノ上昇スルハ、導管ノ如キ洞隙ヨリスル者ニアラザルコトヲ證明スルニ足ル者ト謂フベシ、

滲浸說ニ反對シタル說ハ、諸學者ノ唱道セル導管說（Vascular Theory, *Gefässtheorie*）ナリ、此說ハ、材部中導管ノ如キ大ナル空洞ガ、水ノ通路トナルモノト考フルモノニシテ、自然ノ妙匠ノ上ヨリ想像スルニ、若シ是等ノ大ナル空隙ヲ有スル者ガ、水ノ通路トナラズシテ、單ニ其細胞膜ノ實質中ヲ水ガ滲浸シテ運動スル者トスレバ、導管及ビ假導管ノ如キ空管ハ、全ク無益ノ贅物ナリ、且ツ是等ノ管ハ、比較的薄キ膜壁ヲ具フ

ルヲ以テ、水ノ通路タルニハ、實ニ不適當ニ製作セラレタル者ト謂ハザル可カラズ、滲浸說ニテハ、厚壁ヲ具ヘタル木纖維ハ、頗ル有力ナル水路タルヿヲ主張スレドモ、是ハ單ニ植物體ノ强固ヲ助クル機械的細胞タルニ過ギザルベシ、何トナレバ、木纖維ハ、維管束內ニ缺如スルコト屢之アリ、然ルニ導管或ハ假導管ハ、如何ナル維管束ニ於テモ決シテ存在セザルコト無ク、屢幼稚ナル維管束ノ木部自身ヲ形成スルコトアリ、殊ニ環紋導管及ビ螺旋紋導管ノ如キハ、維管束ト名ケ得ベキ者ニハ、概子缺クルコトナク、根ヨリ葉ニ至ルマデ、植物體中ヲ連續シテ走リ、毫モ斷絕スルコトナシ、是等ノ事實ハ、導管及ビ假導管ノ全ク唯一ノ水路タルヲ示スニ足ル者ト謂フベシ、又新タニ莖ヲ切リ、其一端ヲ墨汁ヲ以テ染メタル膠液中ニ入レ、其他端ヲ吸フ時ハ、導管ノ大ナル空隙ハ、膠ノ爲メニ閉塞セラレ、細胞膜ハ全ク着色セズシテ、無色ノ有樣ニ殘ルベシ、之ヲ水中ニ入レ置クニ、凋萎スルコト頗ル早ク、對照ノ者ト比較スレバ、非常ノ相違アリ、蓋シ此場合ニハ、材ハ單ニ導管等ノ空隙ヲ閉塞セラレタルガ爲メ、水ヲ上昇セシムルコト能ハザルニ歸因セズンハアラズ、之ト同樣ナル事實ヲ吾人ハ日常目擊スルコトアリ、即チ彼ノ插花ノ凋

萎スルコト速ナル場合ノ如キ、全ク導管ノ切口、或ハ假導管ノ閉皮ノ上ニ、水中ニ含マレタル不溶解物ガ蓄積シ、加之細菌ノ粘塊サヘ生ジテ、是等ノ孔隙ヲ鎖扼スルニ依ル者ニシテ、其證據ニハ、此莖ヲ更ニ上部ヨリ切レバ、孔隙ハ再ビ開通スルヲ以テ、莖ハ其勢ヲ輓回スルニ至ルヲ以テ知ルベキナリ、世俗挿花ヲ爲スニ、豫メ其切口ヲ燒キテ、久シキニ堪ユルノ効ヲ奏スルハ、亦細菌ノ繁殖ヲ遲ムルノ理ニ外ナラザルナリ、其他材ノ中ニテモ、春材ハ秋材ヨリモ、水ヲ導ク力遙カニ強シ、是レ春材ニ在テハ、導管ノ直徑秋材ノ導管ヨリモ、殊ニ大ナルノ致ス所ナリ、ウィースネル氏(Wiesner)ハ、材ヲ切テ、三個ノ立方體ヲ作リ、其試驗セントスル二面ダケヲ殘シテ蠟ヲ塗リ、以テ材ノ導水力ノ强弱ヲ試驗セシコトアリ、此場合ニハ、横斷面ガ最强キ水ノ減失ヲ生ゼシト云フ、是ヲ以テ觀レバ、材ハ縱テノ方向ニ最强キ導水力ヲ有シ、導管ハ之ガ主因タルコトヲ證明スルニ足ル者ナリ、

導管説ハ、甚ダ眞ニ近キガ如シト雖、未ダ完全ト謂フ可ラズ、何トナレバ、之ヲ打崩スノ駁論アレバナリ、即チ導管及ビ假導管ガ、若シ果シテ水ノ通路タレバ常ニ水ヲ以テ充タサレザル可ラズ、然ルニ事實ハ全ク之ニ反ス、今材ヲ切取リ、之ヲ空氣

ジヤミン氏連鎖

中ニテ縦斷シ、顯微鏡下ニ窺フトキハ、導管ハ空氣ヲ以テ充タサル、ヲ見ルベシ、是ハ決シテ最初ヨリ存在セシ者ニハアラズシテ、實驗ノ際入リタル者ナリ、然ルニ、此材ヲ初メヨリ水中ニ沈メテ切ルモ、導管内ニハ水ノ充實スルコト無クシテ、常ニ空氣ノ泡沫ノ諸處ニ散在シ、以テ水柱ノ連續ヲ遮斷セルヲ目擊スベシ、是ハ所謂ジヤミン氏連鎖（Jamin's Chain, *Jamin'sche Kette*）ト呼ブモノニシテ、導管中水ノ上昇ヲ毛細管引力ニ依ルモノトスレバ、此關係ハ、物理學上水ノ上昇ヲ頗ル困難ナラシムルモノナリ、好シ又假リニ水ガ導管ノ内部ヲ充タスモノト考ヘテモ、導管内ヲ毛細管引力ニテ水ノ上昇スル高サハ、同徑ノ硝子管内ヲ上昇スル高サニ及バズ、且ツ毛細管引力ニテ水ノ上昇スル高サハ、到底通常ノ喬木ノ高サニ及バザルコト遠シ、加之毛細管引力ニテ昇リタル液ハ、高キニ達スルニ從ヒ、急ニ其運動ニ減少ヲ來タスガ故ニ、此ノ如キ原因ヲ以テ、蒸騰流ノ成立ヲ說明スルコトヲ望ムヲ得ズ、然ラバ或論者ノ說ク如ク、導管内ノ水ノ上昇ヲ氣壓ニ歸スベキカ、論者ノ說ニ依ルニ、盛ニ蒸騰ヲ營ミツヽアル莖ヲ取リ、之ヲ水銀若クハ色素液中ニテ切ルトキハ、是等ノ液ハ、切斷面ヨリ五十乃至六十「センチメートル」モ導管内ニ昇ルヲ見ル、是ハ

全ク導管內ニ於ケル空氣ノ稀薄ニ歸スベキ者ニシテ、導管內ノ空氣ノ壓力ハ、外界ヨリモ遙カニ弱キガ故ニ、外部ヨリノ空氣ノ壓力ハ、水銀若クハ色素液ヲ導管中ニ押上グル者ト考フルコトヲ得ベシ、若シ又更ニ精密ノ實驗ヲ爲サンガ爲メニ、U字形ノ管ノ一端ニ栓塞ヲ施シ、之ニ植物ヲ挾ミ、次ニ水ヲ盛リ、其下ニ空氣ヲ入レザル樣注意シテ水銀ヲ注入シ、左右二管內ニ於ケル其高サヲ平均セシムル時ハ、植物ハ蒸騰ノ爲メニ水ヲ失ヒ、管內ノ水ヲ吸上グルヲ以テ、管內ノ氣壓ハ忽チ減少シ、水ノ直下ニアル水銀ハ漸ク上昇シ、茲ニ左右ノ水銀面ノ平均ヲ失スルヲ見ルベシ、此方法ヲ以テスレバ、此力ハ能ク水銀柱ヲ、七十六「センチメートル」ノ高サマデ上スコトヲ實驗シ得ベシト云ヘリ、然レドモ論者ノ如ク、氣壓ヲ以テ水ノ上昇ヲ說明シ得ルハ、低キ樹木ニ於テハ、或ハ之ヲ爲シ得ベシト雖、凡ソ空氣ノ壓力ハ、物理學上ヨリ見レバ、水柱ヲ押上グルニ、殆ド十「メートル」マデニ達セシムルノミ、然ルニ實際聳天ノ樹木ニ至レバ、六十乃至百「メートル」ニモ達スル者アリ、斯ル塲合ニハ、論者ノ氣壓說ハ、最早其効用ヲ失スルニ非ズヤ、

以上陳ブル所ニ依レバ、植物體中ヲ水ノ上昇スル原因タル、決シテ單純ノモノニ

アラザルガ如シ、是ヲ以テウェステルマイテル(Westermaier)(1883)及ビゴトレウスキ(Godlewski)(1884)ノ兩氏ハ、水ノ上昇スル原因ヲ單ニ物理學上ノ法則ノミニ歸セズシテ、材部ヲ形成セル生活細胞ノ共働作用ニ歸シタリ、然ルニストラスブルゲル氏(1891)ハ、此問題ヲ解剖學上並ニ生理學上ヨリ考究シ、試ミニ樹木ノ莖ヲシテ毒液ヲ吸ヒ上ゲシメ、以テ導管ノ周圍ニアル生活細胞ヲ殺スモ、猶ホ液ハ十メートル」以上ノ高サマデ昇ルコトヲ實驗シ、隨テ水ノ上昇ハ、氣壓ニモ生活組織ニモ歸スルコトヲ得ズト論斷セリ、シュヴェンデナル氏ハ此說ヲ駁シテ曰ク莖中ニ毒液ノ昇ルニ際シ、生活組織ノ殺サルヽコトハ、截口ヨリ漸ク上方ニ及ボサルヽ者ナレバ、上部ノ細胞ハ未ダ生命ヲ奪ハルヽニ至ラズ、爲ニ能ク吸上作用ヲ營ムコトヲ得ルモノニシテ、ストラスブルゲル氏ノ實驗ハ、生活細胞ノ共働作用ヲ非認スルニ足ラズト、之ニ就テハ更ニストラスブルゲル氏ノ反駁アリ、氏ハかしノ莖ヲ「ピクリン」酸ニ入レテ殺シ、三日ノ後ニ之ヲ「ピクリン」酸「フクシン」中ニ入レシニ、組織ハ既ニ死セルニモ拘ハラズ、該液ハ二十二「メートル」ノ高サマデ上昇スルコトヲ得タリ、次ニ氏ハふぢノ莖ヲ取リ、毒液ノ代リニ長キ煮沸ヲ以テ其生活力ヲ奪ヒシニ、

此場合ニモ、液ハ能ク十一「メートル」附近マデ昇ルヲ見タリ、氏ハ又養殺シタルいちゐノ枝ヲ「エオシン」液器ト共ニ排氣鐘内ニ入レ、空氣ヲ除去シテ殆ド眞空トナシタルニ「エオシン」液ハ猶ホ能ク導管内ニ吸ヒ上ゲラレタリ、依テ氏ハシュヴェンデル氏ノ説ノ當ラザルコトヲ辯ジ、玆ニ生活組織共働説ハ其根據ヲ失フニ至レリ

蒸騰流ノ通路ニ關シテハ、輓近諸學者ノ研究ニ依テ、水ハ導管及ビ假導管内ヲ運動スルモノト略ボ一致シ來リシガ、其物理學的解釋ニ就テ、近來新ラシキ考案ヲ立テシモノアリ、之ヲヂキソン(Dixon)、ジョリー(Joly)及ビアスケナシー(Askenasy)ノ三氏ト爲スヂキソン及ビヂョリー兩氏(1894)ノ説ニ依レバ、水ハ元來頗ル大ナル凝聚力(Cohesion, Cohäsion)ヲ有スルヲ以テ、牽引力ニ對シテ充分ノ抵抗ヲ試ロミ、決シテ細片ニ破碎スルコトナシ、隨テ導管内ニ懸レル水柱ハ、其間ニ氣泡ヲ含ムト含マザルトニ係ハラズ、全部恰カモ固體ヨリ成レル棒ノ如ク、葉面ニ於テ盛ニ營マレツヽアル蒸騰作用ノ爲メニ、其上端ニ牽引力ノ與ヘラルヽヤ、直ニ之ヲ下方ニ傳達シ、遂ニ之ヲ根端マデ及ボスモノトシ、且ツ水ノ張力ハ、七氣壓ノ牽引力ニ抵抗ス

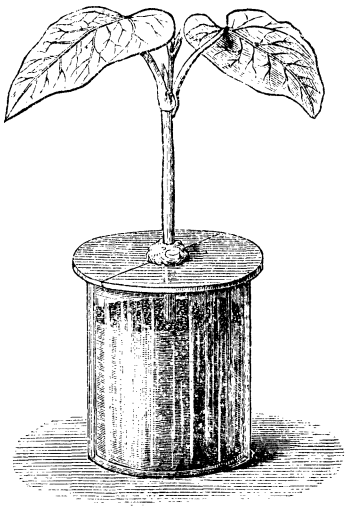
凝聚力

ルコトヲ得ルモノナレバ、此要素ハ地中ヨリ樹頂マデ水ヲ上昇スルニ餘リアルモノナリト主張セリ、アスケナシー氏(1895)モ亦、獨立ニ右ノ二氏ト同一ナル考案ヲ下シ、面白キ實驗ヲ世ニ紹介セリ、氏ハ長サ一「メートル」ノ管ニ水ヲ充タシ、殘餘ノ場處ヨリハ勉メテ空氣ヲ排除シ、此管ヲ鉛直ノ有樣ニ置キシニ、此場合ニハ設令烈シキ振動ヲ與フルモ、管中ノ水柱ハ毫モ細片ニ破碎スルコト無カリキ、是ヲ以テ氏ハ導管內ノ水柱モ、其凝聚力ニ富メルコト亦正サニ斯ノ如クナラザル可ラズトシ、デキソン、ジョリー兩氏ノ說ノ如ク、導管內ニ於ケル水ノ上昇ヲ牽引力ノ傳達ニ歸セリ、

蒸騰作用
蒸發

第五節　蒸騰作用(Transpiration)、凡ソ空氣中ニ存在セル植物體ノ各部ハ、常ニ水蒸氣ヲ其外圍ニ放散ス、之ヲ蒸騰作用ト名ヅク、此蒸騰作用ハ、物理學ノ所謂蒸發(Evaporation, *Verdunstung*)ナル者トハ其性質ヲ異ニシ、一定ノ面積ヨリ、一定時間ニ蒸發スル水ノ量ト、同面積ヲ有スル植物體ヨリ、同時間ニ蒸散スル水ノ量トヲ比較スルニ、後者ハ前者ヨリモ遙カニ鮮キ者トス、是ハ生活セル植物體ニ固有ナル性質ノ一タリ、蒸騰作用ヲ見ルニハ、硝子器或ハ金屬器ニ土ヲ盛リ、之ニ試驗セント欲スル植物

第二百五十七圖
蒸騰作用ノ實驗
(Detmer)



ヲ植エ、莖ヲ通過セシムルダケノ孔ヲ穿テル蓋ヲ以テ此器ヲ被ヒ、孔ノ莖ニ接スル所ニハ蠟ヲ塗リ、以テ土ヨリ外部ヘ直接ニ水ノ蒸發スルヲ防ギ、其後之ヲ秤盤ニ載セ、法馬ヲ以テ其重量ヲ平均セシムベシ、然ルニ暫時ヲ經レバ、植物ヲ載セタル皿ハ、重量　輕減スルガ爲メ、平均ヲ失シテ傾上スルヲ見ルベシ、是レ植物體ノ蒸騰作用ニ由テ、水ヲ失ヒタル證ナリ、或ハ植物ヲ取リ、之ヲ磨硝子板ノ上ニ載セ、其傍ラニ濃厚硫酸、或ハ鹽化「カルシウム」ヲ入レタル皿ヲ置キ、全體ヲ硝子鐘ニテ蔽ヒ、鐘ト硝子板トノ間隙ヲ鬢附油ニテ封塞スル時ハ、須臾ノ後、硫酸或ハ鹽化「カルシウム」ハ、植物體ヨリ蒸騰シタル水ヲ引クガ爲メ、其重量ノ增加スルヲ見ルベシ、或ハ又一壜ニ緊密ナル栓塞ヲ施シ、一孔ヨリ植物ヲ挿入シ、其

傍ラニ直角形ヲ爲セル長キ細管ヲ附シ、其末端ヲ微小ノ孔ニ終ラシメ、全體ヲ充タスニ水ヲ以テシ、水ノ漏洩スル恐アル場處ハ、悉ク粘脂ヲ以テ封塞スレバ、植物體ハ蒸騰ノ結果トシテ、壜中ニ水ヲ引クヲ以テ、水ハ漸ク水平ノ位置ヲ保テル細管ノ末端ヨリ減ジ始ムルヲ目擊スベシ、此場合ニハ、若シ細管ノ太サヲ定メ、之ニ度盛リヲ爲セバ、乃チ各時蒸騰ニ依テ失ヒタル水ノ量ヲ測定シ得ベキナリ、近來スタール氏ノ計劃シタル「コバルト」紙ハ、蒸騰作用ノ實驗ニ最適シタル者ニシテ是ハ鹽化「コバルト」$CoCl_2$ノ水ヲ失ヒタル時ハ、青色ヲ呈スレドモ、其水ヲ吸收スルヤ、忽チ淡紅色トナルノ理ニ基キタル者ナリ、今鹽化「コバルト」ヲ水ニ溶カシ、之ヲ以テ吸墨紙ヲ染メ、充分ニ乾カシテ、青色トナリタル者ヲ葉ノ上ニ載セ、之ヲ二枚ノ硝子板ノ間ニ挾ミテ安置スレバ、暫時ニシテ、此紙ノ葉ニ觸ルヽ處ハ、淡紅色ニ變ズルヲ見ルベシ、是レ葉面ノ氣孔ヨリ水ノ蒸騰セシガ爲メニシテ、葉ノ下面ヲ紙ニ接セシメタル時ト、其上面ヲ觸レシメタル時トヲ比較スレバ、前ノ場合ハ後ノ場合ヨリモ、紅變ノ度遙カニ著シキヲ目擊スベシ、

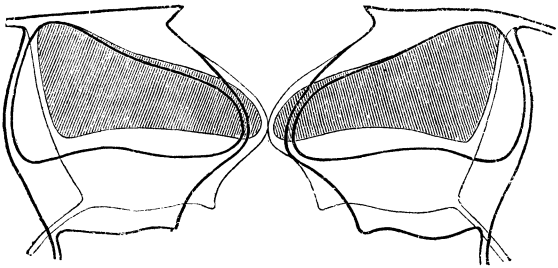
蒸騰作用ハ、植物體ノ何レノ部分ニ於テモ行ハルヽ者ナレドモ、殊ニ大ナル面積

ヲ空氣中ニ擴グル葉ニ於テ、其著シキヲ見ルナリ、而シテ表皮ヲ破リ、內部ノ組織間ニアル細胞間隙ト交通セル氣孔ハ、實ニ盛ナル蒸騰ヲ許ス所ノ門ニシテ、其大サノ甚ダ小ナルニモ關ラズ、其數ノ夥多ナルニ由リ、之ヨリ蒸騰スル水ノ量モ亦大ナル者ナリ、ウンゲル氏(Unger)ノ測定ニ依レバ、ぢぎたりす(Digitalis)ハ、五千平方「ミリメートル」ノ葉面ヨリ、二十四時間中ニ三瓦餘ノ水ヲ失フト云ヘリ、氣孔ハ蒸騰作用ヲ調節スル働ヲ有スル者ニシテ、此調節作用ハ、實際閉塞細胞ニ由テ營マル、者ナリ、氣孔ノ開閉ハ、閉塞細胞及ビ其近傍ニアル表皮細胞內ノ膨壓ノ變化ニ歸因シ、閉塞細胞ノ內外ノ膜壁ノ特ニ厚ミヲ帶ブルコト、細胞膜ノ彈力性ニ富メルコト、其一方ノミガ他ノ細胞ニ附着シ他端ハ遊離スルコト、ハ、其中ニ生ズル膨壓ノ變化ニ伴テ、亦形態ノ上ニ變化ヲ起サシムルニ足ル者ナリ、而シテ膨壓ニシテ增加スレバ、左右ノ閉塞細胞ハ外方ニ丈高クナリ、爲メニ其間ノ孔隙ハ開キ、之ニ反シテ膨壓ガ減ズレバ、閉塞細胞ハ平タクナリ、爲メニ其間ノ孔隙ハ閉ヅ、

表皮ノ上ニアル角皮ハ、大ニ蒸騰作用ヲ妨グル者ニシテ、仙人掌科植物及ビりう

ぜつらん ノ如キ多肉ノ植物ニ於テハ、特ニ角皮ノ厚キガ爲メ、水ノ蒸騰スルコトモ亦甚ダ少シ、若シ又角皮ノ上ニ蠟ノ發達スルコトアレバ、此場合ニハ、更ニ蒸騰ニ抵抗スルコトヲ得ル者ニシテ、彼ノ すゐくわ、とうぐわ ノ如キ果實ハ、之ヲ母植物ヨリ採取スルモ、一ケ月位ノ間ハ著シキ水分ノ減少ヲ來タサヾルハ、全ク此結果ニ外ナラズ、栓皮モ亦大ニ蒸騰ヲ妨害スル者ニシテ、じやがたらいも ノ如キハ、栓皮ヨリ成レル皮ニテ包マル、ガ爲メ、其水ヲ失フコトモ比較的少量ナリトス、

第二百五十八圖
氣孔開閉ノ狀
(Schwendener)



蒸騰ハ、空氣ノ水ヲ以テ飽和セラレタル時ニハ起ラズ、而シテ空氣ノ乾燥スルホド、此作用ハ益盛トナル者ナレバ、隨テ晴天ノ時ハ、曇天ノ時ヨリモ、植物體面ヨリ蒸騰スル水量多シトス、光線モ蒸騰作用ニ大ナル影響ヲ與フル者ニシテ、光線ノ照ス處ハ、

蒸騰モ亦盛トナル、例ヘバ、**たうもろこし**ニテハ、一時間ニ百平方「センチメートル」ノ面積ヨリ蒸騰スル水ノ量ハ、暗處ニテハ、九十七「ミリグラム」、明處ニテハ、百十四「ミリグラム」、直接ノ日光ニ曝露シタル場合ニハ、七百八十五「ミリグラム」アルヲ見テモ推知スルコヲ得ベキナリ、此理ニ由テ、晝間ハ夜間ヨリモ、蒸騰ノ水量多キ者トス、温度モ亦蒸騰ヲ支配スル者ニシテ、温度ガ高マレバ、蒸騰モ增ス、尤此作用ハ零度以下十度ノ如キ低温度ニ於テモ、猶ホ行ハレツヽアルコトハ、**いちゐ**及ビ**とちのき**(Aesculus)ニ於テ實驗セラレタリ、又蒸騰ハ、根ヨリ吸收スル鹽類ノ性質ニモ關係スル者ニシテ、サックス氏ノ實驗ニ依レバ、薄キ酸類ヲ營養液中ニ混ジテ與フレバ、蒸騰ハ遲クナリ、薄キ「アルカリ」ヲ與フレバ、反對ニ蒸騰ヲ早ムルト云ヘリ、

第六節　同化作用(Assimilation)　植物體中ニ於テ、炭酸瓦斯ト水ヨリ有機物ヲ作ル働ヲ名ケテ「同化作用」ト云フ、尤單ニ同化作用ト云ヘバ、廣キ意味ヲ有シ、生物ガ外界ヨリ種々ノ物質ヲ取込ミテ、之ヲ己レノ體質ト同樣ナル者ニ變化スル總テノ働ヲ指ス者ナレバ、此處ニテハ之ヲ區別シテ、炭酸同化作用(Carbonic Acid Assimilation, *Kohlensäure-Assimilation*)ト謂フモ可ナリ、凡ソ有機物ナル者ハ、何レモ炭素ヲ含メル者ニシテ、實ニ元素ノ

同化作用

炭酸同化作用

腐植土說
腐植土

中ニテ、炭素ホド多樣ノ化合物ヲ作ル者ハアラズ、隨テ吾人ノ所謂有機化學ナル者ハ、必竟炭素ノ化學ニ外ナラザルナリ、植物體ノ斯ノ如ク炭素ヲ含メルコトハ、化學的分析ニ依賴セズトモ、之レヲ燒ケバ、木炭ヲ生ズルコトニ由テモ知リ得ベク、加之彼ノ石炭ノ如キハ、前世界ニ繁茂シタル蘆木(Calamites)、封印木(Sigillaria)、鱗木(Lepidoderdron)等ノ炭化シタル者ニシテ、泥炭ノ如キハ、炭化ノ度未ダ進マズ、猶ホ明白ナル材ノ構造ヲ示セルヲ見テモ疑無カルベシ、然ラバ植物體ノ主成分ヲ爲セル此炭素ナル者ハ、如何ニシテ植物體中ニ來ルヤ、腐植土說(Humus Theory, *Humustheorie*)ニ依レバ、此炭素ハ有機物ノ腐敗分解ニ由テ生ジタル腐植土(Humus)ヨリ取込マル、者ニシテ、腐植土ハ頗ル炭素ニ富メル者ナレバ、植物ノ根ハ、他ノ營養物質ト共ニ之ヲ地中ヨリ吸收スル者ナリトセリ、然レドモ今日ハ、全ク腐植土ヲ排除シタル砂ヲ以テ植物ヲ培養スルコトヲ得ベク、或ハ藥液培養ヲ以テ、全ク炭素化合物ヲ用ヰザルモ、猶ホ能ク充分ノ發達ヲ爲スコトニ依テ、炭素ノ決シテ根ヨリ吸收セラル、者ニ非ザルコガ知ラレタリ、而シテ其空氣中ノ炭酸瓦斯ヨリ得ラル、事實ノ發見セラレシハ、實ニ十九世紀ノ初ニシテ、インゲンハウス(Ingenhouss)セ子

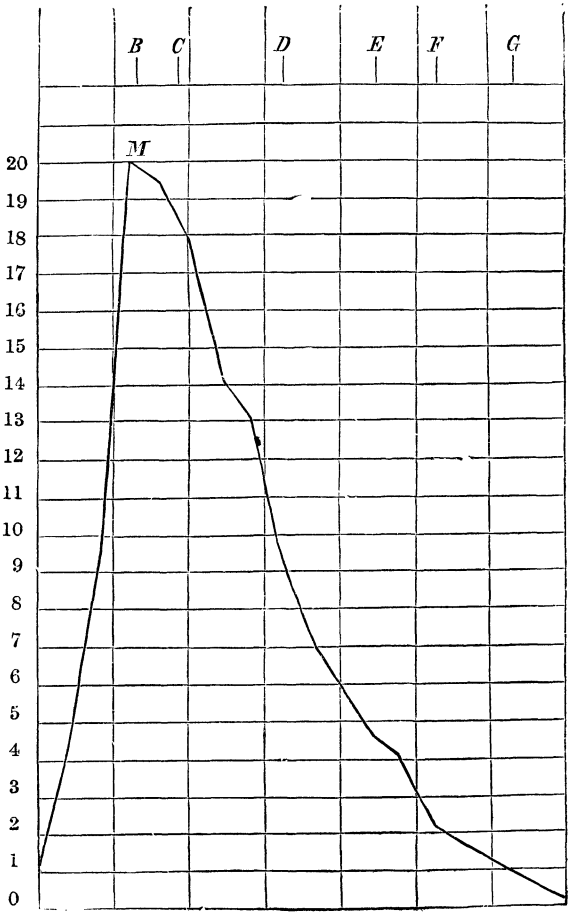
ビール(Sen bier)、ソーシュール(Saussure)諸氏等ヲ推サヾル可ラズ、空氣中ニアル炭酸瓦斯ハ眞ニ少量ニシテ、空氣ノ一萬「リットル」中、僅カニ四乃至五「リットル」アルニ過ギズ、而シテ此中ニアル炭素ノ量ハ二瓦ナリ、斯カル少量ノ者モ、同化作用ノ結果ニ依テ、漸ク植物體ヲ形成スルニ至ルハ、實ニ驚クニ堪エタル者ト謂ハザル可ラズ、尤此ノ如ク炭酸瓦斯ヲ分解スル働ハ、植物體ノ何處ノ部分ニモ行ハルヽニアラズ、葉綠アリテ始メテ此働ヲ生ズル譯ナレバ、菌類或ハ顯花植物中ノ寄生植物ノ如キ、全ク葉綠ヲ缺クカ、或ハ殆ド之ヲ缺クモノニ於テハ、自ラ炭酸瓦斯ヨリ有機物ヲ作ルコト能ハズ、隨テ葉綠ヲ含メル植物ノ同化作用ニ由テ製造シタル有機物ヲ奪テ、其營養ニ資スルナリ、然ラバ是等ノ植物ニ於テモ、間接ニ之ガ影響ヲ蒙ムルコト明カナリ、

光線ハ、同化作用ニ對シ、非常ノ勢力ヲ有スル者ニシテ、之無ケレバ、葉綠アリトモ、炭酸瓦斯及ビ水ヨリ有機物ヲ作ルコトヲ得ズ、故ニ暗處ニテハ、總テ同化作用ニ缺ク可ラザル其他ノ要素ガ具ハリテモ、全ク有機物ヲ作ルコト能ハズ、蓋シ宇宙間ニアル「エーテル」ノ振動ガ、光線ノ形態ニテ「エヂルギー」ヲ葉綠ニ與ヘ、此「エヂル

ギー」ガ始メテ炭酸瓦斯ノ分解ヲ引起スニ至ル者ナレバナリ、光線ノ中ニテモ、波長ノ異ナリタル光線ハ、亦同化作用ニ對シテ異ナリタル影響ヲ與ヘ「スペクトルム」中紫、藍、青ノ如キ波長ノ小ナル者ハ、甚ダ弱クシテ、赤、橙、黄、綠ノ如キ波長ノ大ナル者ハ、強キ働キヲ有ス、尤褐色藻或ハ紅色藻ノ如ク、各自固有ノ色素ヲ以テ、葉綠ノ被蔽セラルヽ者ニ於テハ、エンゲルマン(Engelmann)氏ノ研究ニ依レバ、其最盛ナル同化作用ヲ營マシムル光線ハ、何レモ是等ノ對色タルベキ者ニシテ、例ヘバ、赤ノ對色ハ綠、橙ノ對色ハ青、黄ノ對色ハ藍ニ於ケルガ如キナリ、玆ニ同化作用ノ實驗ニ供スルニ、赤半部ト青半部ノ光線ヲ、容易ニ作リ得ベキ都合好キ化合物アリ、赤半部光線ヲ通過セシムル者ハ、即チ重「クローム」酸加里ニシテ、青半部光線ヲ通過セシムル者ハ、即チ酸化銅「アンモニヤ」ナリ、今綠色植物ノ同化作用ノ量ヲ、白色光線ノ場合ニ一〇〇%アリトスレバ、重「クローム」酸加里液ヲ通過シタル光線ニテハ、九〇%ノ同化作用ヲ爲シ、酸化銅「アンモニヤ」液ヲ通過シタル者ニテハ、僅カニ五乃至七%ノ同化作用ヲ爲スニ過ギズ、同化作用强弱ノ結果ハ、通常之ヲ曲線ニテ顯ハスコトヲ得ベシ、左圖ハ「スペクトルム」ノ同化作用ニ及ボス影響如何ヲ

曲線ニテ示シタル者ナリ、

第二百五十九圖
同化作用ノ曲線
(Reinke)



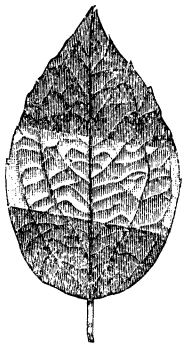
日光ノ外、人工的ニ作リタル光線例ヘバ、洋燈、瓦斯、マグネシウム、石灰、電氣ノ如キ光線モ、亦能ク同化作用ヲ引起ス者ナリ、

主産物
副産物

温度ハ、光線ホド同化作用ノ上ニ影響ヲ及ボサズ、バインリッヒ氏(Heinrich)ノ水草ニ就テ研究シタル結果ニ依レバ、其最適度ハ三十一度ニシテ、上ハ五十六度ニ至レバ、同化作用全ク歇ミ、下ハ零度ノ上數度ニ達スルモ、猶ホ多少ノ同化作用ヲ營ムト云ヘリ、

同化作用ノ結果トシテ生ズル産物ハ、之ヲ主産物(End-product, *Endproduct*)、副産物(By-product, *Nebenproduct*)ノ二種ニ區別シ得ベシ、甲ハ即チ含水炭素ニシテ、乙ハ即チ酸素ナリ、含水炭素ハ、生ジタル場處ニ溶解シテ殘ルカ、或ハ澱粉粒トシテ見出サル、尤藻類ノ如キ下等植物ニ在テハ、澱粉粒トシテ存在セズ、脂肪トシテ見出サル、者トス、澱粉粒ハ、直接日光ノ場合ニハ、早キ者ハ五分時ノ後ニ、葉綠體ノ中心或ハ綠邊ニ於テ、既ニ其形成ヲ見ル者ナリ、夜ニ至レバ、日光モ消失スルヲ以テ、同化作用モ止ミ、晝間作ラレタル澱粉ハ溶解シ、「グリコーゼ」トナリテ諸處ニ輸致セラル、今光線ヲ缺ク場合ニ、澱粉ノ生ゼザルヿヲ實驗セント欲セバ、一葉ノ或部分ヲ錫箔ニテ蔽ヒ、之ヲ日光ニ曝スベシ、其後此部分ヲ沃度染色法ニテ試驗スルモ、毫モ澱粉ノ反應ヲ與ヘズ、是レ此部分ハ、日光ヲ遮斷セラレタルガ爲メ、全ク澱粉ヲ作ラザリシニ由ルナリ、

第二百六十圖
葉ノ一部ヲ錫箔ニテ被ヒタル實驗
(Noll)



若シ又炭酸瓦斯ヲ除去シタル空氣中ニ植物ヲ置キ、之ヲ日光ニ曝露シ、其後同法ヲ以テ之ヲ撿スルモ、猶ホ暗處ニ於ケル時ト同ジク、澱粉ノ反應ヲ與ヘズ、此場合ニハ、假令日光ハ存在スルモ、澱粉ヲ作ルベキ原料ニ缺乏ヲ告ゲシヲ以テナリ、

次ニ同化作用ノ副產物トシテ、吾人ノ數フル酸素ハ、次ノ化合式ニ依テ、其遊離ノ關係如何ヲ知ルコトヲ得ベシ、

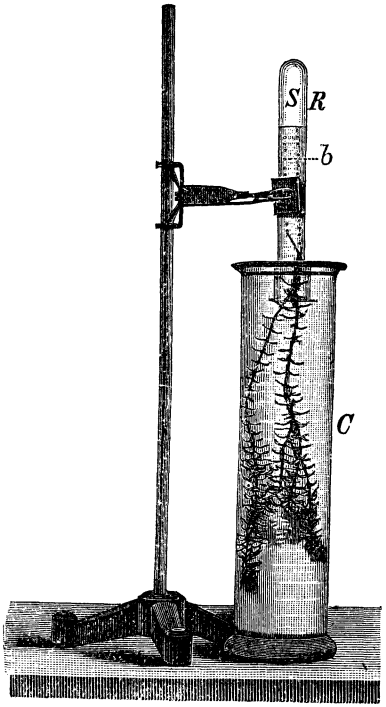
$$6CO_2 + 5H_2O = C_6H_{10}O_5 + 6O_2$$

炭酸瓦斯　水　含水炭素　酸素

酸素ノ遊離セラルヽヲ實驗スルニハ、水草ヲ用フルニ如クハナシ、今ほざきのふさもヲ取リ、之ヲ水中ニテ切リ、日光ニ曝露スレバ、其斷面ヨリ絕エズ酸素ヲ發散スベシ、此酸素發散ノ度ハ「スペクトルム」ニ由テ大ニ異ナリ、赤ノ光線ハ最盛ニ、紫ノ光線ハ最弱キヲ以テ、一定時間ニ出ヅル所ノ泡沫ノ數ヲ比較スルトキハ、即チ

同化作用ノ強弱ヲ測知シ得ベシ、此泡沫ヲ試驗管ニ集ムル時ハ、集マリタル瓦斯ノ中ニハ、唯少量ノ窒素ト炭酸瓦斯ガ混ズルノミニテ、全部ハ殆ド酸素ヨリ成ルヲ以テ、燃木ヲ吹消シテ之ヲ挿入スレバ、忽チ點火スルニ依リ、容易ニ其酸素タルコトヲ證明シ得ベシ、

第二百六十一圖　同化作用ノ實驗（Noll）



C、水及ビ水草ヲ入レタル硝子器
R、試驗管
S、酸素
b、酸素ノ泡沫

空氣中ニアル炭酸瓦斯ノ量ハ、〇·〇四%ナルガ、之ヲ人工的ニ增加セシメテ、同化作用ニ對スル成績ヲ見レバ、其八%ガ正ニ同化作用ノ最高度ヲ示シ、之ヨリ上レ

バ同化作用モ減少ス、是ヲ以テ觀レバ、通常空氣中ニ含マル、炭酸瓦斯ノ二百倍ガ、最多クノ澱粉ヲ形成セシムルヲ知ルナリ、

同化作用ノ結果トシテ生ジタル含水炭素ハ、其一部ガ蛋白質ニ變化ス、此形成ニ預ルモノハ、葡萄糖、果實糖、麥芽糖ニシテ、硝酸、硫酸、燐酸ノ無機鹽類ト共ニ之ヲ作ルナリ、含水炭素ハ、又特ニ硝酸加里ト化合シテ、「アスパラギン」$C_2H_3(NH_2)(CONH_2)$(COOH)トナルガ、此者ハ、砂糖類ト異ナリテ窒素ヲ含ミ、能ク水ニ溶ケ、細胞膜ヲ滲透シ易キ性質ヲ有スルヲ以テ、砂糖類ト共ニ其用キラルベキ處ニ送ラレ、玆ニ無機ノ鹽類ト合シテ、蛋白質ヲ形成スルニ至ルナリ、今含水炭素及ビ硝酸加里ヨリ、「アスパラギン」ノ生ズル化合式ヲ示セバ、左ノ如クナルベシ、

$$C_6H_{12}O_6 + 2KNO_3 = C_4H_8N_2O_3 + K_2C_2O_4 + H_2O + 3O$$

含水炭素　硝酸加里　アスパラギン　蓚酸加里　水　酸素

砂糖類、「アスパラギン」ノ如キ者ノ外ニ、蛋白質自身モ亦篩管中ヲ運動ス、是ハ葉ニ於テ作ラレタル者ヲ、根ノ方ニ輸送スル者ニシテ、此物質ハ、通常滲透性ヲ缺クヲ以テ篩孔ヲ通過シテ運搬セラル、彼ノ酒精ヲ用フレバ、凝固スル所ノ者ハ即チ是

澱粉醱酵素

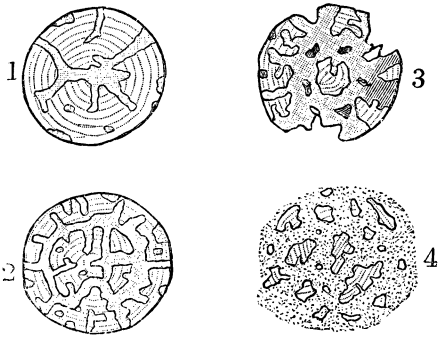
ナリ、

澱粉ハ水ニ溶解セズ、隨テ滲透シ難キガ爲メ、之ニ澱粉醱酵素(Diastase)ト名クル一種ノ醱酵素ガ働キ、之ヲ砂糖類、殊ニ麥芽糖ニ變化セシム、澱粉醱酵素ハ、麥芽ヨリ水ト「グリセリン」トヲ用キテ採取シ、其後酒精ニ入レ、乾カシテ粉末トナスコヲ得、之ヲ水ニ溶カシ、澱粉粒ニ働カシムレバ、澱粉粒ハ表面ヨリ溶蝕シ始メ、數多ノ細カキ溝ヲ生ジ、此溝ハ漸ク粒ノ內方ニ進ミ、遂ニ粒ハ破碎シテ、許多ノ小ナル斷片トナリ、最後ニ全ク溶解スルニ至ル、天然ニ萠芽シツヽアル**らまめ、そんどう**ノ子葉ヲ取テ撿スルニ、其中ノ澱粉粒ハ、

第二百六十二圖

1、2、3、4 澱粉粒ノ澱粉醱酵素ニ働カレ漸次ニ溶解スル順序ヲ示ス

(Noll)



既ニ此醱酵素ニ働カレ居ルヲ以テ、粒ノ溶蝕セルヲ目擊シ得ベシ、

同化作用ノ主產物ハ、植物ニ由テ悉ク用キ盡サルヽ者ニアラズ、其一部ハ貯藏物

貯藏物質

●質(Reserve Material,)トシテ蓄ヘラレ、植物體未來ノ成長、若クハ其子ノ營養ニ資セラル、例ヘバ、胚、胚乳、根苗、塊苗、鱗苗、根、莖ノ厚皮、髓線、木部、柔膜細胞、髓ノ如キ部分ハ、通常著シク澱粉粒ヲ貯フルモノトス、或場合ニハ、澱粉トナラズシテ、甘蔗糖、「イヌリン」、糊粉、脂肪トシテ貯藏セラル、コトモアリ、多クノ樹木ニ於テハ、冬ハ材部中ノ澱粉ガ脂肪ニ變ジ、春ニ至レバ、再ビ澱粉ニ回復スル者ナリ、

以上述ブル所ノ含水炭素ト云ヒ、脂肪ト云ヒ、蛋白質ト云ヒ、何レモ密接ノ關係ヲ有シ、一方ヨリ他方ニ變化スルコトヲ得ル者ナルガ、三者共ニ、植物體ノ形成上毫モ缺ク可ラザル材料ニシテ、之ヨリ細胞質、核、細胞膜ヲ作リ上グルニ至ル者トス、」

第七節　特殊ノ營養法(Special Processes of Nutrition, *Besondere Ernährungsweisen*)　普通ノ綠色植物ニ在テハ、地中ヨリ無機物ヲ取リ、同化作用ニ由テ之ヲ有機物ニ變ジ、以テ己レガ營養ニ供スレドモ此營養法ハ、全植物界ヲ通ジテ見出サル、唯一ノ方法ニハアラズ、植物界ニハ、尚ホ他ノ特殊ナル營養法ノ數多存在スルアリ、其重ナル營養ノ現象ハ、(一)活物寄生、(二)死物寄生、(三)共生、(四)昆蟲消化是ナリ、

(一)活物寄生(Parasitism, *Parasitismus*)　活物寄生トハ、植物ニシテ自ラ獨立ノ生活ヲ營ムコト能

特殊ノ營養法

活物寄生
死物寄生
共生
昆蟲消化

(一)活物寄生

寄生植物
宿主

ハズ、常ニ動物若クハ他ノ植物ニ寄生シ、其中ノ營養分ヲ奪テ己レヲ養フ者ヲ云フ、而シテ寄生スル植物ヲ名ケテ寄生植物（Parasitus, Parasiten）ト云ヒ、寄生セラルヽモノヲ宿主（Host, Wirth）ト云フ、此場合ニハ、宿主ハ一般ニ疾病ヲ釀ス者トス、

活物寄生ノ現象ハ、隱花植物及ビ顯花植物ヲ通ジテ見出サルヽ者ナルガ、先ヅ隱花植物ニ之ガ例證ヲ求ムレバ、病的ノ細菌例ヘバ、窒扶斯菌（Bacillus typhi）、實扶帝里菌（Bacillus diphteritidis）、結核菌（Bacillus tuberculosis）、虎列剌菌（Vibrio cholerae asiaticae）、黑死病菌（Bacillus pestis）等ノ如キハ、動物ノ血液或ハ體中ニアル諸種ノ器官ニ繁殖シ、各自固有ノ病狀ヲ呈セシメ、吾人ノ最忌ムベク、懼ルベキ所ノ者タリ、總テ是等ノ細菌ハ、其繁殖ニ際シ、己レノ宿レル物體ノ分解ヲ引起シ、同時ニ劇烈ナル毒物ヲ發生スル者ナルガ、遂ニハ細菌自身モ、此毒物ノ爲メニ死滅スルニ至ル者ナリ、血清治療ノ特効アルハ、全ク此理ニ基ク者トス、茲ニ生理學上面白キ事ハ、是等ノ病害細菌ハ、何レモ活物ニ寄生スル者ナレドモ、其活物寄生ト云フコトハ、全ク強制的（Obligatory, Obligatorisch）ノ者ニハアラズシテ、自制的（Facultative, facultativ）ノ者ナルコト是ナリ、即チ是等ノ細菌ハ、人工的ニ作リタル營養液中ニ、容易ニ繁殖セシムルコトヲ得テ、所

強制的
自制的

謂死物寄生タラシムルコトヲ得ルナリ、

菌類モ、亦廣ク動植物ニ寄生シテ病害ヲ釀ス者ナルガ、彼ノ**くもたけ**(Isaria)ノ蜘蛛ニ寄生シ、**さなぎたけ**(Torrubia)ノ昆蟲ノ蛹ニ寄生スルガ如キ、**はへかび**(Empusa Muscae)ノ秋末蠅ニ寄生シ、**たしやりかび**(Botrytis Bassiana)ノ蠶ニ寄生スルガ如キ、其最著シキ例證ナルガ、其他直接ニ吾人皮膚病ノ源ヲ爲ス者亦鮮カラズ、白癬菌(Achorion Schoenleinii)ハ所謂白癬ノ原因ヲ爲シ、癜風菌(Microsporon furfur)ハ癜風ノ源トナリ、禿瘡菌(Trichophyton tonsurans)ハ匍行疹若クハ頑癬ヲ誘起スルガ如シ、

第二百六十三圖
くもたけノ蜘蛛ニ寄生シタルモノ
（原圖）

a、くもたけノ子實體

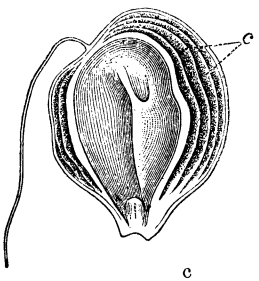
以上ハ菌類ノ動物ニ寄生スル場合ナルガ、其植物ニ寄生スルモノニ至テハ、其種類ノ夥シキ、實ニ枚擧ニ遑アラザル程ナリ、例ヘバ、麥角菌(Claviceps purpurea)ハ**らいむぎ**(Secale)ノ子房ニ寄生シ、麥奴(Ustilago Carbo)ハ**むぎ**類ノ花ヲ侵シ、**たうもろこしのくろんぼ**(U. Maydis)ハ**たうもろこし**ノ雄花並ニ雌花ヲ襲ヒ、**いねかうじ**

第二百六十四圖
麥角
(Schenck)

(U. virens)ハいねノ穗ニ寄生ス、又むぎのはしぶ(Puccinia graminis)ハ禾本科植物ノ葉ヲ侵シ、なのしろさび(Cystopus candidus)ハなたねなヲ害シ、ぶだうのつゆかび(Plasmopara viticola)ハぶだうノ葉ヲ病マシメ、いちごのはしぶ(Sphaerella fragariae)ハいちごノ葉ヲ損傷セシム、

次ニ顯花植物ニ移ランニ、此中ニハ或ハ宿主ノ莖ニ寄生スル者アリ、或ハ其根ニ寄生スル者アリ、又寄生植物ハ寄生生活上退化ノ結果トシテ、殆ド葉綠ヲ缺クカ、或ハ全ク之ヲ缺如スルコトアリ、或ハ尋常植物ト同ジク多量ノ葉綠ヲ有シ、寄生ヲ爲セル傍ラ、自ラ同化作用ヲ營ム者ア

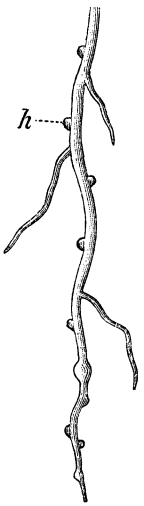
第二百六十五圖
たうもろこしノ子房ノ縱斷面
(原圖)



c、たうもろこしのくろんぼ

リ、其綠色ヲ呈セザル者ニ在テハ、**ねなしかづら**、**まめだふし**ノ如キハ、宿主ノ莖ニ寄生シ、**はまうつぼ**、**なんばんぎせる**、**たにく**ノ如キ列當科植物ハ、主トシテ宿主ノ根ニ寄生シ、其觸接スル處ハ通常膨大ス、暖地ニ産スル**らふれしや**及ビ**つちやまもち**モ、亦宿主ノ根ニ寄生スル植物ナリ、次ニ葉綠ヲ有スル者ニ在テハ、其最普通ナル者ヲ**やどりぎ**、**ひのきばやどりぎ**(Viscum)トス、是等ハ宿主ノ莖ニ寄生スル者

第二百六十六圖
まつこなノ根
(Wiesner)



h、吸根

ナルガ、檀香科ニ屬スル**かなびき**、**さう**、玄參科ニ屬スル**まつこな**、**こめぐさ**(Euphrasia)、**しほがまぎく**(Pedicularis)ノ如キハ、何レモ宿主ノ根ニ寄生シ、其吸根ハ根面ニ於テ球形ヲ呈ス、

(二)死物寄生(Suprophytism, *Saprophytismus*)　死物寄生トハ、無機物ヲ取テ自ラ同化スルコト能ハズ、常ニ生活力ナキ有機物ニ依テ己レヲ養フ者ヲ云フ、此場合ニハ、諸種ノ腐敗物、腐植土、含水炭素、含窒物等ハ、彼等ノ爲メニ缺ク可ラザル營養物トナルナリ、死物寄生モ猶ホ活物寄生ノ如ク、隱花植物並ニ顯花植物ニ見出サルヽ者ナルガ、隱花植

(二)死物寄生

物ニ於テハ、其最普通ナル者ハ腐敗細菌ニシテ、有機物ニ寄生スレバ忽チ之ヲ分解シテ腐敗作用ヲ起ス、分裂菌(Bacterium termo)、枯草菌(Bacillus subtilis)ノ如キハ、特ニ其著シキ者ナリ、黴類モ亦腐敗ヲ誘起スル者ニシテ、**あをかび**(Penicillium glaucum)、**けかび**(Mucor Mucedo)、**くものすかび**(M. stolonifer)、**あをかうじ**(Aspergillus glaucus)ノ如キハ、餅、麵包、果實等ニ寄生スル普通ノ黴ナリ、是等ハ人工的ニ適度ノ有機物ヲ以テ作リタル培養液中ニ繁殖セシムルコトヲ得、

次ニ酒母菌ハ、菌類ノ中ニテモ、吾人ニ直接ノ關係ヲ有スル最必要ノモノナルガ、其種類數多アルニモ係ハラズ、何レモ含水炭素ヲ養料トシ、醱酵作用(Fermentation, *Gährung*)ノ結果ニ依リ、主トシテ酒精及ビ炭酸瓦斯ヲ形成ス、更ニ進ンデ高等ノ蕈類ニ至レバ、或ハ朽木、腐植土或ハ動物ノ排泄物ニ賴テ成長シ、菌絲發達スレバ、忽チ子實體ヲ抽出ス、**まつだけ**(Armillaria)、**しひたけ**(Cortinellus)、**はつだけ**(Lactarius)、**さるのこし かけ**(Fomes)、**まんねんたけ**(F.)、**きくらげ**(Hirneola)、**すつぽんたけ**(Ithyphallus)、**きつね のえかきふで**(I.)、**しようろ**(Rhizopogon)、**つちがき**(Geaster)、**けむりたけ**(Lycoperdon)ノ如キハ最普通ノ品ナリ、

顯花植物ニ於テハ、**いうれいたけ**(Monotropa)、**しやくぢやうさう**(M.)、**ひなのしやくぢやう**(Burmannia)及ビ**ねさんご**ヲ始メトシテ、諸種ノ腐植土寄生ノ蘭科植物ノ如キハ、何レモ死物寄生ノ著例ナリ、又森林中ノ松柏門植物及ビ殼斗科植物(Fagaceae)ノ中ニハ、根ノ先端ニ菌類ヲ寄生セシメ、之ニ由テ腐植土中ノ有機物ヲ吸收スル者アリ、此事實ハ、必竟顯花植物ト菌類トノ共生ニ外ナラザレバ、其詳細ハ下節ニ於テ述ブル所アルベシ、

(三)共生

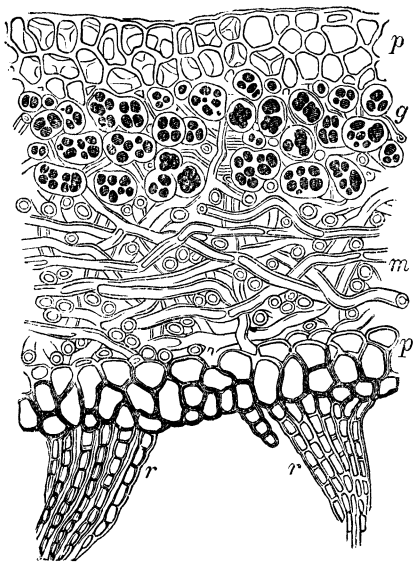
植物ト植物トノ共生

(三)共生(Symbiosis, *Symbiose*)　共生トハ、或種ノ植物ガ全ク種類ヲ異ニセル他ノ植物若クハ動物ト同棲シ、相賴リ相援ケテ以テ其生活ヲ營ム者ヲ云フ、今之ヲ(甲)植物ト植物トノ共生、(乙)植物ト動物トノ共生ノ二ツニ分チ、數例ヲ擧ゲテ說明スベシ、

(甲)植物ト植物トノ共生(Symbiosis between Plants, *Symbiose der Pflanzen zu einander*)　植物間ノ共生ノ最著シキ者ハ、地衣類ノ示ス所タリ、地衣類トハ、**うめごけ**(Parmelia)、**かぶとごけ**(Sticta)、**さるをがせ**(Usnea)、**はなごけ**(Cladonia)、**いはごけ**(Collema)等ノ如キ者ニシテ、其體ハ菌絲ヨリ成リ、中ニ綠顆體(Gonidia, *Gonidien*)ヲ含ム、抑モ地衣類ハ、決シテ一個ノ植物體ニハアラズシテ、其ノ實藻類(綠顆體)ト菌類ト共生シタル者ナリ、昔ハ地衣類モ、全ク藻類或ハ菌類

ニ比ス可キ一種ノ植物ト考ヘラレシガ、十九世紀ノ終ニ至リ、ド、バリー(De Bary)、シュウェンデ子ル(Schwendener)、レース(Reess)、スタール(Stahl)諸氏ノ研究ニ依テ、全ク其說ノ謬マレルヲ知ルニ至レリ、地衣體ヲ組成セル藻類ハ、主トシテ念珠藻(例、いはごけ)ニ於ケルガ如キ裂殖藻門植物(Schizophyceæ)、並ニ嚢子藻(Cystococcus)(例、うめごけ、さるをがせ、はなごけ)ニ於ケルガ如キ綠色藻門植物(Chlorophyceæ)ニシテ、菌類ノ多クハ、嚢菌門(Ascomycetes)ニ屬スル者ナリ、是等ノ藻類ハ、人工的ニ之ヲ地衣體ヨリ分離シテ、獨立ノ有樣ニ成長セシムルコトヲ得ルモノナルガ、其地衣體中ニ在リテハ、已レノ同化シテ

第二百六十七圖
地衣體ノ橫斷面
(Sachs)



p、厚皮
g、綠顆層
m、髓層
r、假根

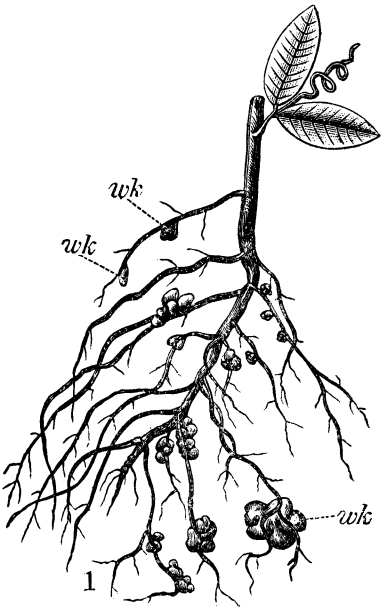
作リタル者ヲ菌類ニ與ヘ、菌類ハ之ガ報酬トシテ、菌絲ヨリ無機物ヲ吸收シテ、之ヲ藻類ニ供給スルナリ、彼ノ地衣ノ岩石ノ上ニ附着シ、全ク有機物ヲ缺如セル處ニ生活スルコトヲ得ルハ、蓋シ藻類ト共生スルノ結果タラズンハアラズ、

根瘤

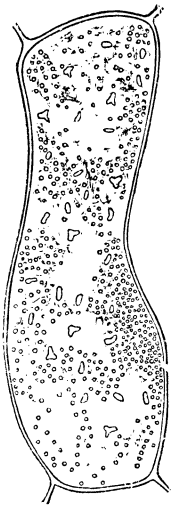
次ニ共生ノ適例ハ、荳科植物ト細菌トノ共生ナリ、荳科植物ノ根ヲ見レバ、諸處ニ球ノ如ク膨レタル根瘤（Root-tubercles, Wurzelknöllchen）アリ、是等ノ根瘤内ニハ、根瘤細菌（Rhizobium leguminosarum = Bacillus radicicola）ト名クル一種ノ細菌宿レリ、此細菌ハ、地中ニ存在スル者ニシテ、初メ荳科植物ノ根毛ノ先端ヨリ入込ミ、根ノ厚皮中ニ侵入ス、此ニ於テ局部ノ厚皮細胞ハ、之ガ刺戟ニ依リテ原形質ノ濃厚ヲ來シ、核ハ大キクナリ、盛ニ細胞ノ分裂ヲ生ジ、玆ニ根瘤ノ形成ヲ見ルニ至ル、同時ニ細菌モ非常ニ繁殖シ、細胞ノ原形質内ニ充實ス、其後細菌ノ大部ハ甚シク變態シテ、假細菌（Bacteroid-, Bacteroiden）ナル者トナリ、其小部ハ普通ノ有樣ニテ後マデ殘留ス、假細菌ハ、原形ノ數倍ノ大サヲ有スル棍棒狀若クハ叉狀ノ物體ニシテ、頗ル蛋白質ニ富ム、此者既ニ細菌タルノ性質ヲ失ヒ、最早繁殖スルコト能ハズ、終ニハ荳科植物ノ細胞ニ由テ溶解吸收セラルヽニ至リ、隨テ根瘤ハ萎縮シテ空虛トナルヲ見ル、而シテ變態ヲ受クル

假細菌

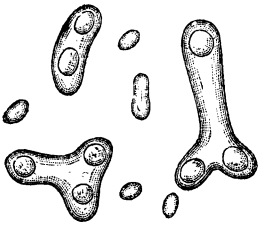
第二百六十八圖



1



2



3

1、ねんどう ノ根瘤

2、根瘤ノ細胞內ニ根瘤細菌ト假細菌ト充實スルヲ示ス (Frank)

3、仝上ヲ廓大シタルモノ (Frank)

wk、根瘤

コトナク、一部殘リ居リシ細菌ハ、根瘤ノ遺骸ト共ニ地中ニ殘留シ、以テ新タニ他ノ荳科植物ニ近接スルノ機會ヲ待ツナリ、今其共生ノ理那邊ニ存スルヤト云フニ、荳科植物ハ、己レノ同化シタル含水炭素ヲ細菌ニ與ヘ、細菌ハ空氣中ニアル遊離ノ窒素ヲ取テ、窒素化合物ニ變ジ、之ヲ荳科植物

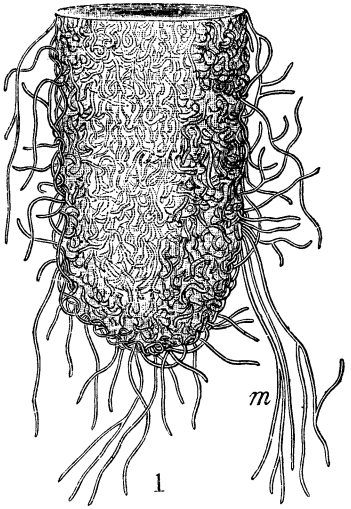
菌根

假柔膜組織

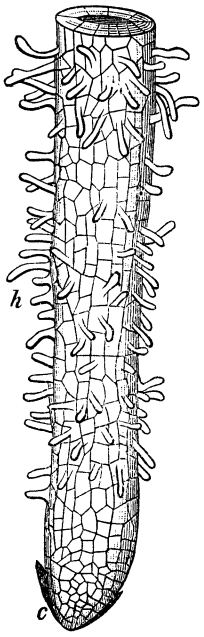
ニ供給スルノミナラズ、終ニハ假細菌トナリテ、己レ自身ヲ滅レニ捧グルニ至ルナリ、此共生ハ、苣科植物ニ取テハ、實ニ缺ク可ラザル者ニシテ、試ミニ豫メ土ヲ消毒シテ其中ニ存在セル根瘤細菌ヲ撲滅シ、之ヲ以テ**ゑんどう**若クハ**うらまめ**ノ如キ植物ヲ栽培スレバ、其勢力頗ル微弱ナリト雖、一旦之ヲ普通ノ土ニ移植スルヤ、彼等ノ成長復タ從前ノ比ニアラズ、更ニ旺盛ノ結果ヲ見得ベキナリ、

顯花植物ノ根ハ、時ニ菌類ト共生スル者アリ、此ノ如キ根ヲ名ケテ菌根（*Mycorhiza, Mykorhiza*）ト云フ、菌根ノ中ニハ菌絲發達シテ根ノ周圍ヲ包ムモノト、根ノ組織中ニ侵入シテ、細胞內ニ其位置ヲ占ムルモノトアリ、菌絲ノ根ノ周圍ヲ包ムモノハ、松柏門、樺木科（Betulaceae）、殼斗科植物ニ見出サレ、菌絲ハ根ノ先端全體ヲ被ヒテ、多層ヨリ成レル假柔膜組織（*Pseudoparenchyma*）ヲ作ル、此時ハ根毛ノ發生スベキ樺木科、殼斗科ノ植物ニ於テモ、毫モ之ガ形成ヲ見ズシテ、根面ニ確着セル菌絲ガ之ニ代テ其職務ヲ營ムニ至ルナリ、是等ノ菌類ハ、**はらたけ**屬（Agaricus）、**べにたけ**屬（Russula）、**あはたけ**屬（Boletus）等ニ屬スル者ニシテ、其菌絲ハ森林中ノ腐植土ニ蔓延スル者ナレバ、右等ノ植物ノ根ヲ得レバ、忽チ之ヲ包テ共生シ、自ラ地中ノ無機物ヲ吸收シテ之

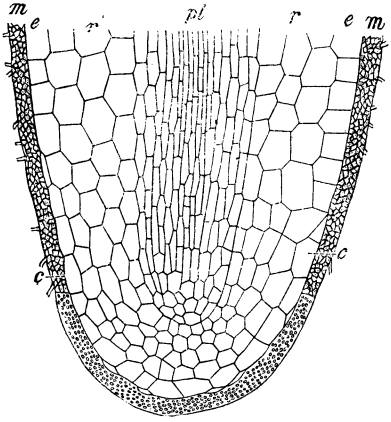
第二百六十九圖



1



3



2

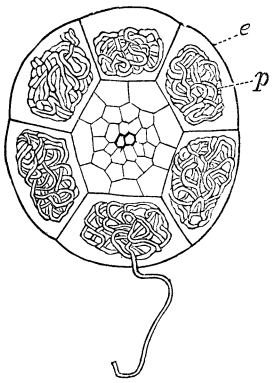
1、ぶなのきノ菌根
2、同上ノ縱斷面
3、同上植物ノ根ノ消毒シタル土中ニ發達セシモノ(Frank)
m、菌絲
e、表皮
r、厚皮
c、根冠
pl、心柱分裂層
h、根毛

ヲ根ニ與ヘ、其報酬トシテ、樹木ノ同化シ得タル有機物ノ一部ヲ以テ養ハル、ナ

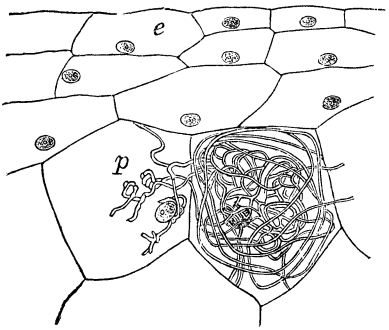
リ、故ニ若シ豫メ消毒ヲ施シタル土ノ中ニ、**ぶなのき**ノ種子ヲ蒔ケバ、甲拆ノ根ハ數多ノ根毛ヲ具ヘテ、自ラ養分ヲ吸收スルヲ目擊シ得ベシ、

又菌絲ノ根ノ組織内ニ侵入シテ共生スル者ハ、蘭科、石南科、岩高蘭科(Empetraceae)等ノ植物ニ之アリ、此場合ニハ、菌絲先ヅ外ヨリ根ノ表皮ノ細胞膜ヲ貫通シテ入込ミ、即ガテ表皮細胞内ニ充滿スルコトアリ、或ハ更ニ深ク厚皮ノ細胞内ニ侵入スルコトアリ、是等ノ菌絲ハ、根ノ成長ト共ニ伸長シ、成長點近クマデモ蔓延ス、フ

第二百七十圖



1



2

1、石南科植物ノ菌根斷面ノ一部ヲ示ス
2、蘭科植物ノ菌根斷面ノ一部ヲ示ス (Frank)
e、表皮細胞
p、菌絲

食菌植物

植物ト動物トノ共生

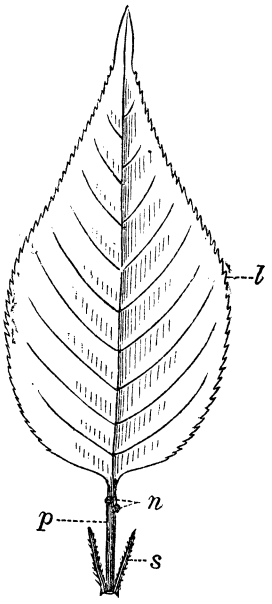
黄色細胞

ランク氏(Frank)輓近ノ研究ニ依レバ、是等ノ菌絲ハ、根ノ古クナルニ從ヒ、自己ノ體中ノ蛋白質ヲ悉ク己レノ宿レル植物ニ捧ゲ、以テ己レヲ殺スト云フ、此共生ノ模樣ハ一種特有ニシテ、菌絲ハ初メ根ヨリ有機物ヲ吸收シテ成長スルモ、遂ニハ根ノ爲メニ其内容ヲ消化シ盡サル、コト、猶ホ蟲類ノ食蟲植物ニ於ケルガ如クナルヲ以テ、此種ノ菌根ヲ有スル植物ヲ呼デ特ニ食菌植物(Fungivorous Plants, *Pilzverdauende Pflanzen*)ト云フ、

(乙)植物ト動物トノ共生(Symbiosis between Plants and Animals, *Symbiose der Pflanzen mit Thieren*)　植物ハ植物ト共生スルノミナラズ、動物ト共生スルコトアリ、彼ノ淡水ニ產スル變形蟲(Amoeba)ノ**ぞうりむし**(Paramaecium)、**らっぱむし**(Stentor)、淡水海綿(Spongilla)、**ひどら**(Hydra)、**ぷらなりや**(Planaria)ノ如キ動物ノ體内ニハ、**くろれら**(Chlorella)ト名クル淡水藻共生シテ綠色ヲ與ヘ、海中ニ產スル放散蟲類(Radiolaria)ノ體中ニハ、**ぞをきさんてら**(Zooxanthella)ト名クル單細胞藻類ノ所謂黄色細胞(Yellow Cells, *Gelbzellen*)トナリテ存在スルヲ見ル、是等ノ藻類ハ、己レハ動物ニ由テ保護ヲ受クルト同時ニ、自ラ同化シ得タル有機物ヲ動物ニ與ヘテ、共生ノ實ヲ擧グル者ナリ、

又植物ト蟻トノ共生ハ、植物界中著シキ事實ニシテ、此種ノ植物ヲ名ケテ蟻●●●植物（Ant-plants, *Ameisenpflanzen*）ト云フ、蟻ハ昆蟲類中ニテモ、頗ル勇敢ニシテ、他ノ害蟲ヲ防禦スルニ最適シタル者ナレバ、植物ハ之ト共接シテ、蜜其他ノ食物ヲ渠レニ與ヘ、或場合ニハ、特ニ家ヲ設ケテ其中ニ住ハシメ、以テ渠レニ其護衞ヲ托スルコトアリ、我邦ニテハ**さくら**ハ蟻植物ノ一例ナルガ、葉柄上ニアル二個ノ蜜槽ハ、蟻ヲ誘引スルノ具ニシテ、彼レノ徘徊ハ、能ク他蟲ノ害ヲ防グニ足ルモノナリ、熱帶地方ニハ、害蟲モ多ク蟻類ノ中ニテモ、植物ニ甚ダシキ傷害ヲ與フルモノアリ、此場合ニハ、又植物ニ同情ヲ表シ、植物ノ無二ノ友トナリ、植物ノ強敵ト戰テ之ヲ退ケ、常

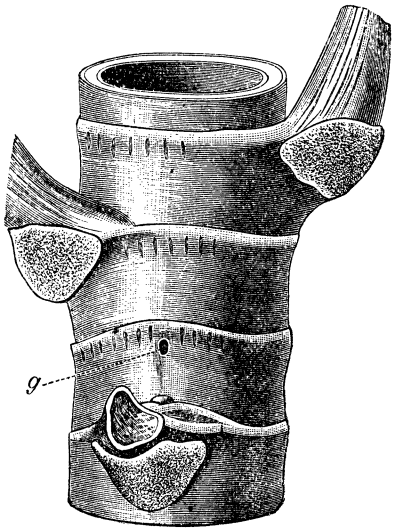
第二百七十一圖
やまざくらノ葉ノ蜜槽
（原圖）



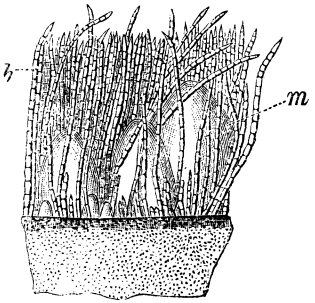
l、葉片
p、葉柄
s、托葉
n、蜜槽

ニ植物ヲ保護スル蟻モアリ、**ありいちじく**(Cecropia)ハ、巴西ニ產スル蕁麻科植物ナルガ、此植物ノ葉ハ、**あつた**(Atta)ト呼ベル害蟻ノ嗜好物ニシテ、彼レハ此葉ヲ噛ミ切リ、奪ヒ去リテ己レガ家ヲ建築ス、然ルニ此樹ニハ、**おつてか**(Azteca)ト名クル蟻ノ共生スルアリテ、能ク**あつた**ト戰ヒ、渠レヲ擊退シテ復タ近ヅカシメズト云フ、**ありいちじく**ハ**いちじく**ニ似タル樹ニシテ、其莖ハ空洞トナリ、數多ノ橫壁ヲ具ヘ、隨テ莖ノ內部ハ許多ノ室ニ區分セラル、**おつてか**ノ初メ此樹ヲ尋ヌルヤ、

第二百七十二圖
ありいちじく
(Schimper)



1



2

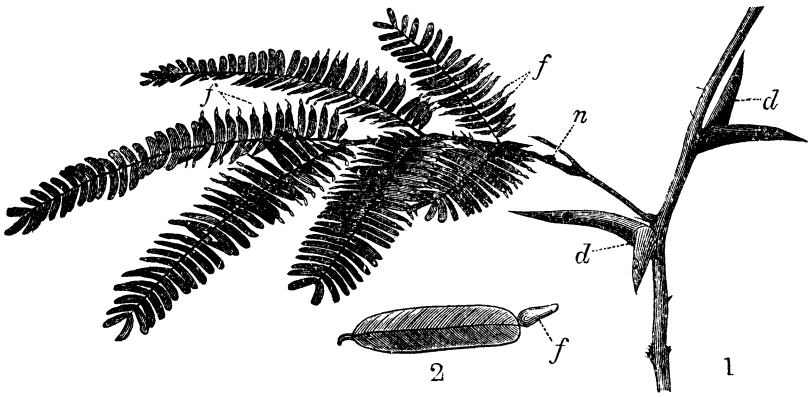
1、ありいちじくノ莖
2、葉柄ノ基部ノ一部廓大
m、ミュルレル氏小體
h、毛
g、蟻ノ穿チタル孔穴

交尾期ニ際シテ妊娠シタル女王ガ、其嫩莖ヲ噛破リテ空洞中ニ入リ、此處ニ產卵ス、其後此傷孔ハ周圍ヨリ生ズル新組織ノ爲メニ閉ヅ、而シテ卵ノ孵化シテ職蟻トナルヤ、更ニ新タニ孔穴ヲ穿チテ之ヨリ出ヅ、此孔穴ハ、後ニ至ルマデ出入ノ門トシテ殘ルモノナルガ、其場處ハ一定シ、莖ノ節間ノ上部ニアリ、蓋シ此孔穴ノアル處ハ、莖中最軟カキ部分ニシテ、其面白キ事實ハ此蟻ノ未ダ孔穴ヲ穿タザル時ヲ見ルニ、莖ノ他部ニハ、堅牢ナル靱皮組織ノ發達セルニモ係ハラズ、此部分ノミハ、靱皮組織ヲ缺キ、全ク柔膜組織ノミヨリ成レルガ故ニ、蟻ハ此部分ニ於テ最孔穴ヲ鑿チ易キナリ、又此樹ハ葉柄ノ基部ニ、褐色ヲ呈セル天鵞絨樣ノ毛ヲ密生ス、此中ニハ數多ノ卵圓狀ノ體アリ、此者蛋白質及ビ脂肪ニ富ム、呼デミュルレル氏小體（*Müller's Corpuscles, Müller'sche Körperchen*）ト云フ、ミュルレル氏小體ハ、少シク振蕩スレバ容易ニ脫落スル者ニシテ、**あつてか**ハ好ンデ之ヲ鳩メ、巢中ニ携ヘ歸リテ食用ニ供ス、是ハ脫落シタル跡ニ、幾回トナク發生スルモノナレバ、蟻ハ決シテ飢餓ニ迫ルノ憂ナキナリ、

此蟻ハミュルレル氏小體ヲ尋ヌルガ爲メ、其葉タルト莖タルトヲ問ハズ、斷エズ徘徊スルヲ以テ、**あつた**ハ全ク此樹ニ登ルコトヲ得ズ、此ニ於テ吾人ハ見ル、**ありい**

ミュルレル氏小體

第二百七十三圖
あかしや
(Noll)



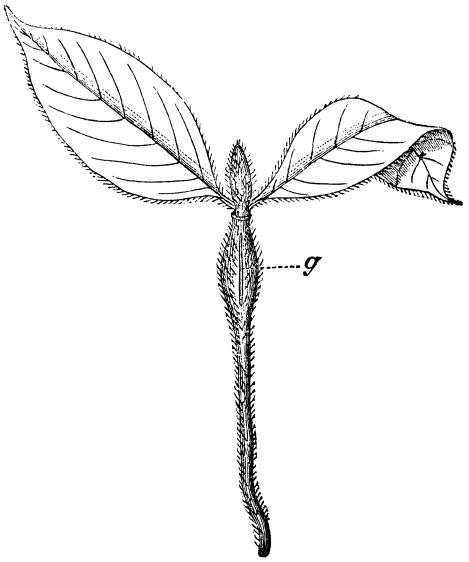
1、全圖
2、小葉
d、針
f、小體
n、蜜槽

ちじくハ、**あつてか**ニ家屋ヲ貸與シ、且ツ食物トシテミュルレル氏小體ヲ與フルト同時ニ、之ガ報酬トシテ、能ク**あつてか**ノ爲メニ保護セラルヽコトヲ、

ありあかしや(Acacia sphaerocephala)モ、亦前例ニ似タル蟻植物ニシテ、同ジク南米ノ產ナルガ、其莖ニハ一種特有ノ叉狀ヲ爲セル針アリテ、其先端ニ孔アリ、而シテ內部ハ空洞トナル、此孔ハ蟻ノ穿チタルモノニシテ、蟻ハ針洞ヲ己レガ住處トナスナリ、又葉柄ノ基脚ニ近ク蜜槽アリ、葉ノ下部ノ小葉片ハ、

其先端膨レテ蛋白質及ビ脂肪ヲ含メル小體トナリ、共ニ蟻ノ食物トナル、此蟻ハ斯カル食物ノ饗應ヲ受ケテ、害蟻ヲ擊退シ、以テ**ありあかしや**ヲ保護スルコト、猶ホ**ありいちじく**ニ於ケルガ如シ、

第二百七十四圖（甲）
ありくさぎ
(Schumanns)



g、蟻ノ穿チタル孔穴

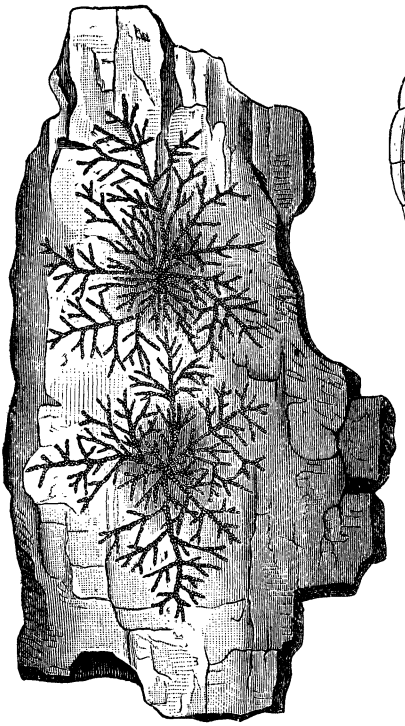
ボルネオニハ、馬鞭草科(Verbenaceae)ニ屬スル**ありくさぎ**(Clerodendron fistulosum)ニ、**ころぼぷしす**(Coleotropsis)ト名クル蟻ヲ接ハシムル者アリ、此植物ハ、莖ノ節間中空ニシテ、節ノミハ實ス、節間ハ其上部膨レ、葉ニ近接セル處ニ突起アリ、此突起ノ下ニアル莖ノ部分ハ、組織柔軟ニシテ**ころぼぷしす**

背葉
水囊
腹葉

ノ嚙ミ破ルニ適セリ、巢レハ此處ニ長キ孔溝ヲ穿チ、之ヲ入口トシテ此膨レタル室内ニ住シ、此植物ヲ損傷セントスル他種ノ蟻ヲ驅逐シ、植物ノ方ニテハ、葉ノ中肋ヲ沿フテ蜜液ヲ分泌シ、以テ之ニ酬フ、

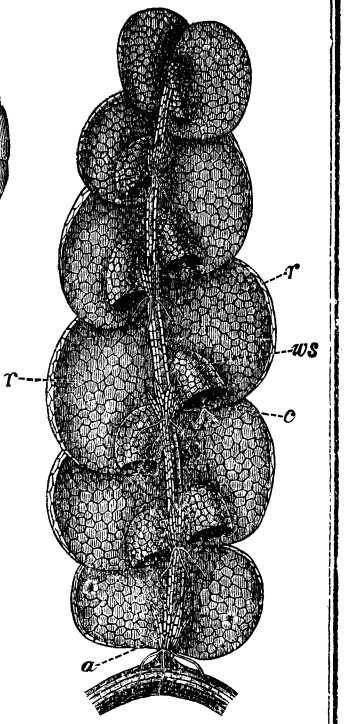
玆ニ**ふるらにごけ**(Frullania)トテ、樹皮ノ表面ニ附着スル地錢門植物アリ、伊人フルラニ氏(Frullani)ノ名ヲ冠セシ者ニシテ、植物體ハ黑褐色ヲ呈シ、紐狀ヲ爲シテ乾燥ス、之ヲ顯微鏡下ニ窺ヘバ、主軸ノ兩側ニ鱗狀ノ葉アリ、之ヲ背葉(Dorsal Leaves, *Rückenblätter*)ト云フ、其裏面ノ蔭ニ水囊(Water-sac, *Wassersack*)ト名クル者アリ、水ノ貯蓄處トナル、水囊ハ背葉ノ下唇ノ變形ニ由テ生ジタル者ナリ、又主軸ノ腹面ニ當テ一例ノ葉アリ之レヲ腹葉(Amphigasters, *amphigastrien*)ト呼ビ、植物體ヲ樹皮ニ附着セシムルノ用ヲ爲ス、此植物ハ平常ハ乾燥セルヲ以テ降雨ノ際ニ始メテ營養ヲ吸收スルコトヲ得ルナリ、而カモ其養料ノ攝取ハ直接ニアラズシテ間接ナリ、即チ該植物ノ水囊中ニハ、**かりぢにや**(Callidinia symbiotica)ト名クル輪蟲ノ一種ガ棲息シ、一旦降雨アレバ、體ノ上部ヲ囊外ニ突出シ、頭端ノ纖毛ヲ車輪狀ニ廻轉シ好餌ノ到ルヲ待ツ、此時ニ當リ、數多ノ滴蟲類、諸種ノ胞子、或ハ花粉ガ雨水ノ爲メニ押流サレ、樹皮ヲ傳ハリテ水囊中ニ

第二百七十四圖（乙）
ふるらにこけ
(Keruer)



1

3



2

1、全圖
2、一部廓大（二十五倍）
r、背葉
ws、水囊
a、腹葉
c、かりぢにや
3、かりぢにや（百倍）

入リ來レバ、**かりぢにや**ハ忽チ之ヲ捕獲シテ己レノ餌食ト爲シ、以テ排泄物ヲ囊內ニ蓄積ス、而シテ此排泄物ガ始メテ**ふるらにごけ**ノ養料トナルナリ、故ニ**ふるらにごけ**ト**かりぢにや**トノ間ニハ、明カニ共生ノ存立スルヲ認メ得ベシ、

(四)昆蟲消化(Insect-digestion, *Insektenverdauung*)　植物ノ中ニハ、綠葉ヲ有シ、自ラ同化作用ヲ營ムモ、元來根ノ發育頗ル惡シク、甚シキニ至テハ、全ク根ヲ缺キ、隨テ含窒物ヲ昆蟲ニ索メ、其體ヲ消化シテ己レノ營養ニ資スルモノアリ、是レ所謂食蟲植物ニシテ、何レモ消化液ヲ分泌スル腺ヲ有シ、蟲體ノ刺戟ニ依テ消化液ヲ分泌ス、此消化液ハ「ペプシン」ナル醱酵素ト、「プロピオン」酸、醋酸、「ブタン」酸、蟻酸、枸櫞酸、林檎酸ノ如キ有機酸類ヲ含ミ、能ク蛋白質ヲ消化ス、

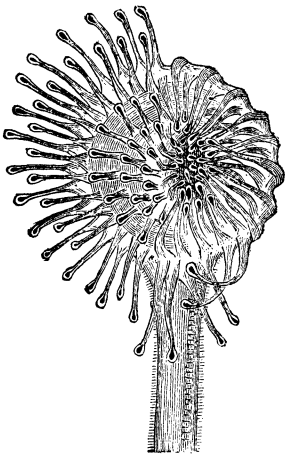
食蟲植物

まうせんごけ(Drosera rotundifolia)ハ、葉片上ニ數多ノ腺毛ヲ有シ、腺毛ハ常ニ粘液ヲ分泌シテ、恰モ露滴ノ輝キタルガ如クニ見ユ、若シ蝶蛾蚊蠅ノ如キ蟲類ノ飛ビ來テ、是等

第二百七十五圖

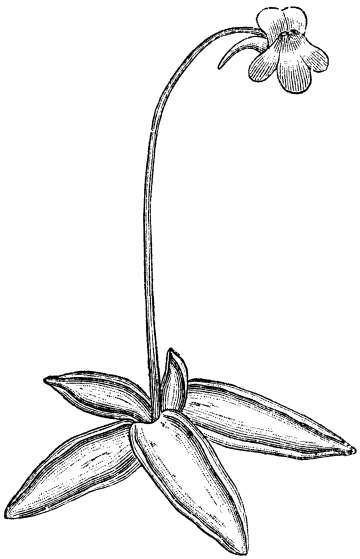
まうせんごけノ腺毛ノ刺戟ニ怒ノモルタジ

(Darwin)



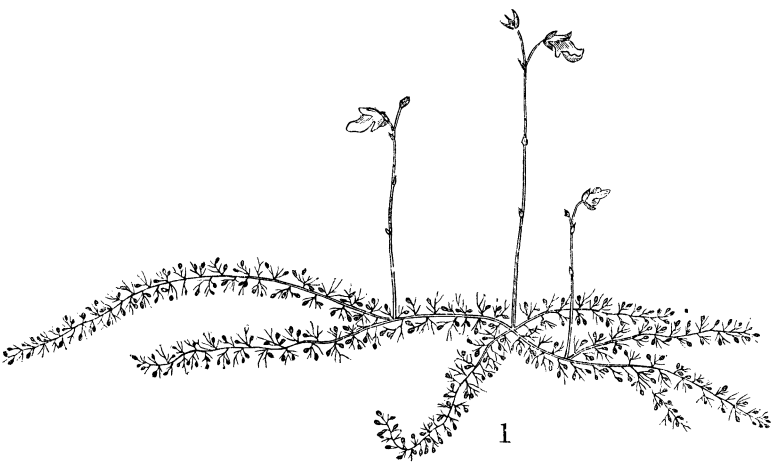
ノ腺毛ニ觸ルヽコトアレバ、忽チ拘捕セラレ、渠等ノ之ヲ脫セントシテ搖擾スルヤ、更ニ他ノ腺毛ト觸接シ、此ニ於テ葉面自ラモ盃狀ヲ爲シ、益其體ヲ緊結スルニ至ル、同時ニ分泌液ハ漸ク蟻酸ノ量ヲ增シ、「ペプシン」ヲモ含蓄シ、徐ロニ蟲體ヲ消化スルヲ見ルナリ、此ノ如ク消化シタル者ハ、之ヲ葉面ノ細胞ヨリ吸收シ、之ヲ苗ニ送リテ開花ノ資ニ供ス、**こまうせんごけ**(D. Burmanni)、**いしもちさう**(D. Lunata)、**ながばのいしもちさう**(D. indica)モ亦同屬ニ屬スル食蟲植物ニシテ、其捕蟲ノ模樣ハ、毫モ**まうせんごけ**ニ異ナラズ、

第二百七十六圖
むしとりすみれ
(Kerner)

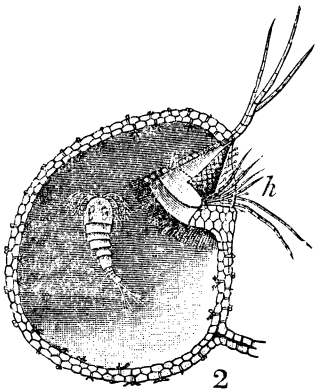


むしとりすみれ(Pinguicula vulgaris)モ、葉面ニ無數ノ腺毛ヲ有シ、常ニ粘液ヲ分泌ス、葉ハ長楕圓形ヲ呈シ、葉緣ハ稍卷旋ス、若シ小蟲來テ之ニ觸ルレバ、直ニ之ヲ虜ニシ、葉緣ハ更ニ著シク卷旋シテ、幾多

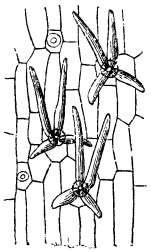
第二百七十七圖
こたぬきも
(Kerner)



1



2



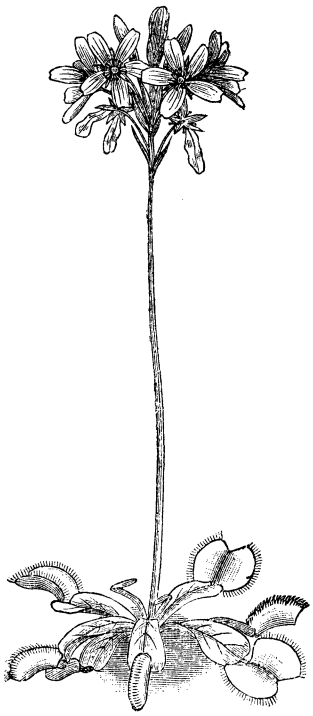
3

1、全圖
2、捕蟲嚢(Colln)
3、嚢ノ内面ニ生ズル毛
k、瓣膜
h、剛毛

ノ腺毛ヲシテ益蟲體ニ觸ル、所アラシム、其後徐ロニ消化液ヲ分泌シテ、終ニ之ヲ消化スルコト、前例ニ於ケルガ如シ、**かうしんさう**(P. ramosa)モ、亦同屬ニ屬スル別種ノ植物ナリ、「**たぬきも**(Utricu-

laria vulgaris)ニ於テハ、細葉ノ上ニ捕蟲嚢ヲ具フ、捕蟲嚢ハ四角形ノ口ヲ有シ、此處ニ内部ノ方ニノミ開クコヲ得ル瓣膜アリテ、一旦此膜戸ヲ排シテ入リタル水蟲ハ、再ビ出ヅルコヲ得ズ、其後是等ノ蟲類ハ嚢中ニテ死シ、腐敗スレバ、嚢ノ内面ニ生ゼル十字形ノ毛ヨリ其養分ヲ吸收スルナリ、捕蟲嚢中ニハ通常**みじんこ**(Daphnia)、**しくろつぷす**(Cyclops)、**しぷりす**(Cypris)ノ如キ甲殻類ニ屬スル微小動物ガ見出サル、其他**こたぬきも**(U. minor)、**みみかきぐさ**(U. bifida)、**むらさきみみかきぐさ**(U. affinis)、**ほざきのみみかきぐさ**(U. racemosa)モ、亦同屬ノ植物ニシテ、各捕蟲嚢ヲ具フ、

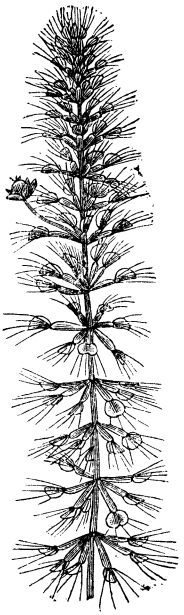
第二百七十八圖
はへぢごく
(Drude)



はへぢごく(Dionaea muscipula)ハ、北米ノ特産植物ニシテ、葉片ハ縦テニ蝶蛺ヲ有シ、葉片ノ中央部ニ近ク存在セル六

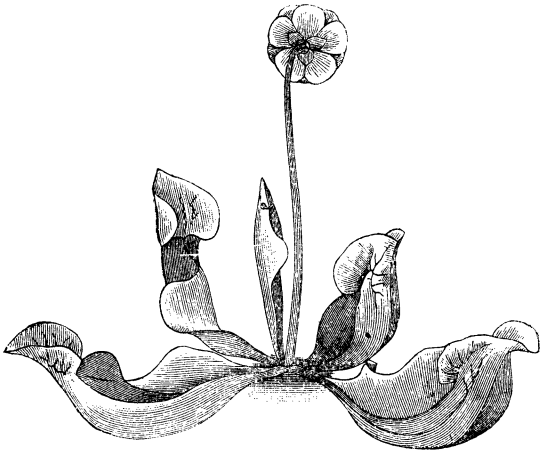
個ノ剛毛ハ、頗ル感覺力ニ富ミ、蠅其他ノ蟲類ノ來テ之ニ觸ルヽヤ、忽チ葉片ヲ閉合シテ之ヲ捕ヘ、葉片ノ緣邊ニアル齒ハ、左右相交叉シ、蟲類ヲシテ復タ出ヅルニ由ナカラシム、其後漸ク消化液ヲ分泌シテ蟲體ヲ溶解ス、本邦ニ產スル**むじなも**(Aldrovanda vesiculosa)ハ、捕蟲ノ器官**はへぢごく**ト全ク其構造ヲ等フシ、葉片ハ縱テニ蝶蛺ヲ有シ、且ツ感覺力ニ富メル數個ノ剛毛ヲ具ヘ、蟲類來テ之ニ觸ルレバ、直

第二百七十九圖
むじなも
(Drude)



第二百八十圖
うつぼかづら
(Strasburger)

第二百八十一圖
へいしさう
(Kerner)



ニ之ヲ捕フ、此植物ハ水草ナルガ故ニ、微小ノ甲殻類、硅藻類ヲ虜ニスルコト、恰モたぬきもニ於ケルガ如シ、

うつぼかづら(Nepenthes)ハ、熱帯地方ノ産ニシテ、殊ニ馬來群島ハ頗ル其種類ニ富ム、其捕蟲ノ器官ハ最巧妙ヲ極メ、壜狀ヲ爲シテ蓋ヲ有シ、常ニ消化液ヲ蓄フ、壜口及ビ蓋ニハ、數多ノ蜜槽ヲ具ヘ、以テ蟲類ヲ誘惑ス、若シ蟲類ノ飛ビ來テ蜜ヲ索メツヽアル際、壜内ニ墜落スレバ、其ノ溺死スルヲ待テ蟲體ヲ消化スルナリ、へいしさう(Sarracenia)ハ北米ニ産スル者ニシテ、捕蟲ノ器官ハ管狀ヲ爲シ、同ジク蓋ヲ具ヘ、内ニ分泌液ヲ蓄ヘ、此中ニ落チタル蟲類ヲ消化シ、蛋白質ヲ營養ニ供スルコト、猶ホ

うつぼかづらニ於ケルガ如シ、

第四章　呼吸（Respiration, *Athmung*）

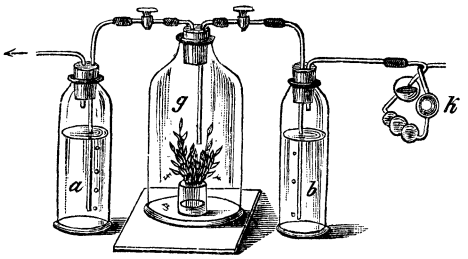
第一節　尋常呼吸（Normal Respiration, *Normale Athmung*）

尋常呼吸

植物モ亦動物ト同ジク、生活セル限リハ呼吸ヲ爲シ、酸素ヲ吸入シテ炭酸瓦斯ヲ呼出ス、然レドモ此現象ハ、普通ノ場合ニハ餘リ著シカラザルノミナラズ、晝間ハ頗ル盛ナル同化作用ノ炭酸瓦斯ヲ取テ酸素ヲ出スアリ、爲メニ其蔽フ所トナリテ之ヲ見ルコト容易ナラズ、植物ノ呼吸スル事實ハ千八百二十二年ソーシュール氏（Saussure）既ニ之ガ說ヲ爲セシガ、千八百四十年ニ至リ、リービッヒ氏（Liebig）ハ、呼吸作用ヲ同化作用ト混同シ、植物ノ呼吸ハ、動物ノ呼吸トハ全ク反對ニシテ、炭酸瓦斯ヲ吸入シ、酸素ヲ呼出スルモノトセリ、然レドモ實際同化作用ト呼吸作用トハ、互ニ關係ヲ有セザル者ニシテ、綠色ヲ呈スル植物體ハ、日光アレバ、炭酸瓦斯ヲ分解シテ酸素ヲ排出スト雖、彼ノ酸素ヲ取テ炭酸瓦斯ヲ出ス所ノ呼吸作用ハ、決シテ日光ノ有無、即チ晝ト夜トヲ撰バザルナリ、呼吸作用ノ植物ニ取テ最必要ナルコトハ、若シ植物ヲ窒素、水素、若クハ眞空內

ニ置ケバ、即ガテ窒息シテ、原形質ノ運動ト云ヒ、刺戟ノ感應ト云ヒ、凡テ生活ニ關スル一般ノ動作ハ、休眠ノ狀態ヲ示スヲ以テモ知ルベキナリ、此場合ニハ、再ビ酸素ヲ供給スレバ、植物體ハ以前ノ健康ニ復スト雖、之ヲ窒息セシムルコト久シキニ亘レバ、植物組織ノ內部ニ於テハ、假令外部ヨリ酸素ノ供給ナキモ、生活ニ關スル化學作用ノ進メルガ爲メ、漸ク生活物質ノ分解ヲ來シ、其結果遂ニ生活作用ヲ營ムコト能ハズシテ、死ヲ招クニ至ルナリ、

第二百八十二圖
呼吸作用ノ實驗
(Pfeffer)



g、硝子鐘
a、b、石灰水器
k、加里液器

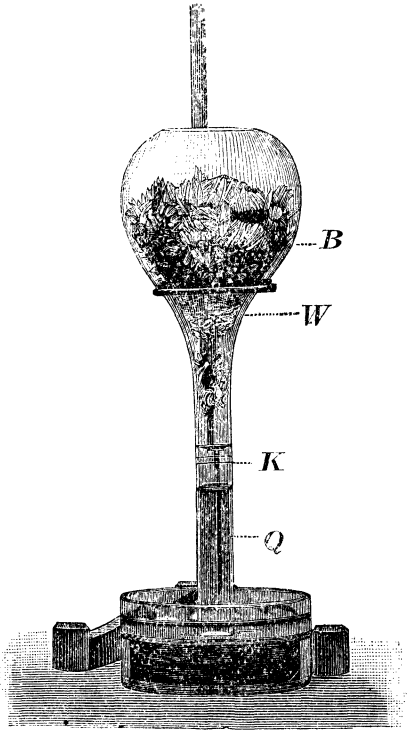
呼吸作用ニ由テ炭酸瓦斯ノ生ズルコトヲ實驗セント欲セバ、盛ニ成長シツヽアル植物ヲ取リ、之ヲ磨硝子板ノ上ニ載セ、上部ニ口ヲ具ヘタル硝子鐘ヲ以テ蔽ヒ、鐘緣ニハ鬚附油ヲ塗リ、硝子面ニ密着セシムベシ、次ニ鐘內ニ空氣ヲ導クニ、此空氣ハ豫

メ其中ニ含ム所ノ炭酸瓦斯ヲ排除セザル可ラザルヲ以テ、先ヅ加里液ヲ通過セシメテ、其中ノ炭酸瓦斯ヲ吸收セシメ、更ニ石灰水ヲ通過セシメテ、毫モ炭酸瓦斯ヲ含ムノ恐ナカラシム、而シテ硝子鐘ノ他側ニハ、別ニ石灰水ヲ置キ、鐘內ノ空氣ヲ此中ニ導ク仕掛トナシ、末端ヲ吸氣器(Aspirator)ニ繫ギテ、絶エズ空氣ヲ循環セシムベシ、此ノ如クスレバ、鐘內ニ於ケル植物呼出ノ炭酸瓦斯ハ、石灰水ヲ通過スルヲ以テ、石灰水ハ漸ク濁リ、炭酸石灰ノ白色沈澱ヲ生ズルヲ見ルベシ、故ニ一定時間

第二百八十三圖

呼吸作用ニ於テ$\frac{CO_2}{O}=1$ヲ證明スル實驗

(Noll)



B、硝子壜
W、綿
K、苛性加里
Q、水銀

內ニ於テ、此炭酸石灰ノ量ヲ測レバ、即チ該時間內ニ、植物ノ呼出シタル炭酸瓦斯ノ量ヲ知ルコトヲ得ベキナリ、

又上圖ニ示スガ如ク、長頸ノ硝子壜ニ、菊科植物ノ花ヲ數多入レ、之ヲ水銀器內ニ倒置シ、其後水銀ヲ通ジテ、壜中ニ濃厚加里液ヲ入ルヽモ可ナリ、斯ノ如クスレバ、花ノ呼吸ニ依テ發生シタル炭酸瓦斯ハ、悉ク加里液ノ吸收スル所トナルヲ以テ、漸ク水銀ノ壜頸中ニ上昇スルヲ見ルベシ、其後水銀ノ上昇ハ全ク止ミ、爾後壜內ニ於ケル空氣ノ容積ハ、不變ノ有樣ニ殘ルヲ目擊スベシ、今此容積ヲ測算スレバ、最初ノ容積ノ五分ノ一ガ減少シタルヲ知ル、抑モ空氣ハ、凡ソ五分ノ四容積ノ窒素ト、五分ノ一容積ノ酸素ヨリ成ルガ故ニ、此五分ノ一容積ノ減少ハ、壜內ノ空氣中ニ含マレタル酸素ノ悉ク費サレタル結果ニ外ナラズ、右ノ結果ニ依レバ、消費セラレタル酸素ノ容積ト、呼出セラレタル炭酸瓦斯ノ容積トハ相等シク吾人ハ此關係ヲ $\frac{CO_2}{O}=1$ ナル式ヲ以テ顯ハスコトヲ得ルナリ、尤此關係ハ何レノ植物體ニ於テモ、一定不變ノモノニハアラズシテ、或場合ニハ $\frac{CO_2}{O}<1$、即チ消費シタル酸素ノ量ガ呼出シタル炭酸瓦斯ノ量ヨリモ多キコトアリ、又或場合ニハ $\frac{CO_2}{O}>1$、

即チ呼出シタル炭酸瓦斯ノ量ガ、吸收シタル酸素ノ量ヨリモ多キコトアリ、例ヘバ、脂肪ニ富メル種子ノ萌發セントスルトキハ、脂肪ヲ含水炭素ニ變化スル爲メニハ、多量ノ酸素ヲ要スルヲ以テ、吸收シタル酸素ノ一部ハ、此方ニ消費セラレ、隨テ炭酸瓦斯トシテ出ヅル者ハ、其量ニ於テ減ズルナリ、之ニ反シテ脂肪質ノ種子ヲ藏ムル果實ノ成熟期ニ際シテハ、含水炭素ヨリ脂肪ヲ形成スルヲ以テ、玆ニ酸素ノ剩餘ヲ生ジ、隨テ呼出スル所ノ炭酸瓦斯ハ、其量ニ於テ遙カニ吸入酸素ヨリモ多キヲ見ルナリ、

若シ又單ニ植物ノ呼吸作用ニ依テ炭酸瓦斯ヲ排出スルヲ見ルノ最簡易ナル方法ハ、例ヘバ、**たまねぎ**ノ將ニ發芽セントスル者ヲ硝子壜ニ入レ、緊密ニ蓋ヲ施コシ、數日ノ後、蓋ヲ開キツヽ、點火シタル蠟燭ヲ手早ク挿入スルトキハ、火ハ忽チ撲滅スベシ、是レ**たまねぎ**ノ呼吸作用ニ由テ出シタル炭酸瓦斯ノ燃火ヲ助ケザルニ依ルナリ、

凡ソ植物體中ニテ、最盛ニ呼吸作用ヲ營ミツヽアル部分ハ花ナリ、蓋シ其非常ニ迅速ナル成長ト聯關スルノ致ス所ナリ、花ノ中ニテモ、殊ニ天南星科植物ノ花ハ、

其呼吸甚ダ盛ニシテ、今其花ノ容積ヲ一トスレバ、一時間ノ中ニ、其容積ノ三十一倍ニ相當スル酸素ヲ消費スル場合サヘアリ、其他花ハ雌雄ニ由テ其呼吸ノ力同ジカラズ、而シテ一般ニ雄花ハ雌花ヨリモ呼吸力強シトス、例ヘバ、**たうなす**ノ雄花ハ十時間内ニ其容積ノ七、六倍、雌花ハ、三、五倍ノ酸素ヲ消費スルガ如シ、

次ニ將ニ萠發セントスル種子モ、盛ニ呼吸作用ヲ營ム者ニシテ、種子ハ休眠セル間ハ、全ク轉換作用ヲ行フコトナシト雖、一旦之ヲ水ニ浸シテ膨脹セシムルヤ、直ニ呼吸ヲ爲シ始ム、例ヘバ、**しろがらし**(Sinapis)ハ、二十四時間ニ三十二立方「センチメートル」ノ炭酸瓦斯ヲ呼出シ、**けし**(Papaver)ハ、同時間内ニ同瓦斯ノ五十五立方「センチメートル」ヲ出ス、

菌類モ亦可ナリ盛ナル呼吸ヲ爲ス者ニシテ、例ヘバ、酒母菌、黴、蕈ノ如キハ、其葉綠ヲ含マザルガ爲メ、日中ニ於テモ、同化作用ヲ營ムコトナキヲ以テ、呼吸作用ヲ實驗スルニ妙ナリ、

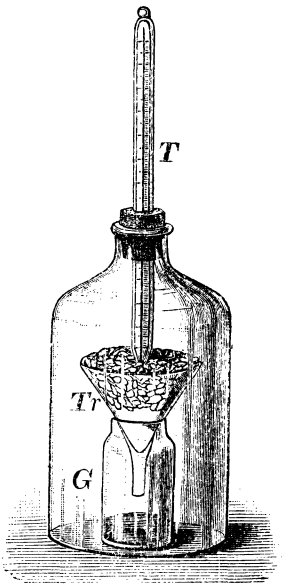
呼吸ハ、外界ノ力ニ依テ影響セラルヽ者ナルガ、酸素ノ量、空氣ノ壓力、温度、光線ノ如キハ、之ガ要素タリ、今植物ヲ酸素ノ中ニ置クコト久シキニ亘レバ、植物ノ發達

ハ遲緩シ、而モ不完全ノ成長ヲ爲スニ至ル、又氣壓ヲ增加スレバ、植物ノ成長ハ停止シ、現ニきばなくれす(Barbarea)ノ種子ノ如キハ、十氣壓ノ場合ニハ、最早ヤ萠發スルコト能ハズ、温度ノ影響ニ就テハ、植物體ハ零度ノ如キ低温度ニ在リテ、毫モ成長シ能ハザル時ニ於テモ、猶微弱ナル呼吸ヲ爲シ、温度ノ增加スルニ從ヒ、漸ク旺盛トナリ、而シテ其度ハ、温度ノ最高限ニ達スルマデ減少スルコトナシ、光線ノ影響ハ、プリングスハイム氏ノ研究ニ依レバ、集合鏡ニテ聚合シタル日光ハ、非常ニ盛ナル呼吸ヲ起サシメ、「スペクトルム」ニ於テハ、青色及ビ紫色光線ハ、黄色及ビ赤色光線ヨリモ、呼吸作用ヲシテ遙カニ盛ナラシムト云フ、

抑モ呼吸ハ、酸化作用ニ外ナラザレバ、其結果トシテ熱ヲ生ズルコト、猶ホ動物ノ體温ニ於ケルガ如シ、然レドモ、植物ノ呼吸ハ、動物ニ於ケルヨリモ微弱ニシテ、且ツ蒸騰作用ノ盛ナルガ爲メ、過分ノ熱ヲ奪ヒ去ラル、ヨリ、植物體ハ一般ニ周圍ノ温度ヨリ降ルヲ常トス、故ニ熱ノ發生ヲ見ル爲ニハ、植物體ヲ數多積ミ重子、且ツ蒸騰ヲ防グノ方法ヲ講ゼザル可ラズ、此目的ニ供スルニハ、花若クハ將ニ萠發セントスル種子ヲ取リ、之ヲ重子テ硝子壜ニ盛リ、此中ニ寒暖計ヲ挿入レ置キ、室

內ノ温度ト比較スベシ、此ノ如クスレバ、呼吸ノ結果、壜中ノ寒暖計ハ、多少上昇スルヲ見ルベシ、例ヘバ、**えんどう**ノ萠發種子ハ、周圍ノ温度ヨリモ二度高マリ、**きうり**ノ雄花ハ四度乃至五度、**おほたにばす**(Victoria regia)ノ花ハ十五度、**さといも**類ハ二十二度モ高マルガ如シ、

第二百八十四圖
呼吸作用ニ由テ熱ヲ發生スル實驗
(Detmer)
鐘內ニハ加里液ヲ置キテ呼出炭酸瓦斯ヲ吸收セシメム



T、寒暖計
Tr、漏斗硝子器
G、加里液器

呼吸ニ關係シテ燐光ヲ放ツ植物アリ、是ハ主トシテ菌類並ニ細菌ノ或種類ニ限ラレテ起ル所ノ現象ナリ、燐光ハ、植物體中ニ酸素ノ供給ヲ絶テバ全ク消失シ、之ニ再ビ酸素ヲ與フルヤ、放光ノ狀態ニ戻ル、其他一般ニ呼吸作用ヲ盛ニスベキ要素ノ具ハレル場合ニハ、燐光能ク輝キ、之ニ反對シタル場合ニハ、燐光モ微弱トナルヲ以テ觀レバ、燐光ノ呼吸作用ニ關係ヲ有スルコト決シテ疑ヲ容レザルナリ、

分子間呼吸

其原因ニ就テハ、未ダ充分ナル研究ナケレドモ、蓋シ微小ナル球狀ノ一種ノ物質ガ、原形質ヨリ形成セラレ、之ガ結晶ノ有樣ニ移ル時、燐光ヲ放ツ者ニシテ、此物質ハ之ヲ植物體ヨリ取リ出スモ、適當ノ濕氣、温度、酸素ノ供給アレバ、能ク光ヲ發スト云フ、放光植物ハ、菌類ノ中ニテハ、**はらたけ**屬(Agaricus melleus, olearius, igneus, noctilucens, Gardneri)、**さるのこしかけ**屬(Polyporus)等ノ中ニ見出サレ、藻類中ニテハ**ぴろしずちす**(Pyrocystis noctiluca)ヲ推ス、其他燐光ヲ發スル者ノ中ニハ、土馬騂門中ニ**しぞすてが**(Schizostega osmundacea)アレドモ、是ハ光線ノ反射ニ依ル者ニシテ、呼吸作用ニハ關係ナク、顯花植物ノ中ニテモ、**たこのき**ノ根、**ひまはり**、**のうぜんはれん**、**きんせんくわ**、**せんじゆぎく**、**こうわうさう**等ノ花ハ、暗夜ニ光ヲ放ツコトアレドモ、是モ恐クハ大氣中ノ電氣ニ關係スル者ナラント云フ、

第二節　分子間呼吸(Intramolecular Respiration, *Intramolekulare Athmung*)　植物ハ通常ノ呼吸ノ外ニ、分子間呼吸ナル者ヲ爲ス事實アリ、十七世紀ノ半バニ當リ、プリューゲル氏(Pflüger)ハ酸素ヲ排除シタル大氣中ニ、蛙ヲ入レ置キシニ、永ク生活セシノミナラズ、炭酸瓦斯ヲ呼出セルヲ目擊セリ、其後パスチュール(Pasteur)ブレーフェルド(Brefeld)諸氏ノ研究

ニ依リ、植物モ酸素ヲ缺如セル場處ニ於テ、猶ホ炭酸瓦斯ヲ呼出シ、暫時ハ其生活ヲ保ツコトガ知ラレタリ、此場合ニハ、酸素ハ之ヲ何處ヨリ得ルヤト云フニ、是ハ全ク植物體中ニ於ケル有機物ノ分解ニ由テ生ズル者ナレバ、此種ノ呼吸法ヲ名ケテ、分子間呼吸トハ謂フナリ、此呼吸ハ炭酸瓦斯ヲ呼出スル外ニ、通常ノ呼吸ニテハ見ルコトヲ得ザル酒精ヲ作ル、尤分子間呼吸ナル者ハ、決シテ或種類ノ植物ニ限ラレタル者ニ非ズシテ、植物界一般ニ見得ル現象ナリト雖、其特ニ著シキ例證ハ、酒母菌及ビ果實ノ場合ナリ、而シテ酒母菌ニ於テハ、炭酸瓦斯ト酒精トヲ作ル原料ヲ砂糖ニ取リ、果實ニ於テハ、之ヲ含水炭素ニ取ルナリ、

分子間呼吸ハ、通常ノ呼吸ト同シク、其成立セル間ハ植物體ハ生活スト雖モ、若シ永ク酸素ニ飢エシムルトキハ、終ニ此働モ止ミ、植物ハ死滅スルニ至ルナリ、**なし**、**りんご**ノ果實ノ如キハ、分子間呼吸ノミニテ五ケ月モ生活シ得ベク、**ぶだう**ノ果實ハ四乃至六週間ノ後ニ死シ、**ゑんどう**ノ嫩植物ハ、三ケ月間生活ス、此分子間呼吸ノ續ク限リハ、再ビ之ニ酸素ヲ供給スルヤ、植物體ハ平素ノ活潑ナル狀態ニ戻ル者ナレドモ、既ニ此呼吸ノ停止シタル後ハ、之ニ酸素ヲ與フルモ、以前ノ有樣ニ

回復スルコトヲ得ズ、ペッファー氏ハ、此二種ノ呼吸作用ノ關係ヲ論ジテ曰ク、分子間呼吸ナル者ハ、植物體中ニ於テ、通常ノ呼吸ノ未ダ成立セザル前ニ行ハル、者ニシテ、必竟通常ノ呼吸ヲ誘起スル媒介トナルモノナリ、即チ分子間呼吸ヲ爲シツヽアル際ニハ、組織内ノ物質ハ、頗ル酸素ニ飢ユルヲ以テ、隨テ遊離酸素ヲ取テ之ト結合セントスル力強ク、玆ニ通常ノ呼吸ガ成立スルナリト、又氏ハ酒精形成ノ有無ヲモ論ジテ曰ク、通常ノ呼吸ノ塲合ニ酒精ノ形成ヲ見ザルコトハ、一旦ハ分子間呼吸ト同ジク之ヲ生ズルモ、其生ジタル瞬時ニ再ビ酸素ト結合シテ、他ノ物質ニ變化スル者ナリト、

嫌氣性細菌

好氣性細菌

右ノ如ク分子間呼吸ヲ營ム者ト雖、酸素ノ供給ヲ斷ツコト久シキニ亘レバ、遂ニハ死滅ヲ免レザル者ナレドモ、玆ニ嫌氣性細菌（Anaerobionts, Anaërobionten）トテ、酸素ノ殆ド缺乏セル處ニ繁殖シ、甚ダシキニ至テハ、少量ノ酸素アレバ最早其成長ヲ遂グルコト能ハザル者アリ、之ニ對シテ酸素無ケレバ生活スルコトヲ得ザル普通ノ細菌ヲ好氣性細菌（Aerobionts, Aërobionten）ト云フ、

凡ソ生活ニ必要ナル原動力ハ、呼吸作用ニ由テ生ズル者ナルガ、之ガ爲メニ體中

ノ炭素化合物ハ酸化分解シテ、其結果炭酸瓦斯ト水トヲ形成ス、然ルニ下等植物殊ニ細菌ノ中ニハ、全ク其趣ヲ異ニスル者アリ、例ヘバ硫黄細菌ハ硫化水素ヲ酸化シテ硫黄ト爲シ、更ニ之ヲ硫酸ニ變ズ、亞硝酸細菌（*Nitrite-bacteria, Nitribacterien*）ハ「アンモニヤ及ビ「アミード」ヨリ亞硝酸ヲ作リ、硝酸細菌（*Nitrat-bacteria, Nitratbacterien*）ハ更ニ亞硝酸ヲ酸化シテ硝酸ト爲ス、故ニ此二種ノ細菌ヲ總稱シテ硝化細菌（*Nitrifying Bacteria, Nitrifizirende Bacterien*）ト云フ、其他鐵細菌（*Iron-bacteria, Eisenbacterien*）ハ亞酸化鐵化合物ヲ酸化シテ酸化鐵ニ變ズ、要スルニ是等ノ細菌ハ、何レモ特殊ナル無機物ヲ酸化シテ生活ノ原動力ヲ作ル者ナリ、

硫黄細菌
亞硝酸細菌
硝酸細菌
硝化細菌
鐵細菌

第三節　醱酵作用（*Fermentation, Gährung*）　前節ニ於テ、酒母菌ハ分子間呼吸ノ際、砂糖ヲ分解シテ酒精及ビ炭酸瓦斯ヲ作ルヲ見タリ、此變化ヲ名ケテ醱酵作用ト云フ、醱酵作用ハ、獨リ酒母菌ノ場合ニ限ラレタル者ニハ非ズシテ、其他乳酸醱酵、「ブタン」酸醱酵、醋酸醱酵、「アンモニヤ」醱酵、腐敗醱酵等ノ如キ、何レモ此種ノ範圍内ニ屬スベキモノナリ、勿論醱酵ノ種類ハ之ヲ引起ス所ノ生物ニ由テ異ナル者ニシテ、是等生物ノ寄テ以テ分解スベキ物質ノ種類ニモ、大ニ關係ヲ有スル者ナリ、一般ノ上ヨリ言ヘバ、醱酵作用ヲ起サシムル者ハ、細菌、酒母菌及ビ黴類ニシテ、渠等ハ此際

醱酵作用

諸種ノ副産物ヲ分泌シ、養基ノ性質ニ大ナル變化ヲ與フル者トス、今左ニ醱酵作用ノ重ナル者ヲ揭グベシ、

(一)酒精醱酵

(一)酒精醱酵(Alcoholic Fermentation, *Alkoholgährung*)　此醱酵ハ、酒母菌(Saccharomyces)ノ引起ス者ニシテ、吾人ノ經濟上一日モ缺ク可ラザル者ナリ、酒母菌ニハ諸種ノ種類アリテ、各自固有ノ養基ニ發育シ、特殊ノ酒類ヲ形成スル者トス、例ヘバ麥酒酒母菌(S. cerevisiae)、葡萄酒酒母菌(S. ellipsoideus)、日本酒酒母菌(S. Sake)ニ於ケルガ如シ、此醱酵ハ酒精、炭酸瓦斯ヲ生ズル外、尚「グリセリン」、琥珀酸等ヲモ副生スル者ナリ、凡ソ此種ノ醱酵ハ、其源ヲ常ニ砂糖ニ取ル者ナルガ、砂糖ノ中ニテモ、葡萄糖、果實糖、麥芽糖、乳糖ハ醱酵ニ適シ、甘蔗糖ハ其儘ニテハ醱酵ニ適セザルヲ以テ、先ヅ之ヲ葡萄糖及ビ果實糖ニ轉化シタル後ニ非レバ之ガ用ヲ爲サズ、又いね、むぎ、さつまいも、じやがたらいもノ如キ澱粉モ、澱粉醱酵素ノ働ニテ先ヅ之ヲ砂糖ニ變ジ、然ル後始メテ醱酵ヲ起スベキ者トス、日本酒ニ於テハ此作用ヲ營ム者ハ即チかうじ(Aspergillus oryzae)ナリ、酒精ノ醱酵ニ要スル温度ハ、二十五度ト三十度ノ間ガ最其中ヲ得タル者ニシテ、之ヨリ昇レバ、醱酵作用ハ妨グラレ、酒母菌ノ成長、繁殖モ阻害セラル

、ニ至ル、又醱酵作用ノ產物ガ蓄積スルニ至レバ、酒母菌ノ發達ニ適セザルコト、ナルヲ以テ、此作用ハ止ミ、炭酸瓦斯ノ張力二十五氣壓ニ達スレバ、同ジク醱酵作用ハ遏止セラル、ヲ見ルナリ、

近年ブフ子ル氏(Buchner)ハ麥酒酒母菌ニ石英砂ヲ混ジテ能ク搗キ、全ク其細胞ヲ破碎シ、之ニ水ヲ加ヘ、四百乃至五百氣壓ノ下ニ、一種ノ液ヲ搾出シ得タリ、尋デ此液ヲ濾過シテ酒母菌ヲ除キ、之ヲ適度ノ砂糖液中ニ入レシニ、猶ホ酒母菌ノ存在スル塲合ト同ジク、酒精醱酵ヲ起シタリ、又搾出液ニ「クル、フヲルム」ヲ加ヘ魔酵ノ働ヲ遏フセシメシモ、曾テ其醱酵作用ニ妨害ヲ與フルコトナク、加之該劑ヲ飽和セシメテモ、液中ノ蛋白質ハ速ニ沈澱セシニ關ハラズ、其酒精醱酵ハ依然タリキ、是ヲ以テ觀レバ、此種ノ醱酵ハ敢テ生物體ノ存在ヲ必要トセズ、酒母菌ノ分泌ニ係レル酒精醱酵素ガ醱酵ノ原因トナル者トシ、氏ハ此醱酵素ヲ「チマーゼ」(Zymase)ト名ケタリ、其後グリーン氏(Green)ハブフ子ル氏ノ實驗ヲ繰返シ、氏ノ說ノ正確ナルコトヲ證明セリ、

「チマーゼ」

酒精醱酵ハ、酒母菌ノ外、**くものすかび、けかび、あをかび、はいいろかび**(Botrytis

cinerea)ノ如キ黴類モ、酸素ノ供給ヲ絶チタル場合ニハ、亦能ク之ヲ引起ス者ナリ」、

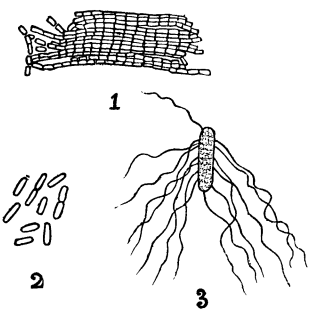
(二)醋酸醱酵

(二)醋酸醱酵(*Essiggährung*, Acetous Fermentation,)　醋酸醱酵ハ、醋酸菌(Bacterium aceti)ノ引起スモノニシテ、酒精ヲ變ジテ醋酸トナス所ノ酸化醱酵ナリ、此醱酵モ、吾人ニ直接ノ必要ヲ感ゼシムルモノニシテ、之ヲ行フニハ、常ニ酸素ヲ要シ、醋酸形成ノ後ニハ、更ニ之ヲ酸化シテ炭酸及ビ水ト爲ス、

(三)乳酸醱酵

(三)乳酸醱酵(*Milchsäuregährung*, Lactic Fermentation,)　此醱酵ハ、乳酸菌(Bacterium acidi lactici)ノ引起ス者ニシテ、其産物ハ乳酸ナリ、彼ノ乳汁ノ酸味ヲ帶ビタルモノハ、全ク此醱酵ノ進ミタルモノニシテ、其他乳糖澱粉ノ如キ含水炭素モ、亦酸素ノ存在スル場合ニハ、此種ノ醱酵ヲ爲ス、其最適切ナル溫度ハ、四十四度ト五十二度ノ間ナリ、

第二百八十五圖(甲)
醱酵菌



1、醋酸菌
2、乳酸菌
3、「ブタン」酸菌

(四)「ブタン」酸醱酵(*Buttersäuregährung*, Butyric Fermentation,)　「ブダン」酸菌(Clostridium butyricum)ノ引起ス者ニシテ、砂糖澱粉等ヲ「ブタン」酸ニ變化シ、同時ニ炭酸瓦斯並ニ水素ヲ發生スル者

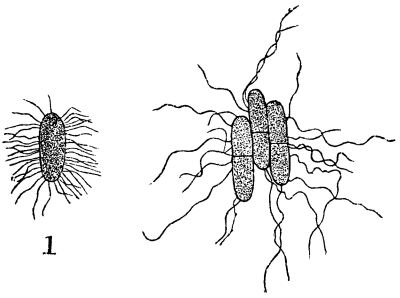
ナリ、此醱酵菌ハ、又能ク繊維素ヲ溶解スル一種ノ醱酵素ヲ分泌ス、

(五)「アンモニヤ」醱酵

(五)アンモニヤ醱酵(Ammoniacal Fermentation, *Ammoniakgährung*)　此醱酵ハ尿菌(Micrococcus ureae)ノ引起ス者ニシテ、尿素ヨリ「アンモニヤ」ヲ分離スル働ヲ有ス、此場合ニハ、尿ハ「アルカリ」性ノ反應ヲ與フルニ至ル、

(六)腐敗醱酵

第二百八十五圖(乙)
枯草菌
(Fischer)



1

2

1、若キモノ
2、老イタルモノ

(六)腐敗醱酵(Putrefaction, *Fäulniss*)　此種ノ醱酵ハ、含窒有機物ノ分解ニ由テ生ズル者ニシテ、著シキ惡臭ヲ放チ、所謂腐敗ヲ引起スモノナリ、分解ノ結果トシテハ、諸種ノ有機物ノ外ニ、炭酸、一酸化炭素、硫黄水素、「アンモニヤ」、窒素ノ如キモノヲ遊離ス、此醱酵ハ必竟酸化醱酵ニ外ナラズシテ、常ニ酸素ノ存在ヲ要ス、腐敗醱酵ヲ起サシムベキ生物ノ中ニテ最普通ナル者ハ、細菌ノ中ニテハ、分裂菌(Bacterium termo)枯

草菌（Bacillus subtilis）ノ如キ者ニシテ、黴ノ中ニテハ、**あをかび**、**けかび**ノ如キ者ナリ、

成長

成長一般

第五章　成長（Growth, *Wachsthum*）

第一節　成長一般（Growth in General, *Wachsthum im allgemeinen*）　植物界ヲ見レバ、植物各自ノ形狀及ビ大サハ、實ニ千差萬別ニシテ、是等ハ何レモ其構造ト生態トニ密接ノ關係ヲ有シ、各生物ハ、或點マデ已レノ發達スベキ特有ノ性質ヲ具ヘ、決シテ其範圍外ニ出ヅルコトナシ、高等ノ植物ニ於テハ、其充分發達シタル曉ニハ、無數ノ細胞ヨリ成ルト雖、之トテモ其初ハ顯微鏡的ノ一卵細胞ヨリ生ジタル者ニシテ、之ガ最後ノ大サト形態トヲ具ヘ、生理上ノ職務ヲ營ムニ至ル爲メニハ、成長ヲ爲サヾル可ラズ、又細菌ノ如キ極微生物ト雖、同ジク成長ヲ要シ、其各個體ニシテ分裂ヲ爲スヤ、各娘細胞ハ、母細胞ノ大サニ達スルマデニハ成長ヲ爲サヾル可ラザルナリ、抑モ成長ナル語ハ、決シテ容積ノ增加ノミヲ意味スル者ニアラズシテ、容積ノ增加ト共ニ、生活體ニ特有ナル諸種ノ發達ト、內外ノ變化トヲ合稱スル者ナリ、例ヘバ乾燥シ

タル木葉ヲ水中ニ置クニ、此葉ガ水ノ滲入ノ爲メニ、其容積ヲ增加シタリトテ、之ヲ成長ト云フコトヲ得ズ、加之成長ハ、物質ヲ多量ニ消費シタル場合ニモ起ル者ニシテ、暗處ニ於テ發芽シタル**じやがたらいも**ノ如キハ、蒸騰ニ由テ水ヲ失ヒ呼吸ニ由テ有機物ヲ消費スルニモ係ハラズ、其芽ハ長ク伸ビテ苗トナリ、眞ノ成長ヲ示スナリ、

抑モ下等植物ニ於テハ、成長ハ頗ル簡單ニシテ、變形菌、細菌、單細胞藻類及ビ菌類ノ如キハ、啻ニ物質ヲ增加シ、細胞ノ容積ヲ增大スルニ過ギズト雖、高等植物ニ至レバ、成長ノ有樣ハ非常ニ複雜トナリ、隨テ之ヲ三樣ノ時期ニ區別スルコトヲ得ベシ、即チ(一)胚組織成長ノ時期(Embryonic Phase, *Embryonales Wachsthum*)(二)既生組織伸大ノ時期(Phase of *Streckung* Elongation,)(三)內部組織完成ノ時期(Phase of Internal Development, *Innere Ausbildung der Gewebe*)是ナリ、胚組織成長ノ時期ハ、成長點ノ胚組織ガ示スモノニシテ、細胞容積ノ增加ハ、未ダ甚ダ遲緩ナルモノヲ云フ、既生組織伸大ノ時期ハ、分裂細胞今ヤ盛ニ成長ヲ始メ、遂ニ一定シタル長サト幅トヲ有スルニ至リ、爲メニ植物體ハ固有ノ外貌ヲ呈スルニ至ル、內部組織完成ノ時期ハ、第二ノ時期ニ於テ形成セラレタル細胞中ノ細胞膜ニ變化ガ起

胚組織成長ノ時期
既生組織伸大ノ時期
內部組織完成ノ時期

リ、隨テ植物體中ニ種々ノ組織ヲ生ズルニ至リ、各器官ノ構造モ完備シテ、玆ニ永久組織ノ形成ヲ見ルナリ、

一般ニ植物體中ノ器官ハ、其成長甚ダ遲緩ナル者ニシテ、之ガ觀察ハ到底短時間ノ能クスベキニアラズ、獨リ禾本科植物ノ雄蘂ハ、非常ニ早キ成長ヲ爲ス者ニシテ、こむぎノ雄蘂ノ如キハ、一分時ニ能ク一・八「ミリメートル」ノ成長ヲ爲シ、又筍ノ如キハ、一分時ニ〇・六「ミリメートル」ノ成長ヲ爲シ、蕈ノ中ニハ、一分時ニ〇・二二五「ミリメートル」ノ成長ヲ爲ス者アリ、然レドモ通常ノ植物體ニ在テハ、其境遇最善キ時ニ於テモ、一分時ノ成長〇・〇〇五「ミリメートル」以下ニアル者トス、其他特ニ遲緩ノ成長ヲ爲ス者ハ、地衣類ニシテ、是等ノ中ニハ數年ニ亘リテ僅カニ數「ミリメートル」ノ成長ヲ爲ス者鮮ナカラズ、

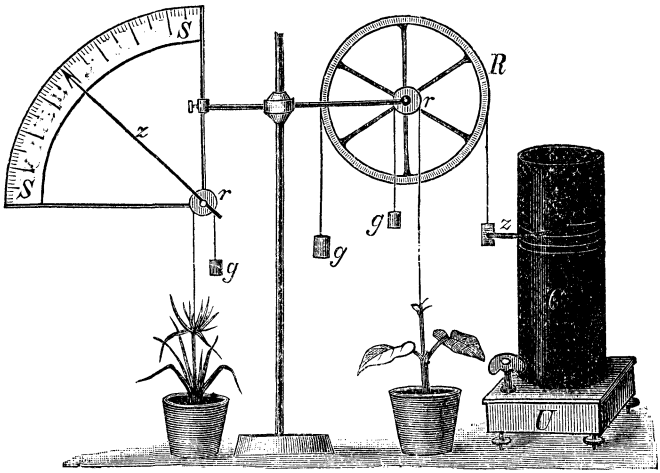
成長計

玆ニ成長ノ速度ヲ測ル便宜ノ器械アリ、名ケテ成長計(Auxanometer)ト云フ、此器械ノ基ヅク所ハ、成長ノ速度ヲ長キ槓杆ヲ以テ、甚ダシク廓大スルニ在リ、サックス氏ノ發明ニ係レル成長計ハ、先ヅ容易ニ廻轉スル所ノ滑車アリ、此滑車ニハ輕キ指針ガ固着シ、其長サハ滑車ノ半徑ノ二十倍トナリ、而シテ指針ノ尖端ハ、圓周ノ四

第二百八十六圖

(左)成長計　(右)自記成長計

(Noll)



r、滑車
g、秤錘
z、指針
S、尺度
R、車
C、自動圓柱器
U、時計仕掛ヲ藏ムル器

分ノ一ニ相當セル尺度ノ上ヲ走リ得ル仕掛ナリ、今成長ヲ測定セントスル植物ノ莖端ニ絲ヲ結ビ着ケ、之ヲ滑車ニ懸ケ、絲端ニハ植物體ニ強牽ヲ與ヘザルヲ度トシテ秤錘ヲ繫ギ、平均ヲ保タシム、此ノ如クスレバ、莖ノ伸長スルニ從ヒ、滑車ハ右ニ廻轉スルヲ以テ、之ニ附着セル指針ハ、尺度ノ上ヲ上方ニ向テ進ム、而シテ此尺度ニ顯ハレタル度ハ、實際伸長シタル長

サノ二十倍ヲ顯ハスナリ、例ヘバ若シ莖ニシテ五分ノ一「ミリメートル」ノ成長ヲ爲シタリトスレバ、尺度ノ上ニテハ其二十倍、即チ四「ミリメートル」トナリテ顯ハル、ガ如シ、

自記成長計

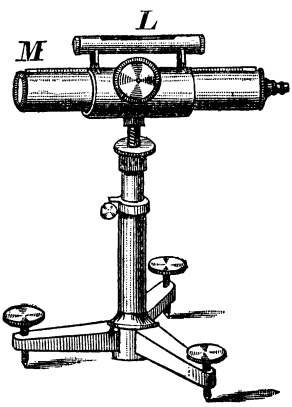
一定時間内ニ於ケル成長ヲ紙上ニ自記セシムル爲ニ、時ニ自記成長計（Self-registering Auxanometer, *Selbstregistrirende Auxanometer*）ヲ用ユ、此器械ハ滑車ニ附着シテ直徑數倍ノ車アリ、此車ニハ絲ヲ懸ケ、絲ノ兩端ニハ秤錘アリテ相平均ス、而シテ一方ノ秤錘ニハ指針ヲ附着シ、其先端ハ時計仕掛ニテ自動セル圓柱器ノ表面ニ觸レ、其上ノ煤紙ニ白線ヲ畫カシム、今植物體ガ漸ク伸長スレバ、指針ハ徐々ニ上ルヲ以テ、煤紙面ニハ螺旋狀ノ白線ノ畫カル、ヲ見ルベシ、故ニ若シ圓柱器ガ一時間ニ一廻轉ヲ爲セル者ナラバ、此螺旋線ノ垂直ノ距離ハ、即チ一時間ニ於ケル植物伸長ノ比例速度ヲ顯ハスヲ知ルベシ、」

水平顯微鏡

又微小ナル植物體ノ成長ヲ測ル場合ニハ、水平顯微鏡（Horizontales Mikroskop, Horizontal Microscope）ナルモノヲ用ユ、ペッファー氏ノ水平顯微鏡ハ、左圖ニ示スガ如ク、顯微鏡ハ水平ノ位置ニアリ、螺旋機ヲ以テ前後ニ移動シ、物體ニ近カシムルコトヲ得、且ツ臺ニモ螺旋アリテ、其高サヲ隨意ニ變更スルコトヲ得、又水準器モ具ハリ、顯微鏡ヲ充分水平ノ

位置ニ整訂スルコトヲ得、顯微鏡内ニハ「ミクロメートル」尺度アリテ、物體ハ此ノ尺度ノ上ニ顯ハレ、漸次ニ伸長スルヲ以テ、一定時間ニ於ケル成長ヲ測ルコト容易ナリトス、

第二百八十七圖
水平顯微鏡
(Pfeffer)



M、顯微鏡
L、水準器

成長ノ大時期

植物體ハ如何テル部分ニ於テモ、初ヨリ終ニ至ルマデ、同速度ヲ以テ成長スル者ニアラズ、即チ最初ハ徐々ニ成長シ、中頃ニ至テ非常ニ迅速トナリ、以テ成長速度ノ最高限ニ達シ、其後再ビ衰ヘ、遂ニ全ク停止スルニ至ル、斯ノ如キ盛衰ノ現象ヲ名ケテ成長ノ大時期(Great Period of Growth, *Grosse Wachsthumsperiode*)ト云フ、成長ノ大時期ハ、前ニ述ベタル成長ノ三時期ニ伴フ者ニシテ、其速度ノ未ダ遲緩ナル場合ハ、成長ノ第一期、即チ胚組織成長ノ時期ニ相當シ、此時ハ胚組織ノ細胞ガ增加スルノミナレバ、未ダ著シキ成長ノ速度ヲ見ルヿ能ハザル譯ナリ、次ニ成長速度ノ最高限ニ達スル場合ハ、

成長ノ第二期、即チ既生組織伸大ノ時期ニ相當シ、此時ハ細胞ノ伸長擴大其極ニ達スルヲ以テ、隨テ成長ノ速度モ最盛ナリ、最後ニ成長ノ速度漸ク遲緩シ、遂ニ全ク止ムニ至ルハ成長ノ第三期、即チ内部組織完成ノ時期ニ相當シ、此時ハ細胞ハ各特有ノ組織ニ分化シテ所謂永久組織ニ移リツヽアル際ナレバ、成長ノ速度モ頗ル遲ク、既ニ永久組織トナレバ、成長ハ全ク停止スルニ至ルナリ、

成長ノ大時期ヲ見ルニハ、自記成長計ヲ用キテ、一定時間ニ畫キタル白線ヲ檢スレバ、容易ニ之ヲ知ルコトヲ得ベシ、今ストレール氏(Strehl)ノはうちはまめ(Lupinus)ニ就テ實驗シタル結果ヲ擧グレバ左ノ如シ、是ハ二十四時間内ニ於ケル同植物ノ根ノ成長ヲ〇·一「ミリメートル」ノ數ニテ顯ハシタル者ナリ、

58, 70, 92, 97, 165, 192, 158, 137, 122, 83, 91, 59, 25, 25, 8, 2, 0.

右ノ結果ニ依レバ、最初ハ成長ノ速度遲緩ナルモ、即ガテ192ト云フ最高限ニ達シ、ソレヨリ再ビ衰ヘテ、遂ニ全ク止ムヲ知ルベシ、

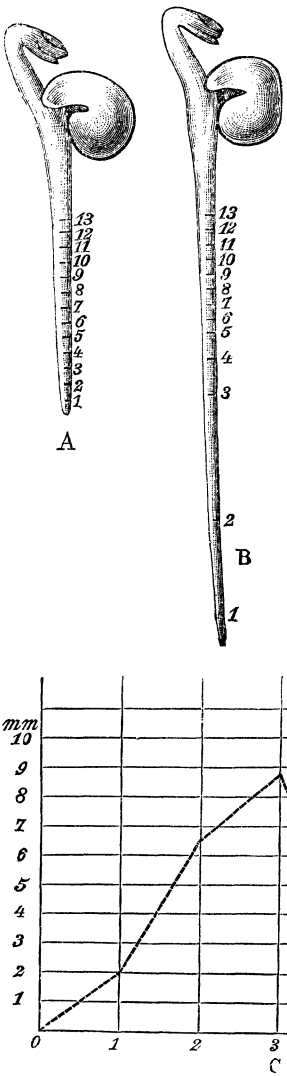
又右ノ如キ器械ヲ用キズシテ、成長ノ大時期ヲ簡便ニ見ルノ法ハ、ぜんどう若クハうらまめノ萠發シタル者ヲ取リ、其根面ニ先端ヨリ一「ミリメートル」ヅヽノ等

第二百八十八圖

A、ゑんどうノ根ヲ等距離ニ區劃シタルモノ

B、同上ノ伸長シタルモノ　(Frank)

C、成長大曲線



距離ニ、墨ニテ横線ヲ畫キ、之ヲ十個ノ横帶ニ分ツベシ、其後之ヲ濕ヒタル場處、例ヘバ、硝子器中ニ鋸屑ヲ盛リ、適宜ノ濕度ヲ與ヘタル者ノ中ニ置クトキハ、一二日ノ後ニ、根ハ伸長シテ、初メ平等ノ距離ヲ保チタル横線ハ、不等ノ距離ニ遠カルヲ見ルベシ、今根端ヨリ數ヘテ、其横帶ヲ漸次ニI、II、III、……Xト命名スルトキハ、I

ノ下部ニ成長點ノアルコトナルガ、其最旺盛ナル成長ヲ爲ス所ハIIIニシテ、IIハ之ニ亞ギ、共ニ成長ノ第二期ヲ示ス、之ニ次グ者ハ、IV、I、Vニシテ、VIニ至レバ、最早ヤ成長セザルニ至ル、此成長ノ模樣ハ、之ヲ曲線ニテ顯ハスコヲ得ベシ、即チ先ヅ縱橫ノ二軸ヲ設ケ、其橫軸ニ橫帶ノ數ヲ記シ、縱軸ノ上ニ各帶伸長ノ長サヲ記セバ、中央部ニ於テ最大ノ高サヲ示セル曲線ヲ得ベシ、之ヲ成長大曲線（Great Curve of Grosse Curve des Growth, Wachsens）ト名ク、

成長大曲線

成長ノ相關現象

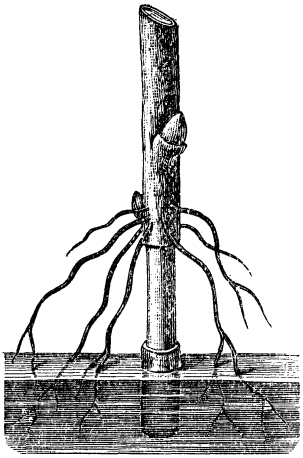
第二節　成長ノ相關現象（Correlation of Growth, Wachsthumscorrelation）　植物體ノ或部分ノ成長ハ、同植物ノ他ノ部分ノ成長ニ鮮ナカラザル影響ヲ與フルコトアリ、例ヘバ、もみノ頂苗ヲ切除スレバ、其側苗ノ普通ノ塲合ニハ水平ノ位置ヲ取ルベキモノガ、漸ク頂端ヲ扛起シテ、頂苗ニ代ルヲ見ルベシ、じやがたらいもノ根苗モ、之ヲ地上ニ置ケバ、頂上ニ近キ芽ハ先ヅ發達シテ苗トナルガ、今是等ノ苗ヲ悉ク排除スルトキハ、側面及ビ其他ノ部分ニ深ク潛ミタル芽ハ、漸ク發達シテ前者ニ代ルニ至ル、又とちのき、かしノ如キ樹木ノ枝ガ、夏日冬芽ヲ形成スル比ヒ、其頂端ヲ切リ、悉皆葉ヲ取去ル時ハ、冬芽トナルベキ者ガ、今ヤ成長シテ苗トナリ、此苗ハ冬芽ノ如キ眞ノ鱗葉ヲ

具極性
苗極
根極

有セズシテ、鱗葉ト尋常葉ノ中間物、並ニ尋常葉ヲ生ズルヲ見ルベシ、總テ此ノ如キ現象ヲ呼デ成長ノ相關現象ト云フ、

植物體ノ具極性(Polarity, *Polarität*)モ、亦相關現象ノ一例トシテ見ル可キ者ナリ、具極性トハ、植物體ノ常ニ苗極(Shoot-pole, *Sprosspol*)及ビ根極(Root-pole, *Wurzelpol*)ヲ有スルノ謂ニシテ、苗極ヨリハ苗ヲ生ジ、根極ヨリハ根ヲ生ズル性質ヲ指スナリ、今一枝ヲ切リ、其截口ヲ濕地ニ埋ムレバ、即ガテ截口ニ近ク根ヲ生ジテ、所謂根極ヲ示スモ、他端ハ苗ノミヲ形成シ、決シテ根ヲ生ズルコトナク、所謂苗極ヲ示スヲ見ルベシ、又**ねこやなぎ**ノ枝ヲ取リ、其或部分ヲ輪狀ニ材部ニ達スルマデ剝皮シ、然ル後其下部ヲ水中ニ浸シ置クトキハ、時日ヲ經ルニ從ヒ、傷部ノ上方ニ位セル木皮面ヨリ、數多ノ根ヲ生ズルヲ目擊スベシ、其他根ヲ濕地ニ埋ムレバ、或場合ニハ苗ヲ發生シ、葉ヲ培

第二百八十九圖
ねこやなぎノ枝ヲ輪狀ニ剝皮シタル實驗
(Hanstein)



植スレバ、其基端ニ於テ上方ニ苗ヲ形成シ、下方ニ根ヲ生ズルガ如キ、總テ具極性ニ由テ新器官ノ發生ヲ促ガスノ現象ハ、何レモ相關ノ理ニ依ラザルハ莫シ、

右ノ如ク具極性ヲ利用シテ、植物體ニ新器官ヲ發生セシムルコトハ、園藝上最必要ナル事實ニシテ、挿枝（サシキ）、壓條（トリキ）、接枝（ツギキ）ノ如キ諸術ハ、實ニ此理ヲ實際ニ應用シタル者ナリ、

挿枝

挿枝（Cuttings, Steckinge）ハ通常植物ノ枝ヲ切リ取リ、其一端ヲ砂中或ハ土中ニ埋メ、之ニ適宜ノ濕度ヲ與フル方法ナルガ、何レノ植物モ、此方法ニ由テ繁殖セシメ得ベキモノニアラズ、或植物ハ甚ダ之ヲ行ヒ易ク、或植物ハ稍難ク、時トシテハ全ク之ニ適セザル者アリ、其最行ヒ易キ良例ハ、**ばら**、**やなぎ**、**むらさきつゆくさ**、**つりうきさう**、**つばき**、**くは**、**てんぢくあふひ**、**さつまいも**、**べんけいさう**、**ぢんちやうげ**、**さぼてん**ニ於ケルガ如シ、**じやがたらいも**ノ塊苗モ、之ヲ細分シテ地ニ植ウレバ其各片亦能ク發芽ス、根モ亦時ニ此方法ヲ行ヒ得ベキコトアリ、**だんぱぱ**ノ根ハ、之ヲ細分シテ濕砂中ニ埋メ置ケバ、各片ヨリ苗根ヲ發生スルハ著シキ事實ナリトス、葉モ亦場合ニ依テハ、挿枝トシテ用キラル、コトアリ、**ゆり**ノ鱗葉、**あかばなれんげ**、**きく**ノ葉ノ如キハ、其基脚ヨリ芽ヲ發生シ、**しうかいだう**、**まうせんごけ**ノ如キモ、

壓條
接枝
義枝
臺木
割接
削接
芽接

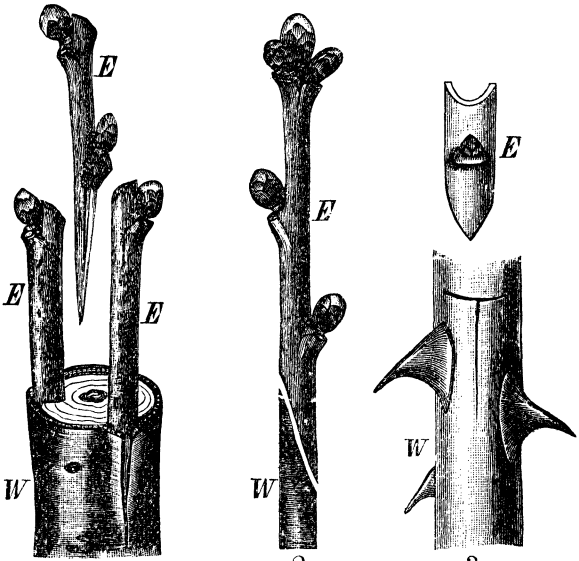
葉面ヨリ發芽セシムルコトヲ得、

●壓條●(*Layer, Ableger*)ハ通常植物ノ枝ヲ撓メテ地ニ達セシメ、先端ヨリ少シク隔リタル處ヲ土ニテ被フナリ、此ノ如クスレバ早晩此部分ヨリ根ヲ新生ス、又植物ノ枝ヲ樹ニアルマヽ、傷ケ、此處ヲ土ニテ蔽ヒ、**みづごけ**、藁等ニテ包ミ置キ、其根ノ出ヅルヲ待テ、母植物ヨリ切リ離スモ可ナリ、

●接枝●(*Grafting, Veredelung*)ハ、或植物ノ芽ヲ具ヘタル枝ヲ、他ノ植物ノ莖ニ挾ミ、生理學上一個ノ植物體ヲ形成セシムルノ謂ナリ、此場合ニハ挿入スベキ枝ヲ義枝(ツギホ)●●(*Scion, Edelreis*)ト云ヒ、接枝サレベキ莖ヲ臺木●●(*Stock, Wildling*)ト云フ、接枝ニハ種々ノ方法アリテ、或ハ大ナル臺木ノ周圍ヲ縱テニ裂キ、此處ニ先端ノ兩面ヲ斜ニ平タク切リタル義枝ヲ挾ムコトアリ之ヲ●割接(ワリツギ)●ト云フ、或ハ臺木ノ截口ヲ斜ニ殺ギ、之ニ同ジク斜ニ削リタル同徑ノ義枝ノ截面ヲ接觸セシムルコトアリ、之ヲ●削接(ソギツギ)●ト云フ、或ハ又**ばら**ニ於テ行フガ如ク、臺木ノ木皮ニ丁字形ノ傷ヲ附シ、此傷ヨリ木皮ノ一部ヲ剝ガシ、其間ニ一個ノ芽ヲ有スル他ノ木皮ヲ義枝トシテ挿入スルコトアリ、之ヲ●芽接(メツギ)●ト云フ、總テ是等ハ、接枝スルト同時ニ、能ク其周圍ヲ包ミ、以テ水並ニ極微生物ノ侵入ニ備

フルヲ要ス、接枝ノ癒合スルハ、初メ義枝ノ面ニモ、臺木ノ面ニモ、癒傷組織ナル者ヲ生ジ、其後此中ニ導管、篩管等ヲ生ジ、以テ兩者ノ癒着ヲ來シ、永久離ル可ラザル一體ヲ爲スニ至ルナリ、此ノ如キ兩者ノ癒合ハ、如何ナルモノニ於テモ行ハル、者ニアラズシテ、義枝ト臺木トハ、其種類ノ最相類似セルヲ要スルナリ、故ニ同種ノ植物間ニ於ケル接枝ハ、其成功言ヲ俟タザレトモ、異種ノ中ニテハ**うめ、もゝ、あんず、さくら**ハ互ニ接枝シ得ベク、**りんご、ばけ**ノ

第二百九十圖
諸種ノ接枝法
(Noll)



W、臺木
E、義枝
1、割接法
2、削接法
3、芽接法

如キモ亦之ヲ行ヒ得ベシト雖、**りんご**トうめノ如キハ、到底接枝ノ効ナキモノト知ル可シ、

外界ノ成長ノ上ニ及ボス影響

第三節　外界ノ成長ノ上ニ及ボス影響（External Influences upon Growth, *Aeussere Einwirkungen auf das Wachsthum*）　植物ノ成長ハ、外界ノ力ニ由テ種々ノ影響ヲ蒙リ、或ハ之ニ助益セラレ、或ハ之ニ阻害セラル、是等ノ要素ハ、必竟原形質ノ上ニ刺戟トシテ働キ、様々ノ結果ヲ來ス者ナリ、外界ノ力トハ何ゾヤ、曰ク温度、光線、水濕、重力、酸素、機械的壓力ノ如キ者是ナリ、

（一）温度

（一）温度（*Temperatur*）　温度ハ成長ニ缺ク可ラザル者ニシテ、若シ之ヲ缺如セシカ、成長ニ要スベキ其他ノ總テノ要素ノ具ハルニモセヨ、全ク成長ヲ爲スコト能ハズ、一般ノ上ヨリ言ヘバ、成長ノ最低温度ハ零度ニシテ、最高温度ハ四十度乃至五十度ナリ、而シテ最適温度ハ、二十二度乃至三十七度トス、勿論是等ノ温度ハ、植物ノ種類ニ由テ異ナル者ニシテ、左ノ數例ヲ見レバ、其異同如何ヲ知ルニ難カラザルベシ、

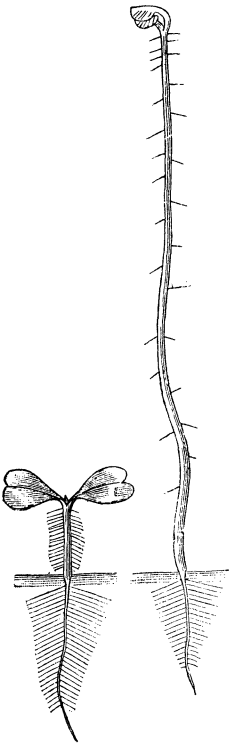
	最低温度	最適温度	最高温度
しろがらし	0	27·4	37·2

酒母菌	0	28-34	38
ねぼもぎ	5	28·7	37·7
牙裂菌	5	30-35	40
たうもろこし	9·5	33·7	46·2
たうおす	13·7	33·7	46·2
きうり	18·5	33	44

(二)光線

(二)光線(Light, Licht)　光線ハ、温度ト全ク反對ノ結果ヲ成長ノ上ニ與フル者ニシテ、成長ヲ弱ムル働ヲ有ス、彼ノ永ク暗處ニ置キタル植物ノ莖根ガ、非常ニ盛ナル延伸

第二百九十一圖
しろがらしノ成長ニ由テ光線ノ左右ヲ示ス
(Noll)



1、光線中ニ成長シタルモノ
2、暗處ニ成長シタルモノ

成長ヲ爲スハ、實ニ著シキ事實ナリ、之ニ反シテ甚ダ強キ光線ヲ植物體ニ與フレ

バ、各部ノ成長ハ全ク休止スルニ至ル、尤植物體ヲ永ク暗處ニ置ケバ、莖ハ著シキ伸長ヲ爲スト雖、葉ハ其成長ヲ阻害セラレ、植物體ハ羸弱トナリテ黄白色ヲ帶ビ、所謂黄化シテ病的ノ有樣ヲ呈スルニ至ル、之ヲ見テモ、光線ハ植物體ニ缺ク可ラザル要素ノ一タルヲ知ルベシ、菌類ノ如ク暗處ヲ好ムモノニテモ、猶ホ幾分カ光線ノ分散シ來ル處ガ最其繁殖ニ適シ、**まぐうかび**(Pilobolus)、**ひげかび**(Phycomyces)ノ如キハ、全ク光線ヲ遮斷スレバ、胞子囊柄頗ル長ク伸ビ、同時ニ胞子囊ハ不完全ノ發育ヲ爲スカ、或ハ全ク其形成ヲ阻礙セラル、ニ至ル、又**ぜにごけ**、**すぎごけ**、**しだ**ノ胞子、**やどりぎ**ノ種子ノ如キモ、光線ナケレバ萌發セザルコトガ知ラレタリ、サックス氏ノ研究ニ依レバ、花ハ光線ニ對シテ著シキ影響ヲ有セズ、氏ハ**のうぜんはれん**、**いんげんまめ**、**あさがほ**、**たばこ**ノ如キ植物ノ若キ花ヲ有スル部分ノミヲ暗室ニ入レ、其他ノ部分ハ通常ノ如ク日光ニ曝露シ、充分ノ營養ヲ與ヘタルニ、暗室中ニテ開キタル花ハ、普通ノ花ノ大サニ開キ、色サヘモ天然ノモノヲ具ヘタリト云フ、果實モ亦或場合ニハ、此方法ニ依テ、光線ナシニ發達セシムルコト難カラズ、

成長ノ日期

成長ハ暗處ニ於テ盛ニシテ、光線アレバ却テ阻害セラル、ノ事實ヨリ見レバ、一日ノ中ニテモ夜ハ晝ヨリモ成長ノ大ナルヲ知ルニ足ルベシ、而シテ夜ノ中ニテモ、成長ハ夜半ノ後ニ其最高限ニ達シ、晝ハ正午ノ後ニ最低限ニ達スル者トス、此ノ如ク一日ノ中ニ成長ノ遲速アル現象ヲ呼デ、成長ノ日期（*Tagesperiode des Wachsthums*, Daily Period of Growth,）ト云フ、成長ノ日期ハ、若シ温度ヲ一定ナラシムレバ、假令暗室中ニ養ヒタル植物ト雖、猶ホ能ク之ヲ繰返スヲ見ルベシ、例ヘバ、きくいもノ如キハ、之ヲ一定温度ノ暗室内ニ置クモ、二週間ハ此成長ノ日期ヲ繰返スコトガ實驗セラレタリ、是ハ植物體ノ初メ日光ヲ受ケツヽアリシ際ニ、原形質ノ收得シタル働ガ、後ニ至ルマデ殘リ居リ、假令日光ヲ遮斷スルモ、暫時ハ日光ヲ受ケツヽアリシ時ノ働ヲ繰返スニ歸因スル者ニシテ、之ヲ後作用（*Nachwirkung*, After-effect,）ト云フ、又「スペクトルム」ニ就テ言ヘバ青半部ノ光線ハ、晝ト同ジキ影響ヲ有シ、植物體ノ成長ヲ弱メ、赤半部ノ光線ハ、夜ト同樣ナル結果ヲ與ヘ、成長ヲ進ムルヲ見ル、

後作用

（三）水濕

（三）水濕（*Feuchtigkeit*, Moisture,）　水ハ細胞ノ膨壓ヲ高ムルニ必要ナルノミナラズ、又刺戟トシテ働クヲ以テ、植物ノ成長上ニ大ナル關係ヲ有ス、凡ソ充分ニ濕ヒタル土地ニ生

ズル植物ハ、乾燥シタル土地ニ生ズル者ヨリモ、能ク成長スル者ナルガ、若シ乾地ニ永ク植物ヲ植ウル時ハ、體中ノ諸器官ハ充分ノ發育ヲ爲スコト能ハズシテ、所謂矮態(Nanism, *Nanismus*)ノ現象ヲ呈ス、此場合ニハ、莖、葉、花、何レモ甚ダシク縮小セラレ、獨リ根ノミハ比較的ニ殺減セラレズ、是ハ必竟地中ノ水ヲ尋ヌルノ必要アルガ爲メニシテ、莖、葉、花ノ其形甚ダシク縮小スルハ、水分缺乏ノ際、成ベク其體ヲ小ニシテ、蒸發面ヲ少カラシメントスルニ外ナラザルナリ、又水陸兩棲植物ノ如キハ、水中ニアル器官ト、陸上ニアル器官トハ、其形態ヲ異ニシ、水中ニアル葉ハ、陸上ノ葉ト異ナリテ細裂スルヲ見ルベシ、**うめばちも**ノ一種ニ此著例アリ、其他水中植物ノ器官ノ水面ニ持來タサルヽ場合ニハ、其水ノ深淺ニ應ジテ、器官ノ長サモ增減シ、時トシテハ、其水ノ深キガ爲メニ、非常ナル長サニ達スルコトアリ、例ヘバ**ひし**(Trapa)ノ莖、**はす**、**かはほね**、**ひつじぐさ**(Nymphaea)、**とちかゞみ**ノ葉柄ノ如キハ、淺水ニテハ短ク殘ルモ、深水ニテハ之ニ比例シテ、甚ダシク延長ス、蓋シ之ガ原因タル、延長セントスル器官ノ直上ニアル水柱ノ壓力ト、瓦斯ノ形狀ヲ爲セル酸素ノ缺乏トガ其刺戟トナリ、以テ之ガ現象ヲ呈セシムル者ニ外ナラズ、而シテ葉ノ一

且表面ニ浮ブヤ、葉柄若クハ莖ノ其成長ヲ止ムルニ至ルハ、最早水ノ壓力モ無ク、葉面ハ直接ニ空氣中ノ酸素ニ觸レ、何等ノ刺戟ノ働クナキヲ以テナリ、

空氣中ニ含マル、水分モ、亦成長ノ上ニ影響ヲ與フル者ニシテ、若シ充分乾燥セシメタル空氣中ト、充分濕潤シタル空氣中ニテ、植物ノ成長ヲ實驗スレバ、濕氣中ニ置キタル者ハ、乾氣中ニ養ヒタル者ヨリモ、遙カニ能ク成長スルヲ見ル、ラインケ氏ノ研究ニ依レバ、**ひまはり**ノ幼莖ハ、實驗後四日目ニ、乾氣中ノモノハ五六・七「ミリメートル」ノ長サヲ示シ、濕氣中ノモノハ八五・二「ミリメートル」ノ長サヲ呈セリ、ソラウエル氏(Sorauer)ハ、**おほむぎ**ノ莖ニ就テ同樣ノ實驗ヲ爲セシニ、乾氣中ノ者ハ一一・五「センチメートル」伸長セシ間ニ、濕氣中ノ者ハ一三・五「センチメートル」ノ長サニ達スルヲ見タリ、

又營養液ノ濃度モ、成長ニ關係ヲ有スル者ニシテ、營養液ノ濃度高マレバ、細胞内ノ水ヲ引クガ故ニ其膨壓ハ減ズ、然ルニ成長ハ、膨壓ニ大關係ヲ有スルヨリ、營養液濃度ノ强弱ニ從テ、成長ハ增減スルナリ、ド、フリース氏ハ、**たうもろこし**ノ根ヲ種々ノ濃度ノ硝酸加里液中ニ養ヒ、二十四時間ノ後ニ左ノ伸長ノ結果ヲ得タリ、

0·5 % = 22 mm,　　1 % = 16·5 mm,　　1·5 % = 11·5 mm,　　2 % = 7 mm.

一般ニ營養液ノ濃度ハ、〇·〇五%ヨリ〇·二%ニ至ルマデヲ、根ノ成長ニ對スル適度トスレドモ、花粉管ノ如キハ能ク四〇%砂糖液中ニ成長シ、黴類ハ殊ニ濃厚ノ溶液ニ堪ユ、今エッシェンバーゲン氏(Eschenhagen)ノ砂糖「グリセリン」「硝酸「ナトリウム」」、鹽化「カルシウム」及ビ鹽化「ナトリウム」ノ**あをかび、くろかび、はいいろかび**ニ對スル極度溶液ヲ示セバ左ノ如シ、

	砂糖「グリセリン」	硝酸「ナトリウム」	鹽化「カルシウム」	鹽化「ナトリウム」
あをかび	55 %	43 %	21 %	17 %	18 %
くろかび	53 %	43 %	21 %	18 %	17 %
はいいろかび	51 %	37 %	16 %	16 %	12 %

成長ハ時ニ毒物ノ化學的刺戟ニ依テ催起セラル、コトアリ、此點ニ關シテハリッチャーズ(Richards)、大野氏等ノ研究アリ、例ヘバ亞鉛、鐵「ニッケル」、「コバルト」、銅ノ硫酸鹽類、昇汞「リチウム」鹽類等ハ、營養液中ニ其極少量ガ存在スル場合ニハ、毒物トシテ働カズシテ、却テ菌類ノ成長ヲ捗ラシムルモノナリ、

電離作用

「イオン」積極「イオン」消極「イオン」

毒物ノ溶液ガ植物ノ成長上ニ有害ノ結果ヲ與フル原因ニ就テハ、近來之ヲ電離作用（Electrolytic Dissociation, *Elektrolytische Dissociation*）ニテ説明スルニ至レリ、カーレンベルグ（Kahlenberg）、トルー（True）、ヒールド（Heald）、ステヴェンス（Stevens）、クラーク（Clark）諸氏ノ研究ニ依レバ、凡ソ溶液ノ甚ダ稀薄ナル場合ニハ、其中ニ含マル、物質ハ電離作用ニ由テ「イオン」（Ion）ナル者ニ分離ス、而シテ「イオン」ハ其性質ニ從テ、積極「イオン」（Cathion）ト消極「イオン」（Anion）トノ二ツアリ、例ヘバ昇汞 $HgCl_2$ ノ稀薄溶液中ニ於テハ、昇汞ハ最早昇汞タル分子ノ有樣ニテハ存在セズシテ、積極「イオン」Hg ト消極「イオン」Cl トニ分離スルガ如シ、尤物質ノ種類ニ依テ完全ニ電離スル者アリ、或ハ不完全ニ電離スル者アリ、若シ不完全ノ場合ニハ、其作用ハ「イオン」ト電離セザル分子トノ共働ニ由ル者トス、然ラバ如何ナル「イオン」ガ有毒ノ働ヲ逞フスルヤト云フニ、或者ハ積極「イオン」ガ有毒ノ性質ヲ有シ、消極「イオン」ハ全ク無害ナルコトアリ、又或者ハ消極「イオン」ニ有害ノ働アリテ、積極「イオン」ハ全ク影響ヲ與ヘザルコトアリ、例ヘバ昇汞 $HgCl_2$、鹽酸 HCl、硝酸 HNO_3、硫酸 H_2SO_4、硫酸銅 $CuSO_4$、硫酸鐵 $FeSO_4$、硫酸亞鉛 $ZnSO_4$、硫酸「ニッケル」$NiSO_4$、硫酸「コバルト」$CoSO_4$、硝酸「カドミウム」$Cd(NO_3)_2$、硝酸銀 $AgNO_3$ ニテ

ハ、其有毒作用ハ全ク積極「イオン」タル Hg, H, Cu, Fe, Zn, Ni, Co, Cd, Ag ノ性質ニ由リ、消極「イオン」タル Cl, NO_3, SO_4 ハ毫モ害ヲ及ボサズ、又青酸加里 KCN、「クローム」酸加里 K_2CrO_4、重「クローム」酸加里 $K_2Cr_2O_7$、苛性加里 KOH、苛性曹達 NaOH ニテハ、CN, CrO_4, Cr_2O_7, OH ナル消極「イオン」ガ有害ニシテ、K, Na ナル積極「イオン」ハ全ク無害ナリ、

（四）酸素（Oxygen, *Sauerstoff*）

抑モ成長ニ用フベキ力ハ、呼吸ニ由テ生ズル者ナレバ、酸素ノ植物成長上ニ缺ク可ラザルハ論ヲ俟タズ、故ニ若シ酸素ヲ除去シタル場所ニ植物ヲ置ケバ、其成長ハ休止シ、種子ノ如キモ萠發セズ、尤酒母菌ノ如キハ、全ク酸素ノ無キ處ニテ盛ニ成長ヲ營ミ、轉タ例外ノ感アラシムルモ、渠レハ直接ニ遊離ノ酸素ヲ取ラザルマデニテ、常ニ有機物ヲ分解シテ之ヨリ酸素ヲ遊離シ、所謂分子間呼吸ヲ營ミツヽアルナリ、此ノ如ク酸素ハ、植物ノ成長ニハ頗ル必要ナル者ナレドモ、純粹ノ酸素ヲ與フレバ、却テ之ヲ害ス、然レドモ之ヲ薄メテ空氣中ニ含マルヽ量トスレバ、純粹ノ酸素中ニテモ、普通ノ成長ヲ爲スニ至ル、又餘リ酸素ノ量ヲ減ズルモ、成長ヲ妨ゲラル、ベルト氏（Bert）ノ研究ニ依レバ、空氣ノ壓力ヲ減ジテ、四「センチメートル」トナセバ、種子ハ最早萠發セズ、

(五)重力

下偏成長

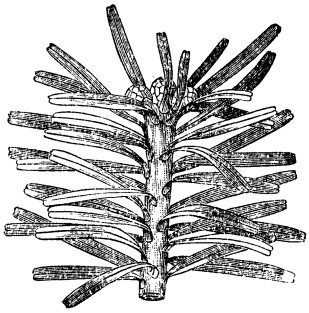
上偏成長

偃葉性

(五)重力(Schwerkraft, gravity)　重力モ亦成長ニ影響ヲ及ボス者ニシテ、水平ノ位置ヲ占ムル樹枝ノ中ニハ、其上面ノ組織ト、下面ノ組織ト、成長ノ度ヲ異ニスルコトアリ、例ヘバ、**あかまつ**、**びやくしん**、**あさまつげ**(Buxus)、**うるし**ノ如キハ、枝ノ下面ハ其發達強盛ニシテ、上面ハ其發達微弱ナリ、隨テ年輪モ下面ノ方ハ廣クシテ、上面ノ方ハ狹ク、髓モ上方ニ偏在セリ、此現象ヲシンペル氏(Schimper)ハ下偏成長(Hyponastie)ト命名セリ、之ニ反シテ、**ぼだいじゆ**、**にれ**、**ぶなのき**ノ如キハ、枝ノ上面ノ組織ハ、強盛ノ成長ヲ爲シ、下面ノ組織ハ、微弱ノ成長ヲ爲ス、故ニ髓ハ下方ニ偏在セリ、之ヲ上偏成長(Epinastie)ト云フ、又或場合ニハ、水平ノ枝ヨリ出ヅル葉ガ、枝ノ上面、側面、下面ニ由テ、其大サヲ異ニスルコトアリ、例ヘバ**もみ**ノ如キハ、枝ノ下面ヨリ生ズル葉ハ大ニシテ、上面ヨリ出ヅル葉ハ小ニ、側面ヨリ出ヅル葉ハ其中間ノ大サヲ有ス、之ヲ偏葉性(Anisophyllie)ト名ヅク、フランク氏ハ、**もみ**ノ若キ水平枝ヲシテ、強テ上下轉倒ノ位置ヲ取ラシメシニ、其葉ノ漸ク發達スルニ從ヒ、其位置ノ轉倒シタルニモ係ハラズ、新ラシキ下面ノ葉ハ、新ラシキ上面ノ葉ヨリモ大キクナルヲ見タリ、此關係ハ、之ヲ暗室ニ於テ試ムルモ、毫モ差異ヲ見ザリキ、總テ右等ノ現象ハ、全

ク重力ニ關係ヲ有スルコトハ、明白ナル事實ナレドモ、重力ノ刺戟ガ、如何ニシテ或場合ニハ上面ノ成長ヲ進メ、又或場合ニハ反對ニ下面ノ成長ヲ進ムルヤハ、未ダ解釋シ能ハザル所ノ問題ナリトス、

第二百九十二圖
もみノ偏葉性



(六)機械的壓力 (*Mechanischer Druck*, Mechanical Pressure,)　機械的壓力ハ、植物ノ成長ヲ遲緩ナラシムルト同時ニ、刺戟トシラ働ク者ナリ、ペッファー氏ノ說ニ依レバ、壓力ハ先ヅ成長ヲ弱ムルガ其後原形質ヲ刺戟シテ細胞膜ヲ擴ゲシメ、且ツ膨壓ノ增加ヲ來サシム、之ガ爲メニ根或ハ根毛ノ如キハ、狹キ岩石ノ罅隙ヲ通過シ、終ニハ其罅隙全體ヲ滿タシテ岩石ニ確着シ、恰モ鉛ヲ鑄入シタルガ如キ觀ヲ呈スルニ至ルナリ、又機械的索引モ多少成長ヲ進ムル者ナルガ、此場合ニハ、細胞膜ハ强固トナリ、厚角細胞、或ハ硬膜細胞ノ如キ機械的細胞ノ誘生セラルヽヲ見ルベシ、

第四節　**成長ノ永續期** (*Duration of Growth, Wachsthumsdauer*)　成長ノ永續期ハ、植物ノ種類ニ由テ非

成長ノ年期

常ノ相違アリ、菌類及ビ花ノ如キハ、一日若クハ數時間ノミノ成長ヲ爲シ、永ク生活スル植物ニテモ、葉ノ如キハ短キ成長ノ時期ヲ有ス、多年生ノ植物、特ニ樹木ニ於テハ、其莖根ハ形成層輪ニ由テ肥大成長ヲ爲シ、其先端ニ近キ成長點ニ由テ延伸成長ヲ爲ス、凡ソ成長ノ永續期ハ、一年中ノ氣候ニ大ナル關係ヲ有スルモノニシテ、春候成長ヲ爲シ始メタルモノガ、夏ノ終リニ至レバ、翌年ノ成長ニ備フル爲メノ芽ヲ形成シ、全體ハ其成長全ク休止スルニ至ル、斯ノ如ク一年中ノ氣候ニ由テ、成長ノ左右セラルヽ現象ヲ、成長ノ年期（Annual Period of Growth, *Jahresperiode des Wachsthums*）ト云フ、其他氣候ノ植物體ニ及ボス影響ヲ證明スベキ事實ハ、もゝ、さくらノ如キ落葉木モ、之ヲ熱帶ニ移植スレバ、四時共ニ落葉セズシテ、全ク常綠木ニ變ジ、一年生ノ草本モ、之ヲ熱地ニ培養スレバ、多年生ノ植物トナリ、能ク古莖ヨリ新芽ヲ生ジテ、花ヲ開クヲ以テ知ル可キナリ、植物ノ生命ニ關シテハ、顯花植物中ニハ頗ル長命ナル者アリ、例ヘバ、いちゐ類ノ中ニハ二千八百八十年モ生活セシモノアリ、其他せくをいや（Sequoia）ハ千三百三十年、もみハ千二百年、ばだいじゆハ千年ノ壽ヲ保チタルモノサヘアリ、

運動

運動一般

游走運動

第六章　運動（Movement, *Bewegung*）

第一節　運動一般（Movement in General, *Bewegung im Allgemeinen*）

植物ハ、其體中ノ器官、若クハ其體ノ全部ヲ運動シ、或ハ徐々ニ、或ハ急速ニ、場處ノ變換ヲ爲ス、尤此處ニハ水或ハ風ノ如キ外力ノ爲メニ機械的ニ引起サル、受動的ノモノニハ論及セズシテ、唯植物自身ガ引起ス所ノ發動的ノモノヽミヲ論ゼント欲スルナリ、

原形質自身ハ、實ニ諸種ノ運動ヲ營ムモノニシテ、變形菌體ノ如キハ、其進マントスル方向ニ突起ヲ出シ、以テ流ル、ガ如キ運動ヲ爲ス、是レ所謂匐轉運動（Amœboid *Amiboide* Movement, *Bewegung*）ニシテ、此場合ニハ、菌體ハ通常濕處ニ就キ、其胞子ヲ作ラントスル時ノミ、水ヲ避ケテ乾處ニ赴ク、藻類及ビ菌類ノ游子ニ在テハ、鞭毛或ハ纖毛ヲ動カシテ、盛ニ水中ヲ游泳ス、之ヲ游走運動（Swimming Movement, *Schwimmbewegung*）ト云フ、此游泳ノ速度ハ、隨分早キ者ニシテ、吾人ノ最迅速ナル船ヲ以テスルモ、己レノ長サニ等シキ距離ヲ行クニハ、十秒乃至十五秒、時ヲ要スル者ナルニ、游子ノ運動ハ、一秒時ニ自己ノ體長ノ二乃至三倍ヲ進ムコトヲ得ルナリ、勿論是等ノ游子ハ、顯微鏡的ノ生物ナレバ、

趨光運動

其距離ノ長サニ至テハ、一時間僅ニ一「メートル」ヲ運動スルニ過ギズ、凡ソ游子運動ノ方面ハ、諸種ノ刺戟ニ由テ影響セラル、者ニシテ、重力、光線、藥液ノ如キハ、之ガ要素ト見做スベキ者ナリ、特ニ藻類ノ游子ニ在テハ、暗處ニ於テハ其運動ノ方向一定セザレドモ、若シ一方ヨリ光線ヲ與フレバ、何レモ此方向ヲ取テ明處ニ集合ス、然レドモ光線甚ダシク強烈ニ過グレバ、渠レハ却テ之ヲ避ク、若シ渠レニシテ強カラズ、弱カラズ、適宜ノ光線ヲ受クレバ、茲ニ運動ヲ中止シテ該處ニ附着シ、發芽ノ準備ヲ爲ス、然ルニ永ク之ヲ暗處ニ置ケバ、游子ハ絶エズ運動シテ止マルコトナク、遂ニ疲勞シテ死スルニ至ル、此ノ如ク光線ニ由テ左右セラル、運動ヲ名ケテ趨光運動（*Phototactic Movement, Phototaktische Bewegung*）ト云フ、ペッファー氏ノ研究ニ依レバ、菌類ノ游子、並ニ活潑ノ運動ヲ爲セル細菌ハ、藥液及ビ酸素ノ影響ヲ蒙ムル者ニシテ、藥液ノ濃度及ビ種類ニ從テ、或ハ之ニ就キ、或ハ之ヲ避クルヲ見タリ、植物ノ精子ガ雌器ノ卵細胞ニ近ヅクモ、亦一種ノ刺戟ニ由ルモノニシテ、同氏ノ研究ニ依レバ、羊齒類ノ精子ハ、藏子器ヨリ分泌セラル、林檎酸ノ爲メニ、該器ノ頸部ニ誘引セラレ、土馬騌門ノ精子ハ、甘蔗糖ノ爲メニ、其藏子器ニ近ヅクニ至ルナリ、此刺戟ヲ與フル物

趨化運動

質ノ分量ハ、非常ニ僅少ニテ足リ、林檎酸ノ如キハ、〇・〇〇一%溶液ヲ以テ充分ナリトス、以上數例ニ於テ見ル如キ化學的刺戟ニ由テ生ズル運動ヲ名ケテ、趨化運動(Chemotactic Movement, *Chemotaktische Bewegung*)ト云フ、

硅藻、顫藻ノ如キ下等藻類ノ運動ハ、一種異ナリタル原因ヲ有シ、硅藻ニ在テハ、常ニ自己ノ身體ノ長軸ノ方向ニ進ミ、方向變換ヲ爲ス場合ニハ、體ヲ左右ニ顫動ス、是ハ硅殻ノ間ヨリ透明ナル粘液ノ絲ヲ出シ、之ガ僞足ノ代リヲ爲ス者ナリ、顫藻モ、其搖錘運動ノ原因ハ、同ジク粘液ノ分泌ニ依ル者ナラント云フ、

以上ハ、遊離シツヽアル植物體ノ運動ニ就テ述ベタル者ナルガ、一處ニ固定セル植物體ノ細胞内ニ於ル原形質モ、亦能ク運動ヲ營ム者ナリ、此運動ニハ三種ヲ區別スルコヲ得、即チ(一)廻轉運動(Rotatory Movement, *Rotationsbewegung*)、(二)循環運動(Circulatory Movement, *Circulationsbewegung*)、(三)調攝運動(Orientation Movement, *Orientationsbewegung*)是ナリ、

廻轉運動
循環運動
調攝運動

(一)廻轉運動

(一)廻轉運動ハ、細胞質ガ細胞膜ヲ沿フテ一方ニ運動スル者ニシテ、此場合ニハ核モ共ニ流レ、時ニハ葉綠體モ之ニ伴テ流ル、コトアリ、運動ノ速度ハ、細胞膜ニ近ヅクニ從ヒ減ズル者ニシテ、直接ニ膜面ニ觸ル、部分ハ全ク運動セズ、此運動ノ

最著シキ者ハ、**しやぢくも**、**ふらすもせきしやうも**ノ葉、**とちかゞみ**ノ根毛等ナリ、

(二)循環運動

(二)循環運動ハ、細胞内ノ原形質ガ種々ノ方向ヲ取テ運動スル者ニシテ、多クハ細胞ノ中央ニ核ノ懸在スル場合ニ起リ、原形質ハ核ヲ基點トシテ、或ハ之ヨリ出デ、或ハ之ニ歸ルヲ常トス、或場合ニハ、非常ニ細キ絲狀細胞質ノ一側ハ、甲ノ方向ヲ取リ、他側ハ乙ノ方向ヲ取リ、全ク反對ニ行違ヘル流ヲ見ルコト鮮ナカラズ、循環運動ノ著シキ植物ハ、**むらさきつゆくさ**ノ雄蘂毛、**いらくさ**ノ刺毛、**たうなす**ノ毛ノ如キ者ナリ、

(三)調攝運動

(三)調攝運動ハ、外界ノ影響ニ由テ原形質ガ位置ヲ變換シ、以テ己レヲ保護スル者ナリ、此運動ハ、通常光線ノ分量ニ從テ、葉綠體ガ其位置ヲ變更スル場合ニ見ラレ、**うきくさ**、羊齒類ノ扁平體及ビ土馬騂門植物ニ於テハ、之ニ適度ノ光線ヲ與フレバ、細胞内ノ葉綠體ハ、光線ノ方向ニ直角ニ並列シ、成ベク光線ニ浴セントスル位置ヲ取ル、然ルニ之ニ强光ヲ與フレバ、葉綠體ハ徐々ニ其位置ヲ變ジテ、遂ニ光線ニ平行セル場處ヲ占メ、細胞膜ノ側壁ニ附着シテ、成ベク光線ヲ避ケントス、又全ク光線ヲ遮斷スレバ、意味ナキ排列ヲ爲スニ至ル、**いたみどり**(Mesocarpus)ハ、其細

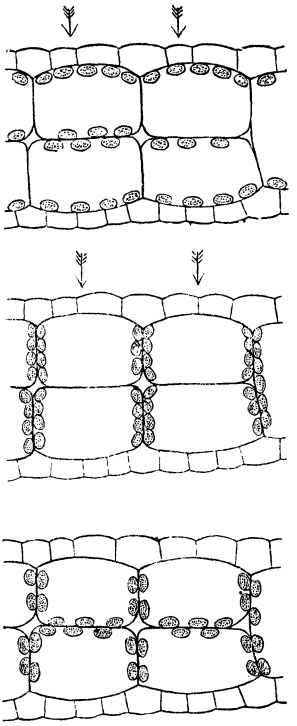
平臥ノ位置
直立ノ位置
彎曲運動

胞中ニ一個ノ板狀葉綠體ヲ有スルガ、スタール氏ノ研究ニ依レバ、此者モ適度ノ光線ヲ受クル際ニハ、光線ニ直角ヲ爲シテ、所謂平臥ノ位置（Transverse Position, *Flächenstellung*）ヲ示シ、強光ノ場合ニハ、光線ニ平行シテ、所謂直立ノ位置（Profile Position, *Profilstellung*）ヲ示ス、

第二節　彎曲運動（Movements producing Curvature, *Krümmungsbewegungen*）

一處ニ固着セル植物ハ、其體ノ一部ヲ彎曲シテ運動ヲ起ス、彎曲運動ヲ起ス原因ハ一ニシテ止マラズ、或ハ組織ノ水ヲ吸收若クハ蒸發セシムルガ爲メ、容積ノ不平均ヲ來タシ、彎曲運動ヲ生ズルコトアリ、或ハ組織ノ不同ノ成長ヲ爲スガ爲メニ之ヲ生ズルコトアリ、或ハ又組

第二百九十三圖
うきくさノ調攝運動
(Stahl)



1、散光ヲ受ケタル葉綠體ノ位置
2、直接日光ニ曝露セラレタル時ノ位置
3、暗處ニ於ケル位置

吸水彎曲
成長彎曲
膨壓變化運動

(一)吸水彎曲

織內膨壓ノ變化ニ由テ之ヲ生ズルコトアリ、隨テ玆ニ三種ノ彎曲運動ヲ生ズ、曰ク(一)吸水彎曲、(二)成長彎曲、(三)膨壓變化運動是ナリ、

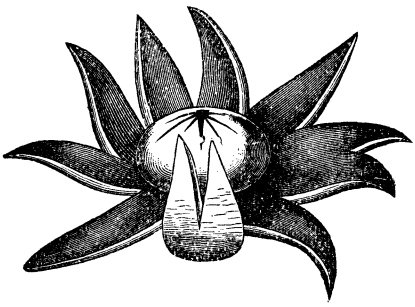
(一)吸水彎曲(Imbibition Curvatures, *Imbibitionskrümmungen*)　植物體ノ或部分ハ、周圍ノ濕潤或ハ乾燥ニ由テ運動ヲ起スコトアリ、是ハ細胞膜ノ一方ノ側ガ水ヲ吸收スルカ、或ハ是マデ含蓄セシ水ヲ蒸發スルガ爲メニ、組織ノ容積ニ變化ヲ起スノ致ス所ナリ、此變化ヲ起ス部分ノ組織ハ、多クハ厚壁ヲ具ヘ、多少木質ヲ形成セル機械的細胞ヨリ成リ、是ハ一層若クハ多層トナリ、各細胞ノ膜壁ハ、一方ノ側ニ多量ノ水ヲ吸收シテ膨ルヽカ、或ハ乾燥スルニ際シ、片側ノ膜ガ水ヲ多ク發散シテ收縮スルカ、何レニモセヨ、兩側ニ於ケル容積ノ不平均ヲ來タシ、容積ノ減ジタル方ニ彎曲スルナリ、凡テ此種ノ運動ハ、胞子囊ノ破裂シテ胞子ヲ散ジ、果實ノ裂開シテ種子ヲ出シ、葯ノ花粉ヲ吐ク等ニ預テ力アル者ナリ、例ヘバ、**つちがき**ハ、數片ニ分裂シタル外皮(Peridium)ヲ有スルガ、此者濕ヘバ、內面ノ組織ハ多量ノ水ヲ吸收スルヲ以テ、外方ニ彎曲シテ星狀ニ擴ガリ、乾燥スレバ、此組織ハ外面ノ組織ヨリモ多量ノ水ヲ失フヲ以テ內方ニ彎曲シ、外皮ハ球形ヲ呈スルニ至ル、**すぎな**ノ胞子ハ四個ノ螺旋絲(Spiral Bands, *Spiralbänder*)

外皮

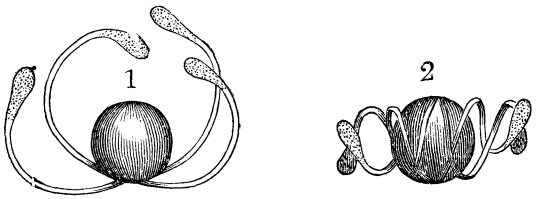
螺旋絲

彈絲

第二百九十四圖
つちがき
(Corda)



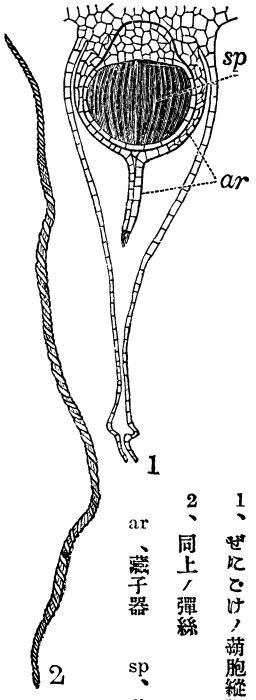
第二百九十五圖
すぎなノ胞子
(Wossidlo)



1、螺旋絲ヲ開展シタル狀
2、螺旋絲ヲ卷絡シタル狀

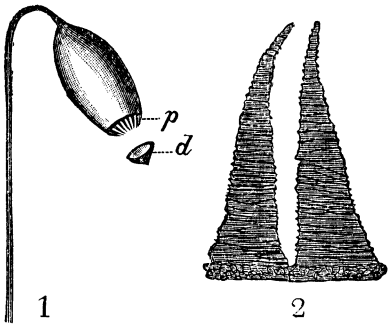
散ス、抑モすぎなノ扃平體ハ、雌雄ヲ異ニスルガ故ニ、數個ノ胞子聚合シテ、一處ニ萠發スルハ、其受胎上ニ利益アルコト疑無キモノトス、ぜにごけノ蒴胞中ニアル螺旋狀ノ厚ミヲ具フル彈絲(Elaters, *Elateren*)モ、亦盛ナル運動ヲ起シ、數個ノ胞子ヲ附着セヲ具フルガ、此螺旋絲ハ著シキ吸水性ヲ有シ、空氣ガ濕ヘバ、不同ノ水濕ヲ得テ、忽チ卷絡スルモ、大氣乾燥スレバ、螺旋絲伸長シ、近傍ニアル胞子ト相携ヘテ飛

第二百九十六圖
(Kny)



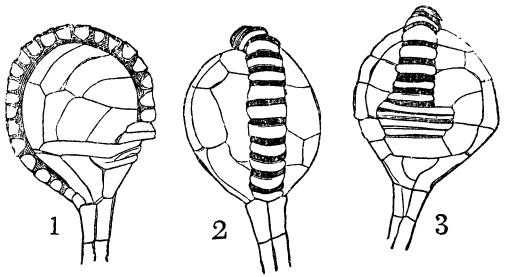
1、ぜにごけノ蒴胞縱斷面
2、同上ノ彈絲
ar、藏子器　sp、蒴胞

第二百九十七圖
(Schenck)



1、つぼごけノ蘚蒴
d、蒴蓋
p、蒴齒
2、蒴齒ヲ廓大セシモノ

第二百九十八圖
羊齒類ノ胞子囊
(Schenck)

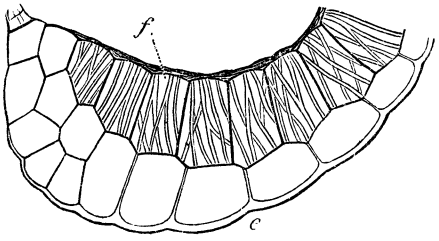


1、側面
2、背面
3、腹面

蘚蒴
蒴齒
胞子囊環帶
纖維層

シメナガラ飛散スルコト、全クすぎなト同意味ヲ有ス、又すぎごけノ蘚蒴(Capsule, *Kapsel*)ノ口緣ニハ、褐色ヲ帶ビタル蒴齒(Peristome, *Peristom*)アリテ、大氣ノ濕ヘル際ニハ、蘚蒴ノ口ヲ被フト雖、乾燥スレバ、蒴齒ノ外面忽チ水ヲ失ヒテ外方ニ彎曲シ、蘚蒴ノ口ヲ開キテ胞子ノ飛散ニ便ナラシム、羊齒類ノ胞子囊(Sporangium)ハ、環帶(Annulus)ヲ具フルガ、是ハ吸水細胞ヨリ成ルモノニシテ、各細胞ハ內壁ト側壁トガ甚ダシク厚ミヲ帶ビ、其外壁ハ薄シ、而シテ若シ天氣乾燥スレバ、細胞膜ノ最內層ハ、何處モ烈シク水ヲ失フヲ以テ外壁ハ忽チ收縮シ、側壁ノ外緣ハ相近ヅキ、爲メニ環帶全體ハ外方ニ彎曲スルニ至リ、時ニ直線狀ニ伸長ス、同時ニ胞子囊ハ橫ニ裂ケ、以テ胞子ヲ散出ス、顯花植物ノ葯ノ裂開モ、亦羊齒類ノ胞子囊ノ裂開ト同理ニシテ、葯ハ表皮ノ下ニ纖維

第二百九十九圖
葯壁斷面ノ一部ヲ示ス
(Sachs)

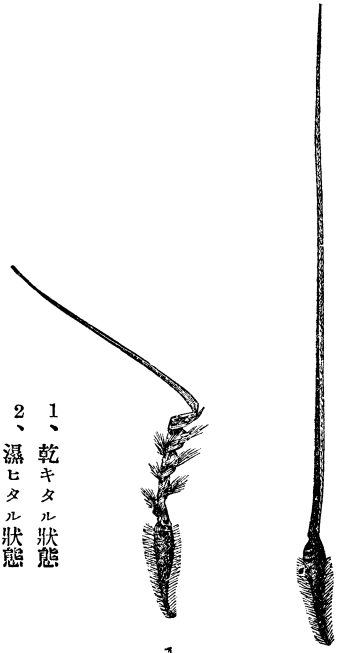


e、表皮
f、纖維層

冠毛

層(Endothecium)ト名クル重ニ一層ノ厚壁細胞ヲ有シ、此細胞ハ内壁ト側壁トニ纖維狀ノ厚ミヲ具ヘ、外壁ハ全ク之ヲ缺ク、纖維層ハ大ニ吸水ノ性質ニ富メルモノニシテ、葯ガ成熟乾燥スレバ、是等細胞ノ膜壁ハ忽チ水ヲ失フヲ以テ收縮シ、隨テ葯ノ表面全體ハ外方ニ彎曲シ、此際葯壁組織ノ最弱キ部分ヨリ破裂スルニ至ルモノナリ、

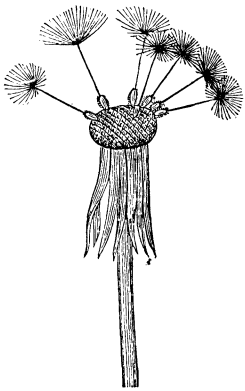
第三百圖
れらんだふうろノ果部
(Noll)



顯花植物ノ果實ニ於テモ、其組織ノ吸水性ガ裂開ノ原因トナル者多シ、是モ外皮中ニアル厚膜ノ細胞組織ガ水ヲ失ヒ、隨テ組織全體ノ收縮ヲ來スニ歸因スル者ナリ、又**れらんだふうろ**(Erodium)ノ部果ノ如キハ、其上部ノ組織水ヲ失ヘバ卷絡シ、水ヲ得レバ伸長ス、**たんぽぽ**ノ果實ノ冠毛(Pappus)

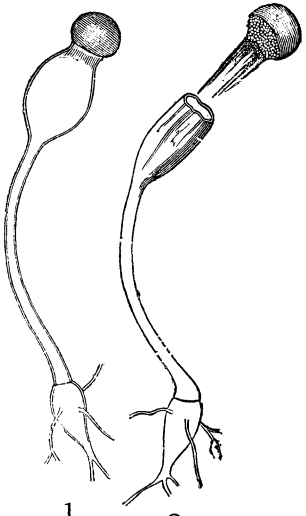
モ、空氣乾燥スレバ球狀ニ開キ、其際果實全體ヲ花軸ヨリ浮上セシム、

第三百一圖
たんぽぽノ果實
(Kerner)



ほうせんくわ、かたばみ、つるれいしノ果實ノ裂開シテ種子ヲ散布スルハ、單ニ細胞膜ノ水ヲ吸收或ハ蒸發セシムルニ非ズシテ、果皮內ノ細胞ノ膨壓增加ノ爲メニ、破裂スルニ至ル者ナリ、其他馬糞ニ生ズル**まぐろかび**(Pilobolus)ノ胞子囊ヲ破裂セシメ、蠅ニ寄生スル**はへかび**(Empusa)ノ胞子ヲ射出スルモ、亦其下部ニ位セル細胞ノ膨壓增加ニ歸スベキ者ナリ、

第三百二圖

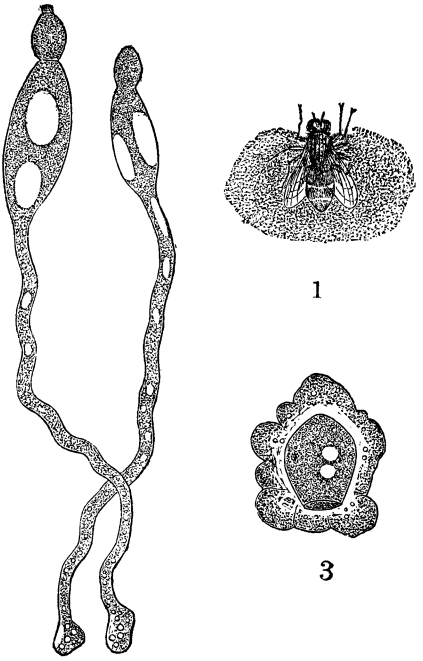


1　2

1、まぐろかびノ胞子囊

2、胞子囊柄ノ上部ノ膨壓高マリ胞子囊ヲ破裂放擲セシメタルモノ
(Kerner)

第三百三圖



1、蠅ノはへかびニ襲ハレタルモノ
2、はへかびノ菌絲並ニ胞子ノ形成
3、胞子ノ粘液ニテ包マレタルモノ (Brefeld)

又めだけ其他ノ禾本科植物ノ葉ノ乾燥セル塲合ニ、縱テニ表面ノ方ニ卷絡スル現象ハ、葉面細胞ノ膜壁ガ水ヲ失ヒ、收縮シタル結果ニシテ、此事實ハ、葉緣ノ氣孔ヲ被ヒ、其蒸發ヲ防グニ預テ力アル者ナリ、

(二)成長彎曲 (Growth Curvatures, *Wachsthumskrümmungen*) 植物體彎曲運動ノ大半ハ、何レモ成長ノ不同ニ由テ生ズル者ナリ、此不同ノ成長ハ、或ハ植物體自身ノ中ニ其原因ヲ索ムベキ者アリ、或ハ外界ノ刺戟ニ由テ之ヲ生ズルコトアリ、隨テ吾人ハ、成長彎曲ノ現象ヲ次ノ二ツニ分ツ、即チ(甲)自發運動、(乙)刺戟運動是ナリ、

(二)成長彎曲
自發運動
刺戟運動

(甲)自發運動

廻轉自發運動

(甲)自發運動(Autonomic Movements or Nutations, *Autonome Bewegungen oder Nutationen*)ハ外界ノ刺戟ヲ待タズ、植物體自身ガ引キ起ス所ノ成長運動ナリ、是ハ盛ニ成長シツヽアル若キ植物ノ器官ニ於テ見得ベキモノニシテ、苗ノ先端ハ常ニ一直線ニ伸長スル者ニアラズ、多クハ不規則ナル橢圓狀ノ曲線ヲ畫キツヽ、成長ス、蓋シ苗ノ或側面ニ於テ進ミタル成長ガ、漸ク苗ノ周圍ニ移リ、交ル〳〵相隣接セル部分ガ多ク成長ヲナスガ爲メ、此ノ如キ圈狀ノ運動ヲ起スナリ、此種ノ自發運動ヲ特ニ呼デ廻轉自發運動(Circumnutation)ト云フ、之モ成長ヲ終レバ、各部相平均シテ、莖ハ垂直ノ位置ヲ取ルニ至ルモノトス、之ガ例證ハ、攀緣植物ノ苗、或ハ卷鬚ニ於テ見出スコト容易ナリ、就中卷鬚ノ此運動ヲ爲スハ、支柱ヲ求メテ之ニ倚ルニ、最必要ナル性質ト謂フベシ、ホーフマイステル(Hofmeister)氏ノ說ニ依レバ、**おをみどろ**、**ほしみどろ**ノ如キ藻類モ、同ジク自發運動ヲ爲ス者ニシテ、靜閑ナル室內ニ培養シ置キタル該藻ノ、細胞膜ノ周圍ニ於ケル不同ノ成長ノ爲メニ、屢々螺旋狀ノ有樣ヲ示スヲ目擊スルコトアリ、**せきしやう**ノ雌花ヲ戴ケル長キ花梗ノ螺旋狀彎曲ヲ呈スルモ、亦此理ニ外ナラズ、

或場合ニハ、一器官ノ反對ノ側ガ交互ニ盛ナル成長ヲ爲シ、或時ハ一方ガ凹形ヲ

第三百四圖
せきしやうの花梗ノ
(Kerner)

呈シ、同時ニ他方ガ凸形ヲ呈スルカト思ヘバ、暫時ノ後ニハ、元ト凹形ヲ示シタル側ハ凸形トナリ、初メニ凸形ヲ示シタル側ハ凹形トナリ、恰モ搖錘ノ如キ運動ヲ爲スコトアリ、之ヲ搖錘自發運動(Pendulum Nutation, *Pendelnutation*)ト名ク、是ハ**たまねぎ**ノ花軸、及ビ**いとらん**ノ花軸ノ如キ者ニ於テ見ルコトヲ得ベシ、

搖錘自發運動

芽ヲ形成セル鱗葉モ、亦一種ノ自發運動ヲ爲ス者ニシテ、鱗葉ハ芽ヲ被フ際ニハ、其外側即チ未來ノ下面ガ強ク發達シ、隨テ外ヨリ見レバ凸面ヲ呈ス、然ルニ芽ガ成長スルヤ、鱗葉ハ其內側即チ上面ガ、下面ヨリモ更ニ強ク發達シ、以テ開擴スルニ至ルナリ、羊齒類及ビ蘇鐵科植物ノ卷絡セル若葉モ、葉ノ內面ニ於ケル組織ノ盛ナル成長ニ由テ開伸スル者ナリ、此ノ如キ現象ヲ名ケテ、一回自發運動(Simple Einmalige Nutation, *Nutation*)ト云フ、其一回開伸シタル後ハ、再ビ之ヲ繰返サヾルヲ以テナリ、**ぶんどう**、**いんげんまめ**、其他ノ甲拆ノ苗端常ニ下向シ、土中ヨリ出ヅル際ノ保護トナリシ

一回自發運動

モノガ、其後垂直ノ位置ヲ取ルニ至ルモ、亦此種ノ自發運動ニ外ナラズ、

自發運動ノ原因ニ就テハ、未ダ充分ノ說明ヲ見出スコト能ハズ、ヴ(井)ース子ル氏ノ說ニ依レバ、初メ凹形ヲ呈セル、側ニ受ケタル壓力ハ、能ク此部分ノ成長ヲ誘導スル刺戟トナリ、此處ノ細胞ガ增殖スレバ、之ニ反對セル側ノ方ニ彎曲シ、彼處ハ更ニ壓力ヲ受ケテ、其成長ヲ催進セラレ、之ガ結果トシテ自發運動ヲ起ス者ナリト、

(乙)刺戟運動

(乙)刺戟運動(Paratonic or Irritable Movements, *Paratonische Bewegungen oder Reizbewegungen*)ハ、外界ノ刺戟ヲ待テ始メテ起ル所ノ成長運動ナリ、是ハ植物ノ生活上最必要ナルモノニシテ、植物體ヲシテ己レノ外圍ニ對シ、最適當ナル利益アル位置ヲ取ラシムルモノナリ、例ヘバ、農夫ノ種子ヲ蒔クヤ、一々胚ノ幼根ヲ下方ニ向ケ、子葉ヲ上方ニ向ケテ、之ヲ土中ニ埋ムルノ勞ヲ取ラザルモ、種子ヨリ出デタル根ハ、初メ種子ノ如何ナル位置ニ置カレタルニモ係ハラズ、常ニ地中ヲ索メテ深ク入リ、之ニ反シテ苗ハ必ズ地上ニ其頭端ヲ扛起ス、蓋シ根ハ空氣中ニ出デヽハ、營養液モ無ク、忽チ乾燥シテ其職務ヲ營ムコト能ハザルニ至ルヨリ、己レニ最利益アル位置ヲ取リタル者ニシテ、苗ハ地中ノ

直生
斜生

如キ暗處ニ於テハ、到底同化作用ヲ營ムコト能ハザルヨリ、是亦自己ニ最適當シタル位置ヲ占メタル者ナリ、是ヲ以テ觀レバ、植物ハ一般ニ自ラ外圍ノ境遇ニ對シテ、最便益アル位置ヲ撰ブベキ能力ヲ有スルコトハ明カニシテ、外界ノ力、即チ光線、重力、水、熱、電氣等ハ、成長ノ上ニ影響ヲ及ボス所ノ要素タルヲ知ルベシ、而シテ同一ノ要素ト雖、植物ノ器官ノ異ナルニ從テ、異樣ノ結果ヲ來スモノナリ、例ヘバ、重力ハ主根ヲシテ垂直ニ地中ニ侵入セシムルモ、側根ヲシテ斜ニ地中ニ入ラシメ、又主幹ヲシテ上方ニ直立セシムルモ、側枝ヲシテ上方ニ傾キタル位置ヲ取ラシム、吾人ハ此垂直ノ位置ヲ名ケテ直生(Orthotropic, *Orthotrop*)ト云ヒ、傾斜ノ位置ヲ名ケテ斜生(Plagiotropic, *Plagiotrop*)ト云フ、又光線ナル要素ハ、莖ノ先端ヲシテ己レニ向ハシムルモ、葉ハ成ベク其表面ヲ光線ニ曝露セントシ、之ニ對シテ直角ノ位置ヲ取ル、然ルニ根ハ全ク光線ヲ避ケテ、之ニ遠ザカランコトヲ勉ム、總テ是等ノ現象ハ、原形質ノ諸種ノ刺戟ニ對シ、甚ダ感ジ易キコトヲ示スニ足ルモノニシテ、又各器官ノ原形質ハ、何レモ同一ノ性質ヲ有スルモノニアラズ、同一ノ刺戟ニ對シテモ、器官ノ異ナルニ從テ自ラ

向日性
向地性
向水性
向化性
向氣性
向流性
向熱性
向電性
向傷性
陽性
陰性

異ナリタル結果ヲ生ズルヲ知ルニ足ルベシ、

以上ノ要素中、植物ノ光線ニ對シテ感應スル能力ヲ向日性ト云ヒ、重力ニ對スル感應力ヲ向地性ト云フ、其他水ニ對スル者ヲ向水性ト云ヒ、化學的物質ニ對スル者ヲ向化性ト云ヒ、瓦斯特ニ酸素ニ對スル者ヲ向氣性ト云ヒ、流水ニ對スル者ヲ向流性ト云ヒ、熱ニ對スル者ヲ向熱性ト云ヒ、電氣ニ感ズル者ヲ向電性ト云ヒ、創傷ニ感ズルモノヲ向傷性ト云フ、而シテ植物體ハ、總テ是等ノ要素ニ對シ、或ハ之ニ向テ近ヅカントシ、或ハ之ニ背テ遠ザカラントス、隨テ之ヲ陽性(Positive, *Positiv*)、陰性(Negative, *Negativ*)ノ二ツニ區別ス、又觸接ノ如キモ、以上ノ要素ト同ジク、植物體ノ成長上ニ影響ヲ及ボス一種ノ刺戟トナル、之ヨリ各要素ニ就テ其大略ヲ述ブベシ、

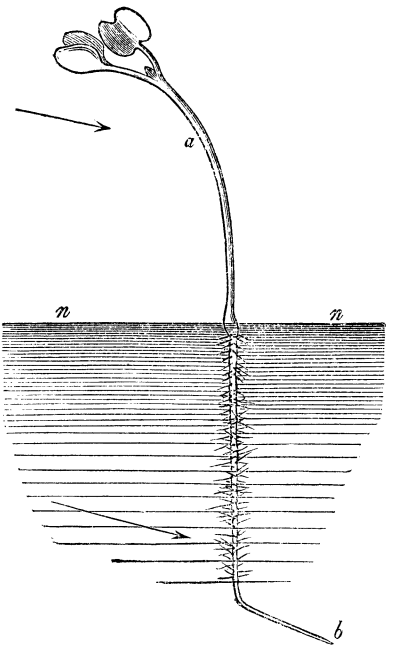
(ィ)向日性

(ィ)向日性(Heliotropism, *Heliotropismus*)　光線ハ、植物體ノ上ニ著シキ影響ヲ與フルモノニシテ、綠色植物ニハ營養ヲ與フルノ要素トナルノミナラズ、其成長及ビ健康上、毫モ缺ク可ラザル者ナリ、故ニ若シ植物ヲ暗處ニ置クコト久シケレバ、其體ハ先ヅ黃化シ、營養不良トナリテ、早晩枯死スルニ至ルナリ、向日性ヲ實驗セント欲セバ、**あさがほ**、**たねな**ノ如キ嫩植物ノ藥液培養ヲ施シ、之ヲ明窓ノ下ニ置クベシ、此ノ如クスレ

陽性向日性
横日性
陰性向日性或ハ背日性

第三百五圖

莖ノ向日性ト根ノ背日性ヲ示ス
(Frank)
矢ハ光線ノ方向



a、莖
b、根端
n、水面

バ、是等ノ植物ハ成長スルニ從ヒ、其莖ト葉柄トヲ光線ニ向ハシメ、全植物ハ窓ノ方ニ傾クヲ見ルベシ、是レ所謂陽性向日性(Positive Heliotropism, *Positiver Heliotropismus*)或ハ單ニ向日性ト稱スベキモノナリ、然ルニ葉片ハ、落チ來ル光線ニ對シテ直角ノ位置ヲ保チ、茲ニ横日性(Transverse Heliotropism, *Transversal-heliotropismus*)ナル者ヲ示ス、又根ハ常ニ日光ニ背キテ反對ニ成長シ所謂陰性向日性(Negative Heliotropism, *Negativer Heliotropismus*)或ハ背日性ヲ示ス、是ハ特ニ氣根ニ於テ能ク目擊セラルヽノ現象タリ、又**ぶだう**ニ見ル如キ卷鬚モ、背日性ヲ示ス者ニシテ、其結果ハ能ク之ヲシテ支柱ニ固着スルニ至ラシム、其他**のうぜんはれん、たうなす**ノ莖ノ如キハ弱

光ノ場合ニハ向日性ヲ示セドモ、強光ヲ與フレバ忽チ背日性ニ變ズルヲ見ルベシ、花モ通常其花梗ハ向日性ヲ有シ、開花ノ際ニハ太陽ノ方ニ向フ、是ハ受胎作用ノ上ニ大ナル利益ヲ有スルモノニシテ、凡テ晝間飛揚スル昆蟲類ハ、明處ヲ好ムモノナルガ故ニ、花ニシテ光線ノ方ニ向ハンカ、大ニ是等蟲類ヲ誘惑シ易ク、隨テ授精ノ媒介ヲ爲スノ機會ヲシテ多カラシムルナリ、然ルニ此花ガ受胎シテ果實トナレバ、果柄ハ最早向日性ヲ示サズシテ、却テ背日性ヲ帶ブルニ至リ、光線ヲ避ケテ暗處ニ向フ、是ハ果實トナレバ、却テ蟲類ノ來侵ヲ防ギ、果實ヲ保護セザル可ラザルヲ以テナリ、

顯花植物ノミナラズ隱花植物ノ中ニテモ、**ひげかび**、**まぐろかび**ノ如キ菌類ハ、其胞子囊柄ガ著シキ陽性向日性ヲ示シ、若シ暗室ノ一處ニ一小孔ヲ穿チ、之ヨリ光線ヲ通ジ、室内ニ是等ノ菌類ヲ養ヘバ、其胞子囊柄ハ、悉ク光線ノ方ニ向テ傾クヲ見ルベシ、

抑モ陽性向日性ニ由テ、植物體ノ光線ニ向テ彎曲スルハ、其原因何處ニアリヤト云フニ、是ハ全ク植物體ノ光線ヲ受ケツヽアル側面ハ、其成長徐々ニシテ、光線ヲ

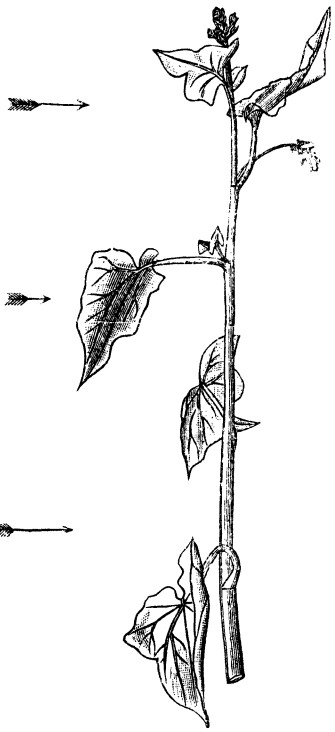
受ケザル背面ハ、其成長盛ナルノ結果ニ外ナラズ、今垂直ノ苗ヲ取リ、一「ミリメートル」ヲ隔テ、其周圍ニ數多ノ横環ヲ劃スベシ、其後之ガ側面ヲ日光ニ照サシメ、彎曲ノ後ニ撿スレバ、日光ヲ受ケザリシ方ノ墨環ハ、其距離ノ大ニ隔リタルニモ關ラズ、光線ヲ受ケシ方ノ環ハ、其間隔ノ殆ド遠ザカラザルヲ目擊スベシ、又其環ノ遠ザカリタル距離如何ヲ見テ、苗ノ成長シツヽアル部分ノミガ彎曲ヲ爲シ、特ニ最盛ニ成長セル場處ガ、最强キ彎曲ヲ生ジタルコトヲ知リ得ベシ、

向日性ノ刺戟トナルベキ者ハ、獨リ日光ノミニ限ラレズ、人工的ニ作リタル燈火、及ビ電燈ノ如キモ、猶ホ能ク之ガ刺戟トナルベキ者ナリ、又「スペクトルム」ニ就テ言ヘバ、赤ヨリ綠マデヲ與フル所ノ重「クローム」酸加里液ヲ通過セシメダル光線ハ、甚ダ微弱ナル彎曲ヲ起スカ、或ハ毫モ之ヲ生ゼズ、然ルニ青ヨリ外紫マデヲ與フル酸化銅「アンモニヤ」液ハ、强盛ナル彎曲ヲ引起ス、而シテ彎曲ノ最高限ヲ與フル光線ハ紫ト外紫トノ中間ニアリトス、

向日性ノ一種ニ横日性ナル者アリ、是ハ葉羊齒類ノ扁平體、地錢門植物ノ同節體ニ於ケルガ如キ、同化作用ヲ營メル扁平器官ニ限ラレタル者ニシテ、光線ノ落ツ

ル方向ニ、直角ノ位置ヲ取ルモノナリ、之ガ現象ハ、勿論同化作用ニ利益アルモノニシテ、特ニ複葉ニ於テハ、各小葉片別々ニ横臥シテ、其面ヲ日光ニ曝露シ得ルヲ以テ、一體ヲ爲スヨリモ、更ニ便益ヲ感ズルコト多シトス、今實驗ノ爲メニうばヲ取リ、日光ヲシテ、其一側ヲ照サシムレバ、其葉ハ何レモ位置ヲ變ジテ、入リ來ル光線ニ對シテ直角ヲ爲シ、成ルベク多クノ光線ニ浴セントスルヲ見ルベシ、而シテ其同化作用ニ關スルノ事實ヲ更ニ確實ニスル實驗ハ、**のうぜんはれん**、若クハ**ぜにあふひ**(Malva)ノ葉片ノ裏面ヲ、鏡ニテ反射セシメタル光線ニテ照サシムルニ在リ、斯ノ如クスレバ、葉片ハ徐々ニ其位置ヲ轉換シテ、遂ニ表裏相反スルニ至ルベ

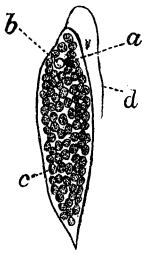
第三百六圖
うばノ葉ニ側面ヨリ光ヲ與ヘタルモノ
(Frank)



シ、又**ぜにごけ**ノ如キモ、水平ニ成長シツヽアル同節體ヲ取リ、一方ヨリ體面ニ平行シタル光線ヲ與フルトキハ、新タニ發達スル同節體ノ部分ハ、平ラニ成長セズシテ、地面ヨリ漸ク其體ヲ扛ゲ、即ガテ光線ニ垂直ノ位置ヲ取ルニ至ル、然ルニ若シ**ぜにごけ**ヲ暗處ニ養ヒ、全ク光線ヲ遮斷スレバ、嫩芽ハ眞直ニ上方ニ成長ス、是ハ後節ニ述ブル所ノ背地性ニ由ル者ニシテ、光線ニハ全然關係無キモノト知ルベシ、

向日性ハ、一處ニ固着シタル植物體ノ示ス者ナルガ、單細胞ヨリ成レル藻類ノ游子若クハ**みどりむし**(Euglena)ノ如キモ、亦光線ノ刺戟ニ感ジ、之ニ向フノ性ヲ示ス、

第三百七圖　みどりむし（原圖）



a、眼點
b、收縮胞
c、葉綠體
d、鞭毛

故ニ是等ヲ硝子器ニ養ヒ、之ヲ窓側ニ置ケバ、渠等ハ悉ク明處ニ集マリ、該部ハ爲メニ綠色ヲ呈スルヲ見ルベシ、此場合ニハ、光線ノ刺戟能ク植物全體ヲ移動セシムルヲ以テ向日性ト、區別シテ**趨日性**(Heliotaxis)ト呼ブ、

趨日性

(ロ)向地性

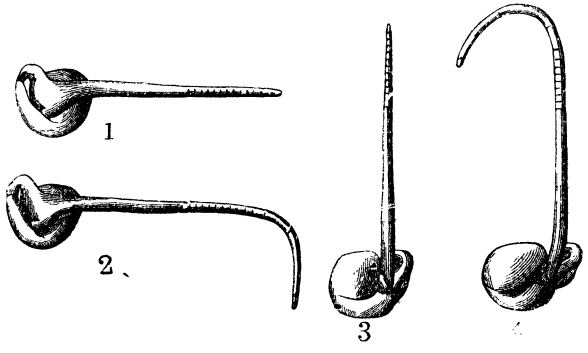
(ロ)**向地性**(Geotropism, *Geotropismus*)　凡ソ莖ハ眞直ニ上昇スルニモ係ハラズ、根ハ必ズ地中ヲ

索メテ、深ク其體ヲ沒セシメントスルコトハ、各自其固有ノ職務ヲ盡ス上ニ於テ、最必要ナル性質ト謂フベシ、此現象ハ、全ク是等器官ノ重力ニ感應スルノ致ス所ニシテ、之ガ刺戟ニ感ズル能力ヲ名ケテ、一般ニ向地性ト云フ、而シテ根ノ如ク重力ニ向テ進ムモノヲ陽性向地性(Positive Geotropism, *Positiver Geotropismus*)ト云ヒ、或ハ單ニ向地性ト名ク、又莖ノ如ク重力ニ背テ成長スルモノヲ陰性向地性(Negative Geotropism, *Negativer Geotropismus*)或ハ背地性ト云フ、

陽性向地性

陰性向地性或ハ背地性

第三百八圖
根ノ向地性實驗
(Frank)



1、ゑんどうノ嫩植物ノ根ヲ水平ノ位置ニ置キタルモノ
2、同上ノ二十四時間後ノ狀態
3、ゑんどうノ嫩植物ノ根ヲ轉倒ノ位置ニ置キタルモノ
4、同上ノ二十四時間後ノ狀態

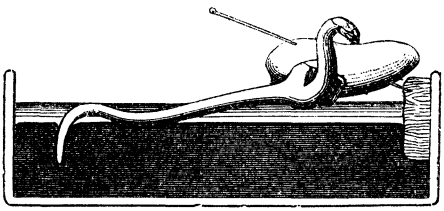
陽性向地性ヲ見ルニハ、**ゑんどう**ノ嫩植物ヲ取リ、其垂直ナル主根ヲ水平ノ位置ニ置クカ、或ハ之ヲ轉倒ノ位置ニ置キ、其乾燥ヲ防グガ爲メニ、濕ヒタル空氣中ニ養フ

時ハ、數日ノ後ニ至リ、根ノ先端ハ或場處ニテ彎曲ヲ起シ、更ニ成長シタル先端ハ、地球ノ中心ニ向フヲ見ルベシ、又**うらまめ**ノ嫩植物ヲ取リ、其根ヲ水平ニ水銀ノ上ニ横タヘ、水銀ノ上ニハ、根ノ乾燥ヲ禦ガンガ爲ニ、少量ノ水ヲ加ヘ置ケバ、二十四時間ノ後ニ至リ、根端ハ水銀ノ抵抗アルニモ拘ハラズ、此流動金屬ノ中ニ、垂直ニ穿入スルヲ見ルベシ、而シテ是等ノ場合ニモ、向日性ノ場合ト同ジク、豫メ根ノ先端ヨリ一「ミリメートル」宛ノ距離ニ墨條ヲ記シ置ケバ、彎曲部ノ上面ハ、下面ヨリモ墨條ノ遙ニ遠隔スルヲ認ムベシ、是ニ於テカ知ル、重力ノ刺戟ハ、根ノ一側面ニ働キタル時、其上面ノ成長ヲ誘導シ、下面ノ成長ヲ阻害シ、以テ陽性向地性ヲ示サシムルコトヲ、ダーウヰン、チャペック（Czapek）諸氏ノ研究ニ依レバ、根ハ尖頭ニ於テ重力ノ刺戟ヲ感受シ、其反應ハ尖頭ヨリ少シク隔リタル成長部ニ顯ハル、者ナリト云フ、

第三百九十九圖

うらまめノ根ノ向地性ニ由テ水銀内ニ侵入シタルモノ

(Sachs)



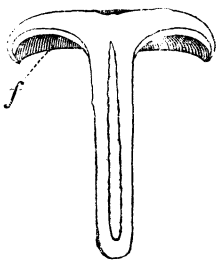
陽性向地性ハ、獨リ根ノミニ限ラレタル者ニハアラズシテ、根苗ノ如キモ亦之ヲ

示ス場合アリ、例ヘバ**とくさ**、**すぎなが**ごノ根苗ノ如キハ、下方ニ彎曲スル性ヲ有ス、又若キ花梗モ陽性向地性ヲ示スコトアリ、**けしくさのわうてつせん**、**ねだまき**(Aquilegia)、**すみれ**、**はいも**(Fritillaria)ノ如キハ、其蕾ヲ戴ケル花梗ハ下方ニ彎曲シテ懸垂ス、然レドモ開花或ハ結實ノ頃ニハ多クハ上方ニ彎曲シテ、反對ニ背地性ヲ示スモノトス、**なんきんまめ**(Arachis)ノ果實モ、亦地中ニ穿入シテ、著シキ向地性ヲ示スヲ見ル、高等菌類ニ於テモ、菌傘ノ裏面ニアル子嚢層即チ**しひたけ**ヲ如キ者ナレバ菌褶、**さるのこしかけ**ノ如キモノナレバ、管狀ヲ爲セル部分ハ、常ニ陽性向地性ヲ示シ、下方ニ懸垂セル狀態ヲ呈ス、此垂直ニ地球ノ中心ニ向ヘルコトハ、子實體ノ柄ガ如何ニ傾斜スルモ、決シテ之ニ關係セザル者トス、

第三百十圖
ひなげし

陰性向地性ハ、莖或ハ地ヨリ直立シテ出

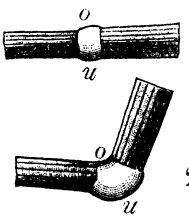
第三百十一圖
あかはつ(Lactarius)ノ縱斷面
(原圖)



f、菌褶

ヴル花軸、及ビ多クノ單子葉植物ニ見出サル、直立葉ノ示ス所タリ、之ヲ實驗スルニハ、陽性向地性ヲ見ル際、根ニ施シタルト同樣ニ、苗ヲシテ水平或ハ顚倒ノ位置ヲ取ラシムルトキハ、苗ノ先端ハ、何レモ上ニ扛起直立スルヲ以テ知ルベシ、茲ニ面白キ事ハ、禾本科植物ノ莖ヲ取リ、之ヲ水平ノ位置ニ置クトキハ、莖ハ漸ク彎曲シテ起上ルヲ見ルベシ、而シテ其彎曲セル塲處ヲ細檢スルニ、何レモ節ニシテ、可成リ古キ節ニ至ルマデ彎曲ヲ呈スルモ、節間ハ、何處ノ部分モ決シテ彎曲スルコトナシ、是レ他ナシ、禾本科植物ノ莖ハ、常ニ中間成長ヲ爲シ、其成長點ハ永ク節ノ部分ニ保タレ、莖ハ充分成長シ終ルモ、此部分ノミハ、獨リ中間成長ヲ爲スガ爲メニ、各節ニ於ケル下面組織ノ成長ハ盛トナリ、上面ハ寧ロ受動的ニ壓縮セラレテ、茲ニ上方ニ彎曲スルニ至ルナ

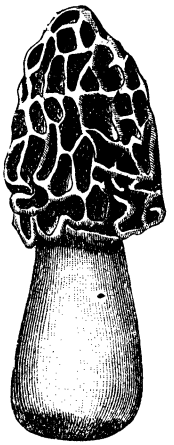
第三百十二圖



1、禾本科植物ノ莖節
2、同上ノ中間成長ニ由テ彎曲シタルモノ
o、節ノ上面
u、節ノ下面
(Noll)

第三百十三圖

あみがさたけ
(Kerner)



横地性

リ、鴨跖草科並ニ蓼科植物モ、亦節ニ於テ彎曲ヲ示スコト、猶ホ禾本科植物ニ於ケルガ如シ、又土馬騂門植物ノ莖、地衣類ノ直立體、**あみがさたけ**(Morchella)、**さじたけ**(Spathularia)ノ如キ嚢菌門植物(Ascomycetes)、及ビ**すつぽんたけ**、**はつだけ**ノ如キ基菌門植物(Basidiomycetes)ノ子實體柄モ、背地性ヲ示ス者トス

向地性ノ中ニモ**横地性**(*Transverse Geotropism, Transversalgeotropismus*)ナル特別ノ場合アリ、是ハ植物體ノ重力ニ對シテ直角ノ位置ヲ取ル者ニシテ、斜生植物體、即チ側枝、側根ノ常ニ示ス所ノ現象タリ、而シテ其果シテ地球ノ引力ニ關スルヤ否ヤノ證明ハ、之ヲ暗室内ニ發達セシムルモ、必ズ水平ノ位置ヲ取ルヲ以テ知ルベキナリ、凡ソ側枝或ハ側根ハ、主軸ニ或角度ヲ爲シテ成長スルモノナルガ、側根ハ其初メヲ見ルニ殆ド全ク水平ニ出デ、横地性ノミガ働ラキ、成長スルニ從ヒ、陽性向地性ノ共力ニ由テ、四十五度内外ノ角度ヲ作リ下方ニ傾クニ至ル、又側枝モ之ト同樣ニシテ、其成長スルニ從ヒ、漸ク上方ニ傾斜スルハ、横地性ト陰性向地性トノ加ニ由テ生ズルモノナリ、其他**もみ**、**いちゐ**ノ如ク水平ニ枝ヲ出ダス植物ニ在テハ、若シ強テ側苗ヲ直立セシムルカ、或ハ下方ニ傾斜セシムレバ、横地性ノ結果ハ、漸ク其彎曲ニ顯ハレ、

遂ニ全ク水平ノ位置ヲ占ムルヲ目撃スベシ、

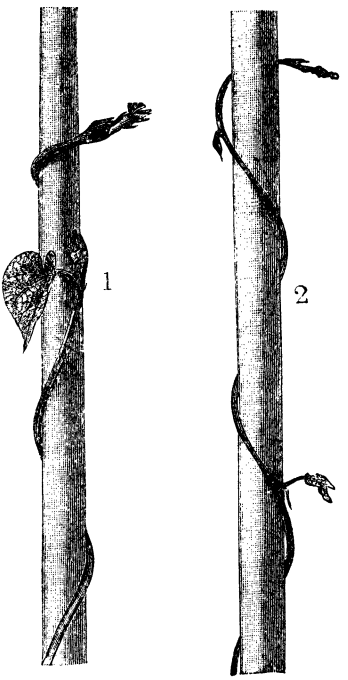
ふとゐ、ぬまはりゐ(Heleocharis)、**たけ、めうが、はらん**等ノ根茎、**おらんだいちご、ゆきのした、じやがたらいも**等ノ纖匐枝ノ如キモ、同ジク横地性ヲ示シ、之ヲ如何ナル方向ニ置クモ、其先端ヨリ成長シ始ル者ハ、皆水平ノ位置ヲ占ムルニ至ル、

隱花植物ノ中ニテモ基菌門植物ノ菌傘ハ、其柄ヲ具フルト具ヘザルトニ關ラズ、常ニ水平ノ位置ヲ占メ、著シキ横地性ヲ示ス、殊ニ**さるのこしかけ**ノ如キハ、無柄ニシテ菌傘ハ直接ニ樹幹ニ側生セルガ、其樹幹ハ如何ニ傾ムクモ、之ヨリ生ズル菌傘ハ、常ニ水平ノ位置ヲ取ルヲ見ルベシ、

纏繞植物(Twining Plants, *Schlingpflanzen*)

纏繞植物(Twining Plants, *Schlingpflanzen*)トテ、直立セル支柱ニ莖ヲ以テ卷絡スル所ノ蔓草アリ、此中ニハ**あさがほ、いんげんまめ**ノ如ク左卷ノ者アリ、或ハ**すひかづら、からはなさう**ノ如ク右卷ノモノアリ、此ノ如キ植物ハ、其苗端ヲ常ニ圈狀ニ廻轉スルヲ以テ、近頃マデ之ヲ自發運動ノ現象トセリ、然レドモ此環圈ヲ畫ク事實ハ、輓近ノ研究ニ依リ、全ク自發運動ノ結果ニハアラズシテ、外界ノ力即チ重力ノ爲メニ引キ起サル、コトヲ知ルニ至レリ、此環圈運動ハ如何ニシテ起ルヤト云フニ、此場合ニ

第三百十四圖



1、左卷纏繞莖
2、右卷纏繞莖（Noll）

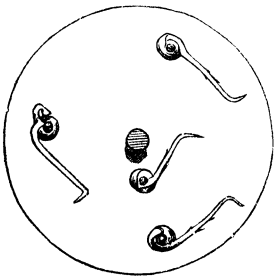
ハ、重力ガ陽性或ハ陰性ノ場合ニ於ケルガ如ク、苗ノ上面或ハ下面ニ働クニアラズシテ、右側若クハ左側ニ働キ、一側ノ成長ヲシテ盛ナラシムルナリ、故ニ其一側面ノ成長ガ絶エズ進メバ、是非共水平面ニ環圈ヲ畫カザルヲ得ザルニ至ル者トス、而シテ斯クノ如ク圓ヲ畫キツヽアル中ニ支柱ヲ見出セバ苗端ハ忽チ之ニ倚リ、同時ニ背地性ガ共ニ働キテ、卷絡シナガラ上昇スルニ至ルナリ、此種ノ向地性ハ、特殊ナルガ故ニ、名ケテ側地性（Lateral Geotropism, *Lateralgeotropismus*）ト云フ、

側地性

纏繞植物ノ莖ノ卷絡ハ、何故ニ自發運動ニアラズシテ、刺戟運動ノ結果ナルヤヲ證明スルノ事實ハ、此植物ハ垂直ノ位置ヲ保テル支柱ニ最能ク卷絡シ、之ニ反シ

テ、水平ノ支柱ニハ全ク卷絡スルコト能ハズ、而シテ其卷絡ノ境限ハ、水平面ヨリ四十度ノ傾斜ナルヲ以テモ知リ得ベク、又後ニ述ブル所ノ植物廻轉器(Klinostat)ヲ用キテ之ヲ試驗スルニ、重力ノ働カザル結果ハ、苗端ヲシテ環圈ヲ畫カシメザルヲ以テモ知リ得ベシ、纏繞植物ニ就テ面白キ事實ハ、支柱ノ太サニ由テ卷キ方ニ疎密アルコトニシテ、若シ支柱ガ細ケレバ、苗端ハ側地性ヲ充分ニ顯ハシ得ルヲ以テ、頗ル支柱ニ上昇シ易ク、爲メニ卷方ハ疎ニシテ高クナルモ、支柱ニシテ太ケレバ、側地性ハ妨害セラルヽヲ以テ、卷方モ密ニ低クナルヲ見ルベシ、

第三百十五圖
ゑんどうノ嫩莖ニ器械ヲ附シテ廻轉ス遠心力ノ結果ヲ示ス
(Detmer)



向地性ニ關スル運動ノ原因ガ重力ニ在ルコトヲ明カニセシハ、千八百六年ナイト氏(Knight)ノ行ヒタル實驗ニ依ル、氏ハ垂直ノ平面ニ車ヲ廻轉セシメ、此車ノ表面ニゑんどうノ如キ甲拆ヲ針ニテ留メ、一分時ニ二三百廻轉ノ急速度ヲ以テ、甲拆ノ成長如何ヲ試驗セシニ、其根ハ遠心力ノ方向ヲ取リ、中心ヨリ放射狀ニ外ニ向ヒ、同時ニ莖

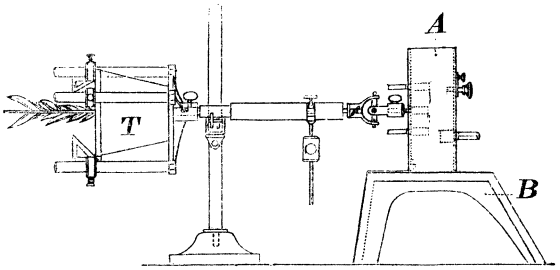
ハ全ク反對ニ、中心ノ方ニ向ヒタルヲ見タリ、此事實ハ恰モ重力ノ植物體ニ對シテ積極的及ビ消極的ニ働ク場合ニ比シ得ベシ、又氏ハ此車ヲ水平面ニ廻轉セシメシニ、此時ハ重力モ亦植物體ニ働クヲ以テ、根ハ遠心力ト重力トノ共働ニ由リ外方ニ向ヒ、同時ニ下方ニ傾ケリ、之ニ反シテ、莖ハ內方ニテ上方ニ、或角度ヲ作リテ傾クヲ見タリ、

茲ニ重力ヲ全ク排除スル器械アリ、名ケテ植物廻轉器(Klinostat)ト云フ、此器械ノ原理ハ如何ト云フニ凡ソ植物ノ重力ナル刺戟ニ感ズルハ、之ヲ植物體ノ一側ヨリ與フル時ニ限ラレタルモノナレバ、若シ之ヲ周圍全體ニ與フルナラバ、毫モ此刺戟ニ感ズルコト無キ筈ナリ、故ニ植物體ヲシテ水平ノ位置

第三百十六圖

ウヲルトマン氏植物廻轉器ノ圖式

(Detmer)



A、時計仕掛
B、同上ノ臺
T、植木鉢

ヲ保タシメ、絶エズ之ヲ垂直ノ平面ニ廻轉セシムル時ハ、植物體ハ其周圍ニ於テ、交ル〳〵重力ヲ受クルコト、ナルヲ以テ、毫モ其刺戟ニ感ゼザルナリ、植物廻轉器ハ、實ニ此理ニ依テ發明セラレタル者ニシテ、植物體ヲ附着セシムベキ車ハ、時計仕掛ニテ、半時間若クハ一時間ニ、其水平ノ軸ヲ一廻轉スル樣ニ作ラル、今實驗ノ爲メニ、此車ニ豫メ鉢ニ培養シタル植物ヲ其儘結ビ着ケ、廻轉セシムルトキハ、莖モ根モ水平ノ位置ヲ取リ、毫モ彎曲ヲ起スコトナシ、

近來子メック(Nemec)、ハーベルラント(Haberlandt)兩氏ハ植物ノ器官ガ重力ヲ感受スル原因ニ就テ新說ヲ公ニセリ、子メック氏ノ說ニ依レバ、根ノ先端ニ近キ細胞內ニハ常ニ澱粉粒ガ蓄ヘラレ、此澱粉粒ハ細胞ノ下部ニ沈ミ、核ハ細胞ノ上部ヲ占ム、今根ヲ水平ノ位置ニ置クヤ、忽チ重力ノ刺戟ニ感ズル所以ノモノハ、細胞內ニ於ケル澱粉粒ノ移動シテ一方ニ偏沈シ、以テ該部ノ原形質皮層ニ壓力ヲ與フルノ致ス所ナリ、故ニ若シ植物廻轉器ヲ用キテ、水平ニ置キタル根ヲ徐ロニ廻轉スル時ハ、細胞內ノ澱粉粒ハ、皮層ノ何處ノ部分ニモ同樣ニ觸ル、コト、ナルヲ以テ、決シテ彎曲ヲ引起サズ、此事實ハ又莖ニ於テモ目擊セラレ、殊ニ禾本科植物ノ

莖節ハ最能ク此事實ヲ示セリト、次ニハーベルラント氏ノ說ニ從ヘバ、莖ガ背地性彎曲ヲ引起ス爲メニハ、莖中ニ存在セル澱粉鞘ガ大ナル關係ヲ有ス、抑モ澱粉鞘ハ其細胞內ニ數多ノ澱粉粒ヲ藏ムルガ、此澱粉粒ハ後來使用スベキ貯藏物質タルヤ論ヲ俟タズト雖、是ハ該粒ノ副機能ニ過ギズシテ、其主機能トモ云フベキ者ハ、原形質ノ皮層ヲシテ重力ヲ感受セシムル者ナリ、今一植物ヲ取リ莖ノ位置ヲ變換スレバ、澱粉鞘中ノ澱粉粒ハ、之ニ伴テ直ニ移動シ、細胞ノ下部ニ沈ムベシ、此ニ於テ澱粉粒ハ其下ニアル皮層ニ重壓ヲ與フルガ故ニ、皮層ハ之ヲ感受シテ、重力ノ方向ヲ覺知スルコトヲ得、隨テ莖端全體ノ扛起ヲ促ガス者ナリト、

趨地性

向地性ノ一種ニ趨地性(Geotaxis)ナル者アリ、是ハ彼ノ自由ニ運動スル游子ノ示ス所タリ、試ミニ兩端ノ開キタル毛細管中ニ、游子ヲ含メル水ヲ吸込マシメ之ヲシテ垂直ノ位置ヲ保タシムル仕掛トナシ、暗室內ニ安置スルトキハ、長時間ノ後ニ、游子ハ悉ク毛細管ノ上部ニ集マルヲ目擊スベシ、是レ陰性趨地性即チ逃地性ノ結果ナリ、之ガ實驗材料トシテみどりむしヲ用フルモ可ナリ、

陰性趨地性或ハ逃地性

(ハ)向化性

(ハ)向化性(Chemotropismus, Chemotropismus)　向化性ハ植物體ノ化學的物質ニ感應スルモノニシテ、花

粉管及ビ菌絲ノ示ス現象タリ、花粉管ノ向化性ヲ實驗スルニハ、**むらさきねもと**ノ葉ノ小片ヲ一〇%砂糖液中ニ入レ、排氣鐘内ニ於テ、組織間ニ充分ノ砂糖液ヲ含蓄セシメ、其後葉面ヲ手早ク水ニテ洗ヒ、吸水紙ニテ乾カシ、紫色ヲ呈セル葉ノ裏面ニ花粉ヲ蒔キ、之ヲ濕潤室内ニ置クトキハ、花粉管ハ何レモ葉面ノ氣孔ヨリ砂糖ヲ索メテ、葉肉中ニ入ルヲ見ルベシ、

陽性向化性

菌絲ノ場合モ之ト同ジク、二%ノ甘蔗糖液若クハ牛肉越幾斯液ヲ含蓄セシメタル**むらさきねもと**ノ葉ノ裏面ニ**あをかび**或ハ**くものすかび**ノ如キ黴類ノ胞子ヲ蒔ク時ハ、之ヨリ萌發シタル菌絲ハ、何レモ氣孔ヨリ葉ノ組織中ニ侵入シ、著シキ陽性向化性ヲ示ス、然ルニ若シ葉ニ砂糖液ヲ含蓄セシメズ、唯水ノミヲ浸潤セシメタルモノニ胞子ヲ蒔クトキハ、菌絲ハ葉面ノミヲ匍ヒ、氣孔中ニ入込マザルヲ見ルベシ、是レ刺戟トナルベキ物質ヲ缺如スレバナリ、又菌絲ハ酸類、亞爾加里類、酒精ニ對シテハ、反撥ノ現象ヲ呈シ、陰性向化性即チ背化性ヲ示ス、其他陽性向化性ヲ示スベキ物質ト雖、其度濃厚ニ過グレバ、同ジク菌絲ヲシテ反對ノ現象ヲ呈セシム、

陰性向化性或ハ背化性

趨化性

陽性趨化性

化學的刺戟ハ時ニ菌絲ヲシテ諸種ノ膜壁ヲ貫透セシメ、以テ刺戟物質ニ近ヅカシムルコアリ、三好氏ノ實驗ニ依レバ、黴類ノ菌絲ハ能ク細胞膜、栓皮膜、木質膜、角皮膜、「キチン」膜、「コロヂウム」膜、「パラフヰン」膜、金箔ヲ貫透スルノ機能ヲ有ス、近來リンド氏(Lind)ハ大理石、石灰石、骨、卵殻ノ薄片ヲ作リ、其上面ニ膠液ヲ塗リ、下面ニ五%砂糖ヲ含ミタル膠液ヲ布キ、蔣デ上面ノ方ニくろかび、あをかび、はいくろかびノ胞子ヲ蒔シニ、時日ヲ經ルニ從ヒ、發芽シタル菌絲ハ、何レモ是等ノ薄片ヲ貫透セリ、是ハ單ニ機械的ノ力ノミニ由ルニ非ズシテ、分泌酸類ノ共働ニ由ル者トス、

細菌、精子ノ如キ遷移運動ヲ爲シ得ル生物モ、亦化學的物質ノ刺戟感應性ニ富ム、之ヲ趨化性(Chemotaxis)ト名ケテ前者ト區別ス、細菌ニ於テハ、非常ニ活潑ナル運動ヲ營ム所ノ分裂菌ヲ養ヒ置キ、一%牛肉越幾斯液、若クハ二%鹽化加里液ヲ充タシタル毛細管ヲ物體硝子ノ上ニ載セ、其一端ニ無數ノ分裂菌ヲ有スル腐敗液ノ一滴ヲ落シ、之ヲ顯微鏡下ニ窺ヘバ、細菌ハ何レモ管口ニ集マリ、中ニハ管中ニ入込ム者アルヲ見ルベシ、是ハ陽性趨化性ノ結果ナリ、然ルニ若シ二%鹽化加里液ニ五%枸櫞酸液ヲ混ジ、之ヲ毛細管ニ滿タシテ同法ヲ行ヘバ、細菌ハ枸櫞酸ニ

陰性趨化性或ハ逃化性

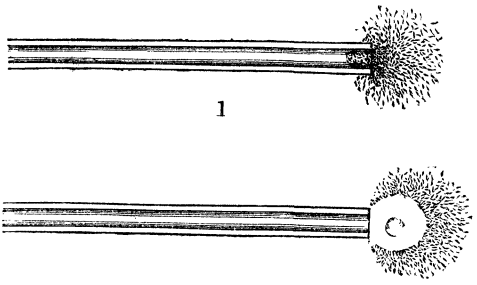
（二）向水性

陽性向水性

モーリッシュ氏向水器

第三百十七圖

毛細管ノ一端ニ於ケル細菌集散ノ狀ヲ示ス（原圖）



1、趨化性　2、逃化性

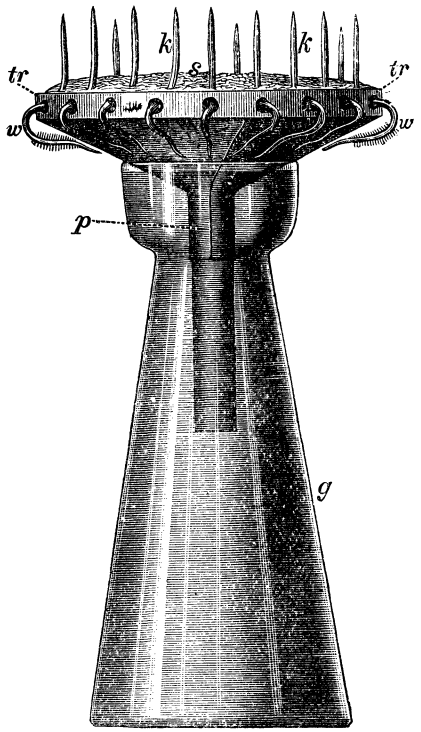
對シテ陰性趨化性即チ逃化性ヲ示スヲ以テ、渠レハ離レテ管口ニ近ヅカズ、又精子ニ就テハ、羊齒類ノ精子ハ林檎酸、土馬騂門ノ精子ハ甘蔗糖ニ對シテ、陽性趨化性ヲ示シ、授精上最必要ナル現象ヲ呈ス、

（二）向水性（*Hydrotropism, Hydrotropismus*）　向水性ハ、必竟向化性ノ特別ノ場合ナレモ、此現象タル最普通ニ起ル所ノモノナルヲ以テ、別ニ之ヲ論ズルヲ常トス、抑モ植物ノ根ハ、己レノ周圍ノ濕ヒタル方ヘ傾ク性アリ、是ハ根ノ水ト云フ刺戟ニ感應スルノ致ス所ニシテ、名ケテ陽性向水性（*Positive Hydrotropism, Positiver Hydrotropismus*）ト云フ、此性質ハ植物ノ生存上最必要ナル者ナリ、今植物ノ根ヲ比較的乾キタル場處ニ置キ、其近傍ヲ濕ハシムルトキハ、根ノ先端ハ漸ク此濕ヒタル方ヘ彎曲スルヲ見ルベシ、モーリッシュ氏向水器（*Molisch's Apparatus, Molisch's Apparat*）ハ、即チ此實驗ニ

用ユルガ爲メニ作ラレタル者ニシテ、是ハ素燒製ノ漏斗器ナルガ、此器ハ側面ニ於テ、横ニ一列ノ孔ヲ有ス、而シテ之ヲ實驗ニ供スルニハ、先ヅ之ニ鋸屑ヲ入レ、充分ノ濕氣ヲ與ヘ、此中ニたうもろこし若クハゑんどうノ甲拆ヲ植エ、其根ノミヲ孔ヨリ長ク外氣中ニ出ダサシメ、漏斗器ノ外面ニハ、吸水紙ヲ貼リ、絶エズ之ヲ濕ハシムル爲メニ、此器ノ下端ヲ水ヲ盛リタル硝子器中ニ浸シ置クナリ、此ノ如クスレバ、外氣ハ比較的乾燥シ、漏斗器面ハ充分濕潤スルヲ以テ、數日ノ後ニ至リ、成長シ

第三百十八圖

モーリツシユ氏向水器

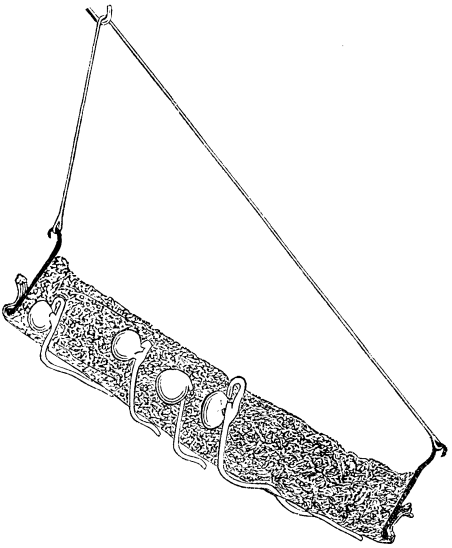


k、嫩植物
w、根
s、鋸屑
tr、漏斗器
p、吸水紙
g、硝子器

陰性向水性或ハ背水性

タル根端ハ、何レモ器面ニ向テ彎曲シ、終ニハ其先端全ク器面ニ附着スルヲ見ルベシ、又サックス氏ノ試驗法ニ依リ、網目ヲ具ヘタル亞鉛製ノ器ニ鋸屑ヲ入レ、此中ニ**ゑんどう**ヲ蒔キ、十分ノ濕氣ヲ與フルモ可ナリ、此ノ如クスルトキハ、即ガテ

第三百十九圖
サックス氏向水器
(Sachs)



ゑんどうハ萠發シ、其根ハ鋸屑ヲ貫通シテ外ニ出ヅルモ、外界ノ空氣ハ比較的乾燥セルヲ以テ、濕ヘル方ニ就キ器底ニ附着スルニ至ル、

向水性ニモ、亦陰性向水性(Negative Hydrotropism, *Negativer Hydrotropismus*)或ハ背水性ト呼ブモノアリ、是ハ植物體ノ水ヲ避クル現象ヲ引キ起スモノナリ、例ヘバ、**けかび**、**ひげかび**ノ如キ黴類ノ胞子囊柄、及ビ變形菌ノ子實體ハ、常ニ濕潤シタル養基ヨリ直立シ、濕ヲ避ケテ

乾ニ就ク、

趨水性　陽性趨水性　陰性趨水性　或ハ逃水性

若シ植物體ガ一處ニ固着セザル場合ニハ、水ニ對スル感應力ヲ名ヅケテ趨水性(Hydrotaxis)ト云フ、例ヘバ、變形菌ハ普通ノ狀態ニ於テハ、濕ヒタル場處ニ其體ヲ移シ、陽性趨水性ヲ示スト雖、其果實ヲ結バントスルヤ、却テ乾處ニ赴キ、陰性趨水性或ハ逃水性ヲ示ス、

(ホ)向氣性　陽性向氣性　陰性向氣性　或ハ背氣性

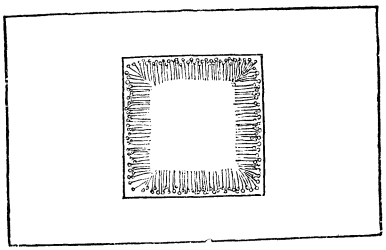
(ホ)向氣性(*Aerotropism, Aërotropismus*)　向氣性モ亦向化性ノ特別ノ場合ナリ、是ハ植物體ノ瓦斯、殊ニ酸素ニ對スル感應性ニシテ、根ハ酸素ニ對シテ、其少量ナル間ハ陽性向氣性ヲ示ス、此事實ハ根ノ地中ニ入込ム原因ノ一ト見做スベキ者ナリ、然レモ酸素ノ量ガ增加スレバ、全ク反對ナル陰性向氣性ヲ示シ、之ヲ避クルニ至ル、花粉管ハ著シキ背氣性ヲ示ス者ニシテ、今一〇乃至一五%甘蔗糖液ヲ物體硝子ノ上ニ落シ、此中ニ花粉ヲ蒔キ、蓋硝子ニテ蔽ヒ、之ヲ濕潤室內ニ養ヒ置ケバ、萠發シタル花粉管ハ、何レモ蓋硝子ノ周圍ニアル酸素ヲ避ケテ、出來得ルダケ之ニ遠ザカル方向ヲ取リ、其先端ハ蓋硝子ノ中心ニ向フヲ見ルベシ、

趨氣性

細菌、藻類ノ游子、滴蟲類ノ如キハ、大ニ趨氣性(Aërotaxis)ニ富ム者ニシテ、之ヲ毛細

管ニ入レテ顯微鏡下ニ窺ヘバ、何レモ空氣ノ泡沫ノ周圍ニ集合スルヲ見ルベシ、今實驗ノ爲メニ、數多ノ**みどりむし**(Euglena)ヲ井水ニ入レ、此水ノ一部ヲ硝子器ニ盛リ、殘餘ヲ以テ試驗管ヲ充タサシメ、此管ヲ硝子器中ニ倒置シ、暗室內ニ置クベシ、長時間ノ後ニ撿スレバ、渠等ハ何レモ管內ヲ辭シテ、硝子器ノ方ニ集マルヲ見ル、此現象ハ果シテ趨氣性ノ結果ナルヤヲ更ニ確實ニスル爲メニ、試驗管內ニ少量ノ空氣ヲ入レ、次ニ硝子器ノ水面ニ油ヲ注ギ、以テ酸素トノ觸接ヲ防グトキハ、渠ハ漸ク試驗管內ニ戻リ來リ、上方ノ空氣面ニ蝟集スルヲ見ルベシ」、

第三百二十圖（甲）
花粉管ノ背氣性ヲ示ス圖
（　）圖



趨流性

（ハ）向流性

（ハ）向流性(Rheotropism, *Rheotropismus*)　向流性ハ、固定植物體ノ水流ニ對スル感應ニシテ、エーンソン氏(Jönsson)ノ實驗ニ依レバ、**たうもろこし**ノ根ハ、之ヲ垂直ニ流水ノ中ニ浸サシムルトキハ、根ノ先端ハ此流ニ逆テ凹曲スルヲ見タリ、變形菌ノ如キハ、亦能ク趨流性(Rheotaxis)ヲ示ス者ニシテ、クリッフォルド氏(Clifford)ノ研究ニ依レバ、變形菌ハ水流ノ度ガ弱キ間ハ

陽性趨流性
陰性趨流性
或ハ逃流性

之ニ逆テ運動シ、陽性趨流性ヲ示セドモ、流ガ少シク其速度ヲ增セバ、陰性趨流性即チ逃流性ヲ示シ、流ト共ニ運動シ、更ニ早クナレバ、其身ニ危害ノ及ブヲ恐レ、全ク水流中ヨリ出デ、難ヲ避クルヲ見タリ、

陽性向熱性
陰性向熱性
或ハ背熱性

(ト)向熱性(Thermotropism. *Thermotropismus*)　ウォルトマン氏(Woltmann)ノ研究ニ依レバ、たうもろこしノ莖ハ、常ニ熱源ノ方ニ向テ陽性向熱性ヲ示シ、おま(Linum)及ビひげかびハ、陰性向熱性ヲ示シテ之ニ遠カルヲ見タリ、根モ亦熱ノ刺戟ニ感ズル者ニシテ、温度ガ低キ間ハ、普通ノ向熱性ヲ示シ、温度ガ高マレバ、反對ニ背熱性ヲ示スニ至ル、其向背ノ分ル、境界温度ハ、たうもろこしニテハ、三十七度乃至三十八度ニシテ、ゑんどうニテハ、三十二度乃至三十三度ナリキ、

趨熱性
陰性趨熱性
或ハ逃熱性

クリッフォルド氏ノ實驗セシ所ニ依レバ、變形菌ハ三十度乃至三十一度ノ温度ニ於テハ趨熱性(Thermotaxis)ヲ示セドモ、之ヨリ温度稍高マリテ三十三度乃至三十四度ヲ越ユレバ、渠レハ忽然方向ヲ轉ジテ熱源ヲ遠ザカリ、陰性趨熱性即チ逃熱性ヲ示セリ、

(チ)向電性(Galvanotropism. *Galvanotropismus*)　ブルンホルスト氏(Brunchorst)ノ研究ニ依レバ、植物ノ

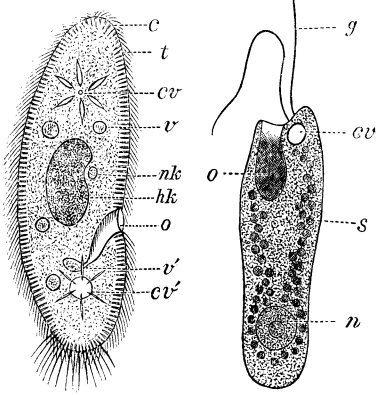
陰性向電性或ハ背電性

根ヲ水中ニ養ヒ、植物廻轉器ニテ向地性ヲ除去シツヽ之ニ電流ヲ通ズルトキハ、弱流ノ場合ニハ、陰性向電性即チ背電性ヲ示シ、積極ニ向ハズシテ、消極ノ方ニ彎曲スルヲ見タリ是ハ積極ニ向ヘル方ノ側面ハ、強盛ナル成長ヲ爲スモ、消極ニ向ヘル方ノ側面ハ、微弱ナル成長ヲ爲セシ結果ニ外ナラズ、而シテ強流ノ場合ニハ根ハ損害ヲ受ク、

趨電性

趨電性(Galvanotaxis)ニ就テハ、ぞうりむし(Paramaecium)ニ關スルフェルヴォルン氏(Verworn)ノ研究アリ、氏ハ物體硝子ノ上ニ此生物ヲ數多含有セル水滴ヲ落シ、之ニ電

第三百二十圖(乙)
滴蟲類



1　2

1、ぞうりむし(Hertwig)
hk、主核　nk、副核　o、口
v、空胞　v′、空胞ノ將ニ形成セラレントスルモノ　cv、收縮胞ノ收縮シタルモノ　cv′、收縮胞ノ緊張シタルモノ　t、毛囊
c、纖毛
2、さうもなす(Bütschli)
n、核　o、口　cv、收縮胞
s、澱粉體　g、鞭毛

陰性趨電性或ハ逃電性

流ヲ通ゼシニ、渠レハ直ニ陰性趨電性即チ逃電性ヲ示シテ、悉ク消極ノ方ニ集マルヲ見タリ、變形蟲モ電流ヲ通ズレバ、初ハ靜止スルモ、即ガテ不意ニ消極ノ方向ニ僞足ヲ出シ、逃電性囘轉運動ヲ始ム、又きろもなす(Chilomonas)其他ノ鞭毛類ヲ同樣ニシテ撿スレバ、反對ニ積極ニ向テ游泳ス、一般ニ言ヘバ、滴蟲類中纖毛類ハ逃電性ヲ有シ、鞭毛類ハ趨電性ヲ有ス、故ニ若シ汚水一滴ノ中ニ此兩種ノ滴蟲類ガ混ズレバ、之ニ電流ヲ通ズルヤ、纖毛類ハ消極ニ聚マリ、鞭毛類ハ積極ニ集マルノ奇觀ヲ呈スベシ、

(リ)向傷性(Traumatropism, *Traumatropismus*)　根ノ先端ノ一側ニ一小紙片ヲ「シェラック」或ハ糊ニテ貼附スルカ、該部ニ硝酸銀ヲ觸レシムルカ、或ハ該部ヲ極メテ僅カ削リ去ル時ハ、根ハ其上部ニ於テ創傷部ト反對シタル方向ニ彎曲成長ス、之ヲダーウヰン氏彎曲(Darwinian Curvature, *wiitsche Krümmung*)ト云フ、其原因ハ全ク創傷ガ刺戟トナル者ニシテ、ペッファー氏ハ之ヲ向傷性ト名ケタリ、スポールヂング氏(Spalding)ノ研究ニ依レバ、創傷ガ根端ヨリ一・五「ミリメートル」以內ニアルトキハ、或時間ノ後ニ必ズ向傷性彎曲ヲ引起シ、銳利ナル小刀ヲ以テ斜ニ根端ノ一側ヲ削リ、成長點ニ觸レシムルトキハ、其反應

ダーウヰン氏彎曲

更ニ著シトス、氏ハ又右ノ如ク傷ケタル根ヲ石膏ノ中ニ封鎖シテ其成長ヲ抑止シ、一週間ノ後ニ至リ、石膏ヲ開キテ根ヲ取出シ、之ヲ水中ニ置キシニ、同ジクダーウイン氏彎曲ヲ示セリト云フ、

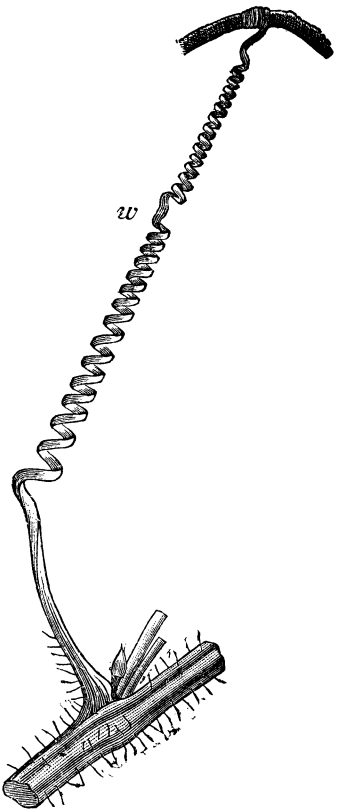
(ヌ)觸接刺戟(Contact Stimuli, *Contactreize*)　植物體ノ或部分ハ、觸接ナル機械的ノ働ニ感應スルコトアリ、是ハ卷鬚、纏繞莖、寄生植物ノ蔓莖、或ハ葉柄等ニ於テ見出サル、現象ニシテ、其刺戟ノ結果ハ、植物體ヲシテ外物ニ固着セシメ、或ハ之ニ卷絡セシムル者ナリ、之ガ原因ハ、固體ニ觸接シタル方ノ側ハ、其刺戟ニ由テ成長ガ阻害セラレ、之ニ反對シタル側ハ、成長ガ進メラレ、隨テ外物ニ接スル面ハ平タクナリテ之ニ固着スルカ、或ハ支柱ニ面スル部分ハ、凹形ヲ呈シテ卷絡スルニ至ルナリ、

卷鬚ハ、觸接刺戟ヲ見ルノ好材料ナルガ、卷鬚ハ其若キ時ハ未ダ卷絡セズ、其先端長ク伸ビテ支柱ニ達スルヤ、之ニ觸レタル部分ハ、觸接刺戟ニ由リテ之ニ卷絡シ、尋デ、此刺戟ハ卷鬚ノ他ノ部分ニモ傳播セラレ、支柱ニ倚ラザル遊離ノ部分モ、亦卷絡スルニ至ル、然ルニ卷鬚遊離部ノ兩端ハ、一方ハ支柱、他方ハ莖ニ由テ全ク固定セラル、ヨリ、支柱ニ近キ方ヨリ卷絡ガ進ムヤ、莖ニ近キ方ニテハ、捩リヲ戻サ

反旋點

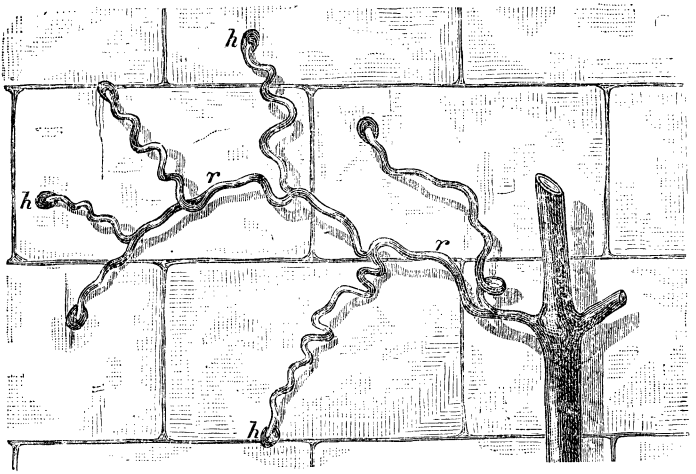
ル、コト、ナルヲ以テ、莖ニ近キ方ノ卷鬚ノ部分ハ勢ヒ反對ノ方向ニ卷絡スルコト、ナリ、玆ニ卷鬚ノ中頃ニ當テ反旋點（Point of Reversal, Wendepunkt）ヲ生ジ、以テ此力ヲ平均セシムルヲ見ル、又卷鬚ノ解剖上ノ性質ヲ撿スルニ、未ダ支柱ニ卷絡セザル時ト、既ニ卷絡シ終リタル後トハ、大ニ其性質ニ相違ヲ來タシ、卷絡後ハ、若キ時ニ比スレバ、其觸接面ノ組織非常ニ厚ク且ツ廣クナリ、加之機械的細胞タル硬膜細胞ノ形成ヲ促ガシ、以テ牽引力ニ對シ、充分ノ抵抗ヲ爲スヲ得セシム、ペッファー氏ノ說ニ依レバ、卷鬚ハ表面ノ粗糙ナル物體ニ觸ルヽニアラザレバ、決シテ感應スルコ

第三百二十一圖
葫蘆科植物ノ卷鬚
(Sachs)



w、反旋點

第三百二十二圖
つたノ巻鬚
(Darwin)



r、巻鬚
h、吸盤

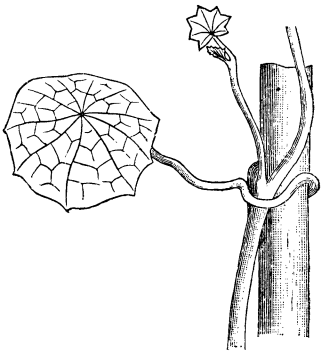
トナシ、是ハ表面粗糙ナレバ、巻鬚面ニ對シ不平等ノ壓力ヲ與フレドモ、表面平滑ナレバ、平等ノ壓力ヲ與フルガ爲メナリ、故ニ材ノ如キハ、觸接刺戟ヲ起スコト容易ナレドモ、水、水銀、寒天、脂肪ノ如キハ、全ク刺戟トナルコト無シ、尤豚脂ノ如ク微小ノ固體ヲ含有スル者カ或ハ人工的ニ微粒ヲ混ジタル寒天ノ如キハ、能ク刺戟ヲ起スニ足ル者ナリ、氏ハ又摩擦ガ觸接刺戟ヲ起スニ必要ナルコトヲ述ベ、

材ノ如キ粗糙ノ表面ヲ有スル者ニテモ、注意シテ之ニ巻鬚ヲ壓シ、毫モ摩擦ヲ與ヘザル樣ニスル時ハ、巻鬚ハ全ク其刺戟ニ感ゼズト云ヘリ、

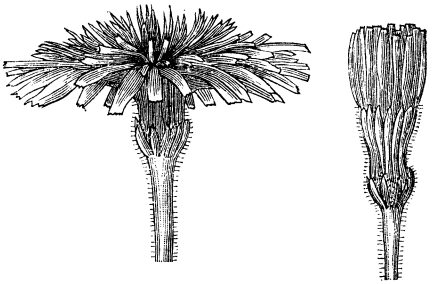
巻鬚ノ中ニテモ、**つたハたうなすびだう**等ニ於テ見ル如ク支柱ニ巻絡セズシテ壁或ハ樹皮ノ如キ平面ニ附着スル者ナルガ、巻鬚ノ先端ハ、初メ球形ヲ呈シ、外物ニ觸ルヽヤ、始メテ接觸面ノ成長ハ阻礙セラレ、之ニ反シテ其側面ノ成長ハ進メラレ、茲ニ圓盤狀ヲ呈シ、同時ニ粘液ヲ分泌シテ、他物ニ附着スルニ至ルナリ、**ねなしかづら、まめだふし**ノ如キ寄生植物ノ莖モ、亦頗ル觸接刺戟ニ感應スル者ニシテ宿主ノ體ニ觸ルレバ、刺戟ノ結果ハ前吸根ノ發達ヲ促ガシ、之ヨリ吸根ヲ生ジテ、宿主ノ組織中ニ侵入スルナリ、葉柄モ**のうぜんはれん、せんにんさう、てつせん、うつぼかづら**ノ如キハ、猶ホ巻鬚ノ如ク、能ク支柱ニ巻絡スル者ナルガ、是モ同ジク觸接刺戟ニ由ル、根モ亦此性質ヲ有スル者ニシテ、先端ニ近キ部分ノ一側面ガ外物ニ觸ルレバ、此面ノ成長ハ遲メラレ、隨テ外物ニ對シテ彎曲ヲ起スニ至ル、就中其特ニ顯著ナル者ハ、蘭科植物ノ氣根ニシテ、其基物ニ密着スルハ、全ク此性アルニ由ル、根毛モ同ジク此刺戟ニ感ズル者ニシテ、根毛ハ土塊ヲ圍ミ、之ニ密着ス

ルガ故ニ、水ヲ以テ洗フモ、其微小ナル固塊ハ、到底之ヲ離脫セシムルコト能ハズ、」

第三百二十三圖
柄葉ノうぜんはれんノ支柱ニ卷絡セル狀
(Sachs)



第三百二十四圖
菊科植物ノ花
(Detmer)



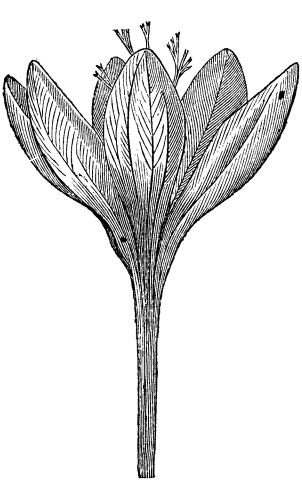
1、光線ヲ與ヘタル時ノ狀態
2、暗處ニ於ケル狀態

(ル)光線及ビ温度ノ變化ニ關スル成長彎曲 (Growth Curvatures due to Variations in Light and Temperature, *Wachsthumskrümmungen durch Licht- und Temperatur-wechsel,*)

多クノ花ノ中ニハ、晝間開キツヽアリシ者ガ、夜間ニ至テ閉ヂ、翌朝ニ至テ再ビ開花スル者アリ、是等ハ一見膨壓ノ變化ニ由テ引起サルヽガ如シト雖、決シテ然ラズシテ、其實花被ノ內面若クハ外面ニ於ケル、細胞成長ノ不同ニ由テ

生ズル者トス、而シテ此成長不同ノ刺戟トナルモノハ、光線及ビ温度ノ強弱ナリ、例ヘバ、**たんぽぽ**、**ぢしばり**(Lactuca)、**かうぞりな**(Picris)ノ如キ菊科植物、**ひつじぐさ**、**はす**ノ如キ睡蓮科植物、或ハ**かにさぼてん**(Epiphyllum)、**おほづつ**、**ひらうちは**ノ如キ仙人掌科植物ハ、光線ヲ與フレバ、花被ノ内面ノ成長ハ盛トナリ、隨テ花被ハ外方ニ彎曲シテ開キ、之ヲ暗室ニ置ケバ、反對ニ花被ノ外面ノ成長ガ進メラレ、爲メニ花被ハ内方ニ彎曲シ、以テ閉合ヲ來スヲ見ル、又**さふらん**、**うつこんかう**(Tulipa)、**ふくじゆさう**(Adonis)、**こるちくむ**(Colchicum)ノ如キハ、

第三百二十五圖
さふらんノ花
(Kerner)



1

2

1、光線ヲ與ヘタル時ノ狀態
2、暗處ニ於ケル狀態

(三)膨壓變化運動

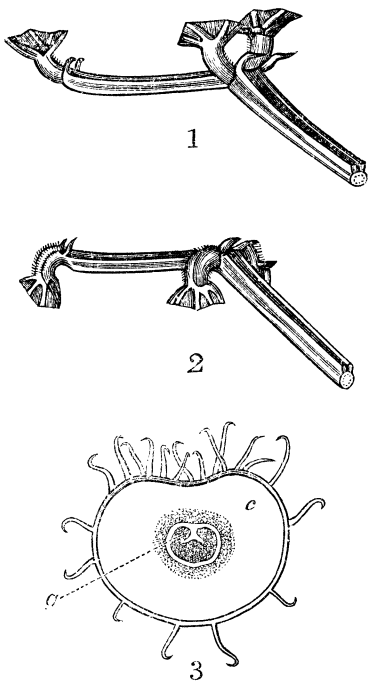
温度ヲ高ムレバ、忽チ花被ノ内面ノ成長ヲ進メテ開咲ヲ促ガシ、之ヲ冷却セシムレバ、忽チ花被ノ外面ノ成長ヲ引起シ、短時間ノ後ニ閉合ス、尤是等ノ花ハ、光線ニ依テモ開閉スル者ニシテ、さふらん、うつぼかづらノ如キハ、温度ヲ一定セシメ、之ニ光線ヲ與フレバ開花シ、光線ヲ遮斷スレバ閉花スル者トス、

光線及ビ温度ノ變化ニ由テ生ズル成長彎曲ハ、之ヲ向日性及ビ向熱性ト混ズベカラズ、向日性及ビ向熱性ノ場合ニハ、其刺戟ノ源ガ必ズ一側ヨリ來ラザルベカラズシテ、植物ハ之ニ對シテ己レノ位置ヲ變更スル者ナレドモ、今玆ニ述ブル所ノ者ハ、是等源力ノ强弱變化ノ度ガ刺戟トナリテ、或ハ器官一側面ノ成長ヲ促ガシ、或ハ他側面ノ成長ヲ進メ、以テ彎曲ヲ引起サシムル者ナレバ、總テノ方向ヨリ同時ニ之ガ刺戟ヲ受取リテモ差支ナキ者トス、

(三)膨壓變化運動 (Variation Movements, *Variationsbewegungen*)　前ニモ述ベタル如ク、膨壓ノ漸ク增加スルヤ、彈力性ニ富メル細胞膜ヲ伸展シ、細胞ノ容積ヲシテ著シク大ナラシメ、之ニ反シテ膨壓減少スレバ、細胞容積ノ縮小ヲ來タス、此膨壓ノ增減ハ、即チ彎曲運動ノ第三ノ原因ニ數フルコトヲ得ベシ、膨壓變化運動ヲ起ス部分ハ重ニ葉ニシテ、莖科、

酢漿草科(Oxalidaceae)蘋科(Marsiliaceae)植物ニ見出サル、時ニハ雄蘂ノ花絲モ此種ノ運動ヲ起スコトアリ、膨壓變化運動ヲ起ス部分ハ、概子一種特殊ノ組織ヲ有シ、葉ニ在テハ、葉柄ノ基脚ニ葉褥(Polvinus, *Polster*)ト名クル組織アリ、凡ソ葉柄ノ中ニテハ、維管束ハ環狀ノ排置ヲ有スレモ、葉褥内ニ於テハ、是等相合シテ一個ノ中央維管束トナリ、屈撓スルニハ最都合好クナリ、而シテ維管束ノ周圍ハ、何レモ膨壓ヲ受取リ易キ柔膜細胞ヨリ成レリ、若シ此葉褥ニ刺戟ヲ與フレバ、如何ナル變化ガ葉褥内ニ起ルヤト云フニ、今假リニ**おじぎさう**ノ葉ノ下方ニ懸垂スル場合ヲ例證ニ取レバ、葉褥下半ノ柔膜細胞ハ刺戟ノ爲メニ膨壓ヲ失ヒ、細胞内ニ存在シタル水ハ、其

第三百二十六圖
いんげんまめノ葉
(Sachs)



1、普通ノ狀態
2、睡眠ノ狀態
3、葉褥ノ橫斷面
c、柔膜組織
g、維管束

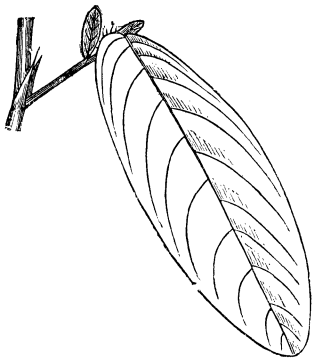
自發膨壓變化運動
受動膨壓變化運動
(甲)自發膨壓變化運動

一部ガ細胞間隙ニ出デ、一部ハ葉褥ノ上半部ニ赴キ、或ハ葉柄ノ他ノ部分ニ逃ル、此時葉褥下半ノ容積ハ減ズルヲ以テ、此處ノ組織ハ壓縮セラレ、隨テ葉柄ノ下垂ヲ來スナリ、其後再ビ葉褥ノ下半部ニ水ガ戻リ來リテ膨壓增加スレバ、葉柄ハ徐々ニ扛起シテ、普通ノ狀態ニ復スル者トス、

膨壓變化運動ニハ、(甲)自發膨壓變化運動(Autonomic Variation Movements, *Autonome Variationsbewegungen*)、(乙)受動膨壓變化運動(Paratonic Variation Movements, *Paratonische Variationsbewegungen*)ノ二種ヲ區別シ得ベシ、前者ハ外部ヨリノ特別ノ刺戟ヲ要セザル者ニシテ、後者ハ必ズ外部ヨリノ刺戟ヲ待テ運動スル者ナリ、

(甲)自發膨壓變化運動ノ良例ハ、**まひはぎ**(Hedysarum gyrans)ト名クル荳科植物ニシテ、此植物ノ複葉ハ、三個ノ小葉片ヨリ成ルガ、其中頂上ニアル者ハ頗ル大ニシテ、他ノ側葉ハ甚ダ小ナリ、此側葉ハ、二十二度乃至二十五度ノ氣候ニテハ、一分乃至三分ノ間ニ一圈ヲ畫クガ、此運動ハ明處

第三百二十七圖
まひはぎ
(Duchartre)



ニテモ、暗處ニテモ、影響セラルヽコトナシ、近來ノ發見ニ依レバ、頂上ノ大葉片モ亦搖錘運動ヲ爲シ、僅カニ六度乃至二十度ノ角度ヲ往復シ、十秒乃至百八十秒間ニ一振動ヲ爲ス、**むらさきつめくさ**(Trifolium)モ、亦暗處ニテハ搥錘運動ヲ爲シ、二時間乃至四時間ニ一振動ヲ爲ス、其角度ハ百二十度ナリ、**みやまかたばみ**、**いんげんまめ**、**ねじぎさう**、**あかしや**ノ如キモ、暗處ニ於テハ多少此現象ヲ呈ス、

睡眠運動

(乙)受動膨壓變化運動

(乙)受動膨壓變化運動ハ、光線ノ強弱ガ其刺戟トナルコトアリ、或ハ振蕩、摩擦ニ由テ引起サルヽコトアリ、或ハ熱ガ其原因トナルコトアリ、光線ノ場合ニハ、通常明暗相交互スル時ニ生ズルモノニシテ、睡眠運動(*Nyctitropie Movements, Nyktitropische Bewegungen*)ト名クル者ハ即チ之ニ原因スルナリ、睡眠運動ハ、夜間ニ於テ葉ノ閉合スル現象ニシテ、其閉合スル有樣ハ、植物ノ種類ニ由テ異ナレリ、例ヘバ**ねじぎさう**、**なんきんまめ**、**あかしや**、**むらさきつめくさ**、**うまごやし**、**でんじさう**ノ如キハ、夕ニ至レバ其小葉片何レモ上方ニ向ヒ、**かたばみ**、**いんげんまめ**、**はりゑんじゅ**、**かはらけつめい**(Cassia)、**はぶさう**(C.)ノ如キハ小葉片下方ニ閉合ス、總テ是等ノ場合ニハ、小葉柄ノ基脚ニ必ズ葉褥アリテ、此組織内ノ膨壓ハ、光線ノ強弱ニ由テ頗ル變化シ易ク、夜ガ來レバ一

般ニ膨壓ノ增加ヲ來タシ、特ニ葉褥下半ノ膨壓甚ダシク增加スルカ、或ハ其上半ノ膨壓著シク增加スレバ、乃チ小葉片ノ上閉或ハ下閉ヲ起シ、翌朝日出ヅルニ及ベバ、此膨壓ハ再ビ減ズルヲ以テ、普通ノ位置ニ戻ルナリ、此膨壓ノ增加ハ、實ニ著シキ者ニシテ、時ニ四乃至五氣壓ニ達シ、隨テ能ク睡眠運動ヲ起サシムルコトヲ得ルナリ、ダーウヰン氏ノ說ニ依レバ、夜ハ植物體ノ外圍冷却スルヲ以テ、葉ハ甚ダシク熱ヲ放散ス、之ガ爲メニ温度ヲ失フコトモ夥シク、時ニ五度以上ニ達スルコトアリ、此時ハ植物體ニ大ナル損害ヲ與ヘ易キヲ以テ、葉ハ睡眠運動ヲ爲シ、成ベク其表面ヲ蔽ヒテ、熱ノ散逸ヲ防グモノナリト、若シ實驗ノ爲メニ、是等植物ノ葉ヲ寒夜強テ晝間ノ位置ニ擴ゲシメ、之ガ對照トシテ、其傍ラニ夜間ノ位置ヲ取リタル者ヲ置キ、其結果ヲ比較スレバ、前者ハ全ク氷結スルモ、後者ハ害ヲ受クルコトナク、能ク之ニ堪エ得ベシト云フ、

過度ノ光線モ、亦時トシテハ小葉片ノ運動ニ影響ヲ及ボシ、之ヲシテ晝間ノ位置ニモアラズ、夜間ノ位置ニモアラズシテ、全ク異ナリタル位置ヲ取ラシムルコトアリ、例ヘバはりえんじゆノ小葉片ハ、夜ハ下方ニ閉合シ、晝ハ水平ノ位置ヲ取レ

ドモ、之ヲ直接ニ日光ニ曝露スレバ、忽チ斜ニ上方ニ傾クヲ見ルベシ、

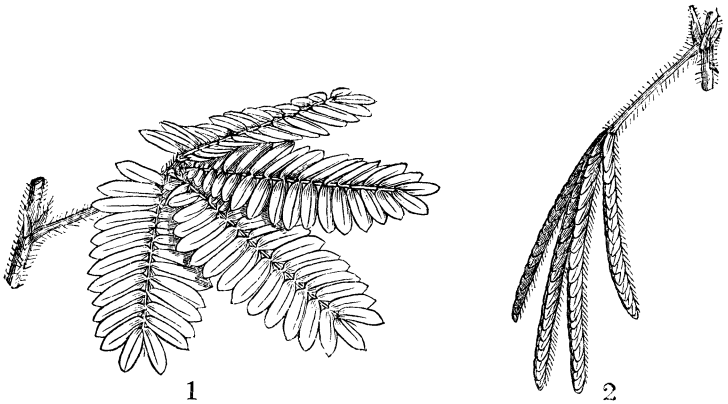
以上述ベタル植物ノ小葉片ノ睡眠運動ハ、永ク之ヲ暗處ニ置クモ、或時マデハ之ヲ繰返シ、夕トナレバ閉合シ、曉トナレバ開展ス、又之ヲ永ク明處ニ置クモ、同樣ノ現象ヲ呈ス、是等ノ場合ニハ、植物體ハ假令直接ニ外界ノ影響ヲ蒙ムルコト無シト雖、嘗テ受取リタル刺戟ノ未ダ全ク消失セズシテ、後作用ヲ起スノ結果、斯カル現象ヲ呈スルニ至ル者ナリ、

植物體ノ振蕩ニ感應スルノ例證ハ、**ねじぎさう**ヲ良トス、此植物ハ頗ル觸接ニ感ジ易ク、其葉ノ疊ム有樣ヲ見ルニ、先ヅ小葉片ガ上方ニ閉合シ、次ニ四個ノ羽狀葉柄ガ橫ニ相近ヅキ、最後ニ總葉柄ガ下方ニ垂ル、ナリ、此ノ如キ運動ヲ起ス關節部ニハ、各葉褥アリテ、其膨壓ノ變化ノ如キモ、或ハ上半ニ於テ著シク減ズルモノアリ、或ハ側面ニ於テ減ズルモノアリ、或ハ又下半ニ於テ減ズル者アリ、即チ小葉片ニテハ上半ニ於テシ、羽狀葉柄ニテハ側面ニ於テシ、總葉柄ニテハ下半ニ於テス、此場合ニハ、睡眠運動ニ於ケルガ如ク、葉褥全體ノ膨壓ヲ高ムルニアラズシテ、却テ之ヲ減少スル者トス、今此植物ノ總葉柄ノ下垂ノ原因ガ、全ク其基脚ニ於ル

第三百二十八圖

おじぎさうノ葉ノ開閉ノ狀ヲ示ス

(Duchartre)



1

2

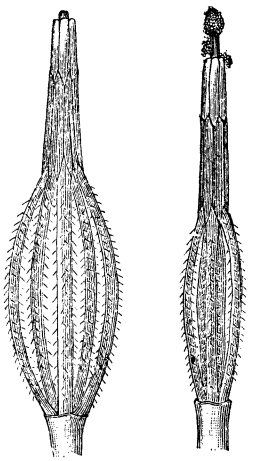
1、開キタル狀態

2、閉ヂタル狀態

葉褥ノ下半ニアルコトヲ證明スベキ事實ハ、設令此葉褥ノ上半組織ヲ切リ去ルモ、彼レハ猶ホ依然トシテ、刺戟ニ感ズレドモ、若シ其下半組織ヲ取リ去レバ、最早感ズルニ至ラザルヲ見テモ知ルベシ、又此下半組織ヨリ膨壓ヲ減少セシムルガ爲メニ、水ノ逃逸スル事實ハ、葉褥ヲ橫斷シ、其原位置ニ復スルヲ待テ截口ノ下半部ニ觸ルヽトキハ、葉褥ハ之ニ感ジテ下垂ノ運動ヲ起シ、同時ニ水滴ノ柔膜細胞ヨリ出ヅルヲ見ルベシ、蓋シ

此水ノ一部ハ細胞間隙ニ入リ、殘餘ハ上半組織並ニ葉柄ノ他部ニ赴クモノナリ、若シ又非常ニ鋭利ナル小刀ヲ以テ、最勢ヨキ**おじぎさう**ノ莖ヲ傷ケ、其材部ニ達セシムルトキハ、水滴ノ出ヅルヤ否ヤ、水ノ傳達ニ變化ヲ起スヲ以テ、忽チ膨壓ニモ變化ヲ來シ、葉ノ運動ヲ目擊スルニ至ルベシ、

第三百二十九圖
やくるまぎくノ雄蕊
(Pfeffer)



1　2、花絲收縮ニ依レバ、是ハ中肋及ビ葉片面ノ膨壓ノ變化ニ由ルコト、猶ホ**おじぎさう**ノ葉ノ狀態

2　1、普通ノ狀態

はへぢごくモ、亦葉片ノ剛毛頗ル觸接ニ感ジ易キガ、バタリン氏(Batalin)ノ研究ニ依レバ、是ハ中肋及ビ葉片面ノ膨壓ノ變化ニ由ルコト、猶ホ**おじぎさう**ノ葉褥ノ如シトナリ、其他**はりえんじゅ**、**みやまかたばみ**ノ如キモ、多少振蕩刺戟ニ感ズル者トス、

或花ノ雄蕊モ、亦觸接ニ感ジテ膨壓變化運動ヲ爲スコトアリ、其最著シキ者ハ、菊科及ビ小蘗(めぎ)科植物(Berberidaceae)ニ於テ見出サル、**やまあざみ**(Cirsium)ヤ**ひれあざみ**

(Carduus)、**やぐるまぎく**(Centaurea)ノ雄蘂ハ、普通ノ狀態ニテハ弓形ヲ爲セルガ、之ニ觸ルヽヤ、其花絲ハ忽チ短縮シテ直線狀トナリ、同時ニ蘂ヨリ花粉ヲ吐キ、之ヲシテ柱頭ニ附着セシメ、授精作用ヲ完フセシム、此場合ニハ、花絲ハ中央ニ維管束ヲ有シ、其周圍ニハ膨壓ニ變化ヲ起シ易キ柔膜組織アリ、其細胞ハ縱テニ長キ形ヲ有シ、細胞膜ハ彈力性ニ富ム、今此組織ガ刺戟ニ感ズレバ、細胞內ノ水ハ細胞間隙ニ出ヅルヲ以テ、花絲ハ膨壓ノ減少ニ伴テ、短縮增徑スルニ至ルナリ、此短縮ノ度ハペッファー氏ノ實驗ニ依レバ、原長ノ一〇乃至二〇%ニモ達スト云フ、

めぎノ雄蘂モ、亦刺戟ニ感ズル者ナルガ、此場合ニハ、花絲ノ基脚ノ內面ノミガ感應性ニ富ミ、昆蟲來テ之ニ觸ルヽコトアレバ、忽チ此部分ニ於ケル膨壓ノ減少ヲ來タシ、花絲ハ內方ニ彎曲シ、葯ヲシテ柱頭ニ近ヅカシム、**たほづつ**、**ひらうちは**ノ雄蘂モ、之ヲ振蕩スレバ花瓣ノ方ニ近ヅキ、**みぞほほづき**(Mimulus)、**しろばうりくさ**(Torenia)、**いせはなび**(Strobilanthes)ノ柱頭モ之ニ觸ルレバ、其上下二唇ノ閉合ヲ來スハ、何レモ膨壓ノ變化ニ歸因スル者ナリ、

熱モ亦或場合ニハ膨壓變化運動ノ原因トナル者ナルガ、此刺戟ガ**たじぎさう**ノ

麻痺狀態
冷痺
熱痺
暗痺
乾痺

葉ヲ傳ハリ行クヲ見ルハ頗ル面白シトス、先ヅ燃木ニ火ヲ點ジテ、先端ノ一小葉ヲ强ク暖ムル時ハ、渠レハ忽チ之ニ感ジテ、閉合ノ運動ヲ起シ、其他ノ小葉モ、先端ヨリ基脚ノ方ヘ漸次ニ閉合ヲ傳ヘ、他ノ羽狀葉柄上ニアル小葉ハ、基脚ヨリ先端ノ方ニ閉合ヲ及ボシ、次ニ羽狀葉柄ノ近接、最後ニ總葉柄ノ下垂ヲ認ムベシ、

以上ノ要素ニ由テ膨壓變化運動ヲ起ス者ト雖、外界ノ狀態ガ己ニ不適當ナレバ、最早其刺戟ニ感ゼズシテ、麻痺狀態（State of Rigour, *Starrezustand*）ナル現象ヲ呈ス、サックス氏ノ研究ニ依レバ、**おじぎさう**ハ十五度以下ノ温度ニ曝露スレバ、冷痺（Cold Rigour, *Kältestarre*）ニ陷リ、四十度ニテハ一時間、四十五度ニテハ三十分、四十九度乃至五十度ニテハ數分時間ニテ熱痺（Heat Rigour, *Wärmestarre*）ノ狀態トナリ、數日間續ケテ暗室內ニ入レ置ケバ、暗痺（Dark Rigour, *Dunkelstarre*）トナリ、之ヲ鉢ニ植エテ長ク乾燥セシムレバ、乾痺（Drought Rigour, *Trockenstarre*）トナリ、之ヲ刺戟スルモ毫モ膨壓變化運動ヲ起サズ、又之ヲ眞空、水素、窒素、「クロヽフォルム」、及ビ「エーテル」ノ蒸氣中ニ永ク入レ置クモ、同ジク麻痺狀態ニ陷ルヲ見ル、蓋シ一部ハ窒息、一部ハ有毒作用ノ然ラシムル所ナラン、總テ是等ノ麻痺狀態ハ、永續セザレバ之ヲ健全ノ有樣ニ戻シ、再ビ刺戟ニ感ゼシムルコトヲ得ルナリ、

生殖　祖先　苗裔

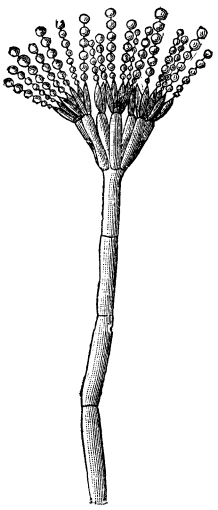
第七章　生殖 (Reproduction, *Fortpflanzung*)

現時地球上ニ見出サル、植物ハ何レモ祖先 (Ancestors, *Vorfahren*) ヨリ傳ハリ來リタル苗裔 (Descendants, *Nachkommen*) ニシテ、是等ハ其祖先ガ己レヲ生ミ出シタルト同ジク、亦其子孫ヲ生ミ出ス能力ヲ有ス、故ニ生殖ナル者ハ、如何ナル植物ニモ通有ナル現象ナリ、抑モ生殖ト云フ語ハ、母植物ノ一部分ガ其母體ヨリ離レ、獨立ノ生活ヲ爲ス塲合ニ始メテ用ヰ得ベキ者ニシテ、一植物ガ枝ヲ出シ、枝ガ芽ヲ出シタル塲合ノ如ク、母植物ヨリ分離スルコト能ハザル者ハ、之ヲ生殖ト云フヲ得ズ、

生殖ハ植物ノ種類ヲ維持スルニハ毫モ缺ク可カラザルモノナレドモ、新タニ母體ヨリ分離シタル子孫ハ、何レモ常ニ成長發達シ得ルモノニアラズ、外界ノ境遇ハ實ニ千差萬別ナレバ、或ハ彼等ニ適應シタルコトアリ、或ハ彼等ニ適應セザルコトアリ、故ニ若シ周圍ノ狀態ニシテ己レニ適當ナレバ、其發達ノ上ニ毫モ障礙ヲ與フルコト無シト雖、外界ノ不適ハ忽チ彼等ニ妨害ヲ與ヘ、發達ノ機會ヲ得ズシテ終ニ死滅スルニ至ル者ナレバ、自然ハ之ニ對シテ種々ノ策ヲ講ジ、或ハ其種

子ヲ非常ニ多クシ、其中ノ或モノヲシテ萌芽發達スルノ機會ヲ得セシメ、或ハ雌雄相關セザル無性的ノ生殖法ヲ以テ其子孫ヲ作ラシメ或ハ雌雄共ニ具ハレル有性的ノ生殖法ヲ營ンデ以テ其子孫ヲ繁殖セシメ、成ベク絶滅ノ憂無カラシム、

第三百三十圖
あをかびノ胞子形成ノ狀



彼ノ蘭科、香蒲科植物ノ種子ノ微小ニシテ、其數ノ夥シキ、蕈類、黴類ノ胞子ノ輕クシテ、其數ノ無限ナル、而モ各發芽力ノ賦與セラルヽハ、決シテ偶然ニアラズシテ、實ニ此ノ如キ意味有テ存スルナリ、

植物界ニ於ケル生殖法ハ、精細ニ之ヲ觀察スレバ、種類ノ異ナルニ從テ各其特有ナル點ヲ有シ、隨テ其異同ハ分類學ノ基礎トナル程ナリ、斯ノ如ク一般植物ノ生殖法ハ、千變萬化實ニ枚擧ニ遑アラズト雖、要スルニ之ヲ二大別中ニ總括スルヲ得ベシ、二大別トハ即チ(一)無性生殖(Vegetative or Asexual Reproduction, *Vegetative oder Ungeschlechtliche Fortpflanzung*)及ビ(二)有性生殖(Sexual Reproduction. *Sexuelle oder Geschlechtliche Fortpflanzung.*)ノ謂ナリ、無性生殖トハ、簡單ナル生殖法ニシ

無性生殖
有性生殖

雄細胞
雌細胞

テ細胞ガ母植物ヨリ分離シ、新タニ獨立ノ生活ヲ營ム所ノ個體ニ發達スル者ヲ云フ、故ニ此場合ニハ、成長ノ模樣並ニ形狀ノ發達ハ、全ク母植物ノ性質ヲ失ハズシテ、如何ナル者ニ於テモ、母植物ト連續シタル性質ヲ有ス、有性生殖ハ、無性生殖ヨリモ複雜ナル者ニシテ、此場合ニハ其性質ノ全ク異ナリタル二種ノ細胞ガ生出セラレ、是等ハ親ノ性質ヲ遺傳スル能力ヲ有スレドモ、獨立シテハ自ラ成長發達ヲ爲スコト能ハザルノミナラズ、短時間ノ後ニ死滅ヲ免レザル者ナリ、是等ノ細胞ノ一ハ即チ雄細胞（Male Cell, *Männliche Zelle*）ニシテ、今一ツハ、雌細胞（Female Cell, *Weibliche Zelle*）ナリ、而シテ此二細胞中、雌細胞ガ雄細胞ノ内容ヲ受取リテ癒合シタル後、始メテ發育スルニ至ルナリ、

多クノ植物ヲ見ルニ、無性生殖ヲ以テ立派ニ其ノ繁殖ヲ營ム者アリ、**ゆり、いちご、さといも、さつまいも、くわゐ、しやうが**、菌類等、其例證擧ゲテ數フ可ラズ、尤是等ノ中ニハ、有性生殖ヲ爲シ得ルニモ關ハラズ、甚ダシク退化シテ、殆ド之ヲ缺クノ觀ヲ呈スルモノアルノミナラズ、全ク無性生殖ノミニ依賴シテ、毫モ有性生殖ヲ營マザルモノサヘアリ、而シテ各其種ヲ維持スル上ニ、何等ノ差支ナキヲ以テ觀レ

バ、強ヒテ有性生殖ノ必要ヲ見ザルガ如シ、然ルニ**けかび**(Mucor)ノ如キハ、通常ノ無性胞子ノ外ニ、有性的ノ接合子(Zygospores, *Zygosporen*)ヲ作リ、下等藻類例ヘバ**ふしなしも**(Vaucheria)ノ如キハ、無性的ノ游子ノ外ニ、有性的ノ胞子ヲ作ルコアリテ、是等ノ形成ハ、外界ノ境遇ニ關係シ、若シ外圍ノ狀態ニシテ己レニ適當シタル間ハ無性生殖ノミヲ爲スモ一旦其境遇ノ不良トナルヤ、乃チ有性的ノ胞子ヲ作リテ永ク休眠シ、以テ之ニ抵抗スルヨリ考フレバ、多少有性生殖ノ必要ヲ認メ得ベシト雖、亦一方ヨリ觀レバ、羊齒類、木賊類ノ如キハ、無性的ニ生ジタル胞子ノ能ク休眠シテ、頗ル抵抗力ニ富メル事實アリ、是等ノ反證ヨリ察スレバ、未ダ俄カニ有性生殖ノ必要ヲ解シ得タリト爲ス可ラズ、

接合子

然ラバ有性生殖ハ全然必要ナク、無性生殖ヲ以テ之ニ代フルコヲ得ベキヤト云フニ決シテ然ラズ、抑モ有性生殖ノ無性生殖ト異ナル所ハ、兩親ノ體質ヲ混和シテ、其子ニ父母ノ性質ヲ遺傳セシムルニ在リ、此事實ハ植物ノ中ニハ父ノミニモ似ズ、母ノミニモ似ズ、所謂雜種(Hybrids, *Hybriden*)ナル者ヲ生ズルコヲ以テ知リ得ベク、人工的ニ種々樣々ナル園藝變種ヲ作リ得ルヲ以テモ知リ得ベシ、其他有性生殖ニ

雜種

先祖返

於テ屢見ル所ノ先祖返(*Atavism, Atavismus*)ノ現象、即チ生レタル植物ニ、父ノ性質ニモアラズ、母ノ性質ニモアラズ、祖父、祖母若クハ曾祖父、曾祖母ノ如キ、遙カニ隔タリタル祖先ノ性質ガ顯ハル、コトヲ以テモ、亦遺傳ノ事實ヲ推知スルニ難カラザル可シ、之ヲ要スルニ、雌雄ノ交接ニ由テ、父植物ノ要素ト母植物ノ要素トガ、相混和癒合シ、其要素ノ配合ニ由テ、或ハ父ノ方ニ酷似シ或ハ母ノ方ニ酷似シ、以テ其性質ヲ遺傳シ、同時ニ多少父母ト異ナリタル新性質ヲ得ルニ至ル者ナレバ、必竟無性生殖ハ、分量上ノ增殖(*Quantitative Multiplication, Quantitative Vermehrung*)ニ鮮カラザル關係ヲ有シ、有性生殖ハ之ニ反シテ、寧ロ性質上ノ增殖(*Qualitative Multiplication, Qualitative Vermehrung*)ノ上ニ大ナル關係ヲ有スルコトヲ知リ得ベシ、

分量上ノ增殖

性質上ノ增殖

無性生殖

第一節　無性生殖　此現象ハ、植物界ニ廣ク見出サル、所ノ者ニシテ、顯花植物中、種子ノミヲ以テ繁殖スル者ニ於テモ、近來顯花植物ハ、何レモ世代交番ヲ爲スノ事實ガ明ニセラレシヨリ、各無性生殖ヲ爲スコトガ知ラル、ニ至レリ、無性生殖ハ、必竟母植物ノ體ノ一部ヲ分離シテ、獨立ノ發育ヲ營マシムル者ナルガ、此生殖法ニハ二種ノ別アリ、即チ(甲)出芽法(*Budding, Sprossung*)、(乙)造子法(*Spore-formation, Sporenbildung*)是ナリ、

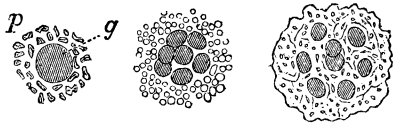
出芽法

造子法

(甲)出芽法　細菌及ビ酒母菌ノ如キ單細胞生物ハ、其體ヲ分裂セシメ、或ハ其體ヨリ新芽ヲ發シ、之ヲ分離セシメテ無性的ノ生殖ヲ爲ス、地衣類ハ、其同節體ノ表面ニ數多ノ粉末樣ノ粉芽(Soredia, Soredien)ヲ作リ、地錢門植物ハ同ジク其體ノ表面ニ椀狀體

粉芽
椀狀體

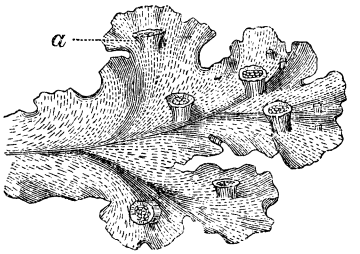
第三百三十一圖
地衣類ノ粉芽
(Schwendener)



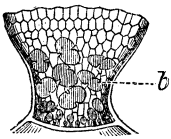
1　2　3

1、2、3ハ發達ノ順序ヲ示ス
g、藻類
p、菌絲

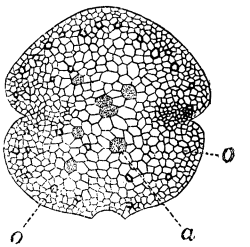
第三百三十二圖



1



2



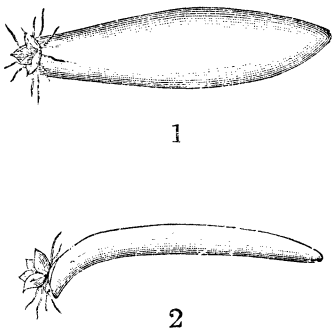
3

1、a、ぜにごけノ椀狀體
2、椀狀體ノ縱斷面(Kerner)
b、孵芽
3、孵芽廓大(Kny)
o、油細胞
a、無色細胞

(Cupules, *Brutkörnchen*)ヲ作リ、其中ニ孵芽(Gemmae, *Brutknospen*)ヲ蓄フ、**あかうきくさ**(Azolla)及ビ**うきくさ**ノ如キハ母植物ヨリ側苗ヲ生ジ、此側苗ハ各分離シテ一個ノ新植物トナリ、水草例ヘバ**とちかがみ**、**たぬきも**、**むじな も**、**にびも**(Potamogeton)ノ冬芽ハ、各自母體ヲ離レテ翌春新植物ヲ形成ス、又**れんだいちご**、**ゆきのした**、**ちしまねこのめさう**(Chrysosplenium)、**さぎごけ**(Mazus)、**をりづるしだ**、**くものすしだ**ハ、何レモ纖匐枝ヲ出シテ其先端ニ嫩植物ヲ生ジ、隨テ母植物ノ周圍ニ娘植物ノ團群ヲ形成スルニ至ル、**くわゐ**、**さといも**、**じやがたらいも**、**きくいも**ノ如キ塊苗モ、同ジク無性的ノ繁殖ヲ爲ス者ニシテ、**たにゆり**、**たまねぎ**、**やまのいも**、**しうかいだう**等ニ於テ見ル珠芽ノ如キモ然リ、葉上ニ生ズル不定芽モ亦之ガ例證トシテ見ルベキ者ニシテ、**しらやまぎく**、**しやうじやうばかま**、**しうかいだう**、**まうせんごけ**、**どうろうさう**、**あかばなれんげ**、**こもちしだ**ノ葉及**ゆり**ノ鱗葉ハ、其最著シキ者ナリ、不定芽ノ中ニテ特ニ好奇ノ場處ヲ撰ンデ生ズル者ハ、胚珠ノ珠心中ニ形成セラル、者ニシテ、數個ノ不定芽ハ胚嚢中ニ成長シ、恰モ初ヨリ胚トシテ生ジタルガ如キ觀ヲ呈ス、此ノ如キ稀有ノ現象ヲ有スル植物ハ、**ぎばうし**(Hosta)、**まさき**(Euonymus)、**まるばしゆか**

第三百三十三圖

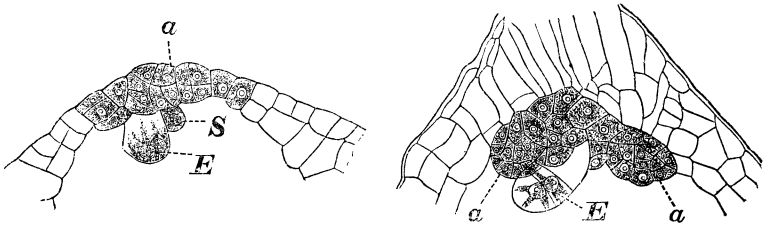
あかばなれんげノ葉ヨリ發芽シタルモノ（原圖）



1、上面
2、側面

第三百三十四圖

ぎぼうしノ珠心中ニ形成セラレタル不定芽
(Strasburger)



a、不定芽
F、卵細胞
S、助胎細胞

ん(Citrus)等ニ見出サル、以前ハ之ヲ一胚嚢中ニ數多ノ卵細胞ノ形成セラレタルモノト考ヘシガ、近來ノ研究ニ由テ、是ハ全ク珠心中ニ數多ノ不定芽ノ形成セラレタル結果ナルコトガ知ラレタリ、此場合ニハ、多クハ眞ノ卵細胞ハ受

胎後不定芽發生ノ爲メニ其勢ヲ殺ガレ、遂ニ發育セザルニ至ルモノトス、

單性生殖

其他人工的ニ行フ所ノ接枝、挿枝、壓條ノ如キモ、無性的繁殖ニ外ナラズシテ、又或場合ニ起ル單性生殖(Parthenogenesis, *Parthenogenesis*)ナル現象モ、之ガ一例タルノ價値ヲ有スル者ナリ、是ハ卵細胞ガ精子ノ授精ヲ待タズシテ發達スル者ニテ、動物界ニハ普通ナレドモ、植物界ニハ比較的稀ニ起ル現象ナリ、單性車軸藻(Chara crinita)ハ之ガ適例ナルガ、其北歐羅巴ニ產スル者ハ、何レモ雌本ニシテ、雄本ハ唯南歐羅巴ト亞細亞ノ限ラレタル場處ニ見出サルヽノミ、故ニ此雌本ハ外觀上雌ノ形態ヲ具フレドモ、其實ニ至テハ既ニ雌タルノ性質ヲ失ヒ、雄素ノ癒合ヲ受ズシテ、盛ニ發達スル無性的植物ト化シ了レリ、其他水生菌、**あをみどろ**モ時ニ單性生殖ヲ營ミ、加之輓近ユーエル氏(Juel)ハ**にぢのちゝこぐさ**ノ一種(Antennaria alpina)ヶムルベック氏(Murbeck)ハ**あるけみら**(Alchemilla)(薔薇科植物)ニ於テ單性生殖ヲ目擊シ、ナタンゾーン氏(Nathansohn)ハ温度ヲ高メテ**でんじさう**ノ單性生殖ヲ催起セシムルコトヲ得タリ」

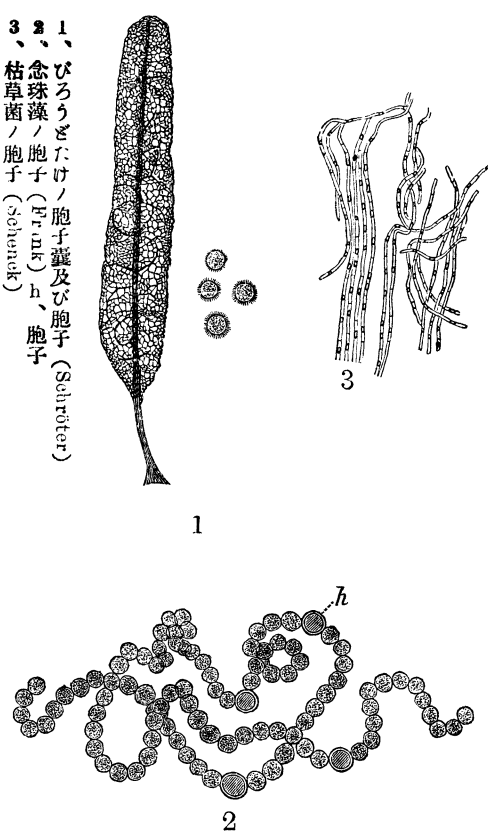
(乙)造子法

(乙)造子法　隱花植物ノ多クハ、無性的ニ胞子ヲ作ルモノニシテ、**びろうどたけ**(Stemonites)ト云ヒ、念珠藻ト云ヒ、細菌ト云ヒ、黴類(包囊)ト云ヒ、何レモ抵抗力ニ富

胞子嚢　八裂子嚢　被子器　裸子器　葫胞

メル胞子ヲ形成シ、是等ノ胞子ハ休眠ノ後ニ發芽スルヲ常トス、藻類及菌類ノ中ニハ游子ナル者ヲ作ルコトアルガ、是ハ鞭毛若ハ纖毛ヲ以テ水中ヲ游泳シ、己レニ適當シタル場處ヲ得レバ、該處ニ固着シテ萌發ヲ始ム、是モ有性生殖ニハ關係ナキ無性的胞子ナリ、隱花植物ノ中ニテモ其種類ガ稍高等ニ進メバ、特別ニ胞子ヲ容藏スル爲メノ器ヲ作リ、各自固有ノ形體ヲ示スニ至ル、例ヘバ、菌類ニ在テハ胞子嚢（Sporangium）、八裂子嚢（Ascus）、被子器（Peritheciun）、地衣類ニ在テハ裸子器（Apothecium）、苔蘚類ハ葫胞（Sporogonium, Sporogon）、羊齒類ハ胞子嚢ヲ作リ、各其中ニ

第三百三十五圖

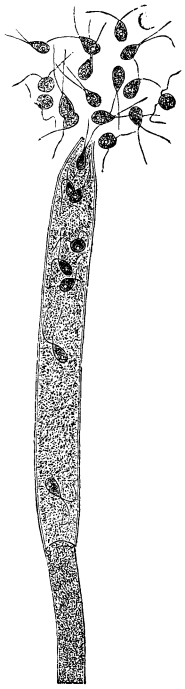


1、びろうどたけノ胞子嚢及び胞子（Schröter）
2、念珠藻ノ胞子（Frank）h、胞子
3、枯草菌ノ胞子（Schenck）

胞子ヲ形成ス、

第三百三十六圖
水生菌
(Thuret)

1

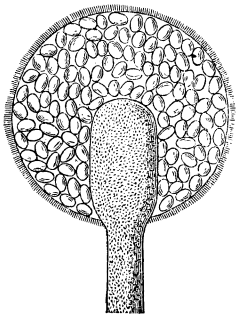


2

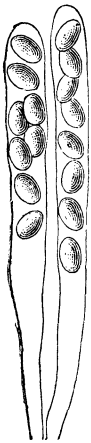
1、水生菌ノ蠅ニ寄生シタルモノ

2、水生菌ノ胞子嚢及ビ游子

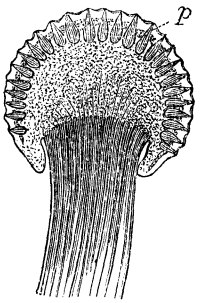
第三百三十七圖
けかびノ胞子嚢
(Brefeld)



第三百三十八圖
あみがさたけ
嚢子裂ノ八嚢子
(原圖)



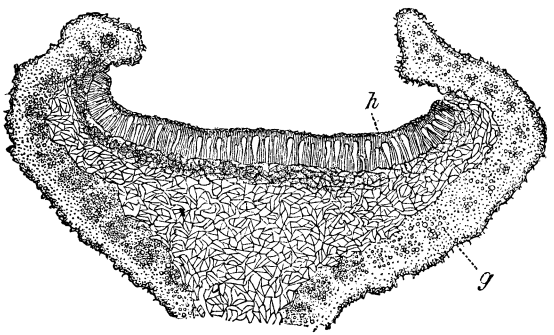
第三百三十九圖
麥角菌ノ子實體縱斷面
(Tulasne)



p、被子器

顯花植物ニ於テモ、亦無性的ニ子孫ヲ作ルノ事實アリ、是ハ通常人々ノ看過シ去ル現象ニシテ、其之ヲ知リ得ルニ至リシ者ハ、實ニ發生學ノ賜ナレバ、茲ニ其概略ヲ說明ス可シ、抑モ顯花植物ノ花ヲ生ズルヤ、雄蘂ノ葯ハ盛ニ花粉ヲ作リ、雌蘂ノ

第三百四十圖
地衣類ノ裸子器縱斷面
(Sachs)



h、子囊層
g、綠顆體

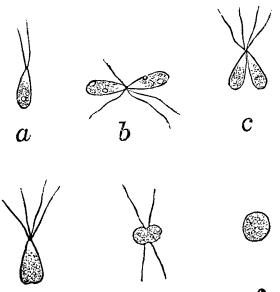
子房モ頻リニ胚珠ヲ形ツクリ、以テ授精、受胎ノ二作用ヲ營マントシツヽアルガ、此花粉ナル者ハ、決シテ下等植物ノ精子ニ相當シタル者ニ非ズシテ、一個ノ雄性植物ナリ、又胚珠ナル者モ、決シテ下等植物ノ卵ニ相當シタル者ニ非ズ、中ニ一個ノ雌性植物ヲ藏ムル囊ナリ、唯其普通ノ植物ト異ナル所ハ、何レモ獨立シテ生活スルコト能ハズ、常ニ他ニ依賴シテ養ヲ受クベキ必要アリ、故ニ花粉ハ柱頭ニ達スルヤ、雌蘂ノ組織ニ養ハレテ花粉管ヲ出ダシ、胚珠ハ子房ニ養ハレテ之ヲ離レズ、受胎ノ結果種子トナリテ後、始メテ脫落スルニ至ルナリ、此ノ如ク顯花植物ノ雄性植物タル花粉ヲ作リ、雌性植物囊タル胚珠ヲ作ルハ、全ク隱花植物ノ精子及ビ卵ヲ生ミ出スト趣ヲ異ニスルガ爲メ、一個ノ顯花植物ガ花粉及ビ胚珠ヲ作リタリトテ、決シテ之ヲ有性ノ時代ト見做スコト能ハズ、彼レガ其葯中ニ花粉ヲ生ジ、子房中ニ胚珠ヲ生ズルハ、何レモ無性的ノ形成ニ外ナラザレバ、日常吾人ノ目擊スル顯花植物ノ、百花爛熳トシテ妍ヲ競ヒ、芳香馥郁トシテ鼻ヲ撲ツモノハ、其實皆無性時代ヲ顯示セルニ過ギズシテ、彼等ハ爭先以テ無性的ニ花粉ト胚珠トヲ形成シツヽアルナリ、尙ホ之ガ詳細ハ、後節世代交番ノ條下ヲ參照スベシ、

有性生殖
授精
受胎
游接子
接合子

第二節　有性生殖

有性生殖ハ、雌雄二種ノ生殖細胞ヲ生ジ、此兩性ノ細胞ノ癒合ニ由テ、始メテ生殖ノ仕遂ゲラルヽ者ナリ、而シテ雄素ガ雌素ニ己レヲ與フルヿヲ名ケテ授精(Seminatio, Besamung)ト云ヒ、雌素ガ雄素ヲ受ケテ孕ムヿヲ受胎(Fertilization, Befruchtung)ト云フ、植物ノ未ダ甚ダ下等ナル場合ニ於テハ、兩性ノ細胞ハ何レモ同樣ナル形態ヲ具ヘ、何レヲ雄細胞、何レヲ雌細胞ト區別スルコト能ハズ、加之兩細胞共ニ自由ニ水中ヲ遊泳ス、是ハ藻類ノ游接子(Gamates, Gameten)ニ於テ見ルコトヲ得ベシ、接合藻門植物(Conjugatae)例ヘバ**あをみどろ**ノ如キ者ニ至テハ、稍進歩シテ、兩性ノ細胞ハ、外觀上差別ナキニモ關ラズ、接合ノ際ニハ、一方ノ細胞ノ內容ハ他方ノ細胞中ニ流レ行キ、茲ニ授精作用ヲ完フシ、之ヲ受取リタル方ハ、受胎シテ接合子(Zygospores, Zygosporen)トナル、故ニ此場合ニハ、生理學上、雄性細胞及ビ雌性細胞ノ分化シタルヲ知ルナリ、更ニ高等ノ藻類ニ至レバ、明カ

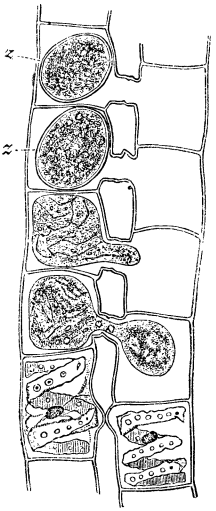
第三百四十一圖
ゆうせつしごうしノもんせう
游接子接合子ノ紋
(Schenck)



a、b、c、d、e、f、接合ノ順序ヲ示ス
f、接合子

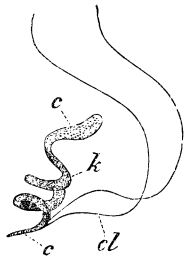
ニ兩性ノ細胞ヲ生ジ、其一ハ精子ノ形ヲ取リ、他ノ一ハ卵ノ有樣ヲ示シ、卵ハ全ク運動セズシテ、精子ノミガ特ニ運動器ヲ有シ、之ヲ利用シテ卵ニ近ヅクヲ見ル、例

第三百四十二圖
あをみどろノ接合
(Schenck)



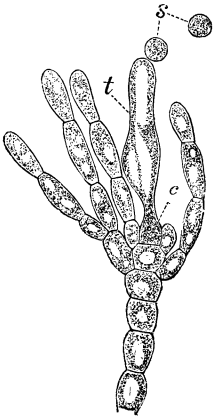
z、接合子

第三百四十三圖
しやぢくもくろつのまたノ精子
(Strasburger)



k、核ニ相當スル部分
c、細胞質ニ相當スル部分
cl、纖毛

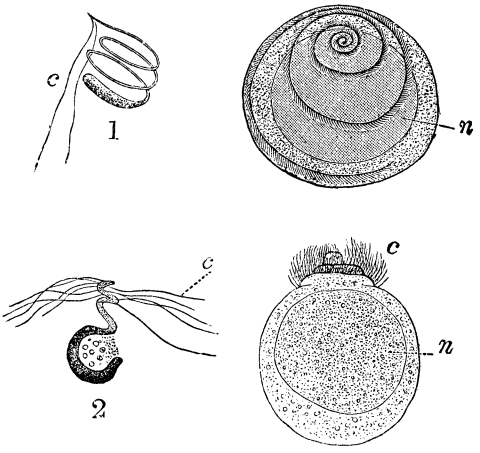
第三百四十四圖
かはづもの生殖體
(Batrachospermum)
(Schenck)



s、精子　t、受精絲　c、卵囊

へばしやぢくもくろつのまたニ於ケルガ如シ、尤紅色藻門植物ノ中ニハ、精子ガ何等ノ運動器ヲ有セズ唯水流ニ由テ受動的ニ卵ノ方ニ送ラル、取除モアリ、是

第三百四十五圖



1、みづとけノ精子(Schimper)
2、しだノ精子(Schenck)
3、うてつノ精子(Ikeno)
4、いてふノ精子(Fujii)
c、纖毛　n、核

ヨリ以上苔蘚類ニ至レバ、精子ハ、立派ニ運動力ヲ有シ、殊ニ土馬騅門植物ノ精子ハ、頗ル趨化性ニ富ミ、藏子器ヨリ出ヅル所ノ甘蔗糖液ニ引カレテ之ニ近ヅキ、羊齒類ノ精子モ亦藏子器ヨリ分泌セラルル、林檎酸ニ引カレテ之ニ接近シ、遂ニ卵細胞ヲ受胎セシム、顯花植物ニ至テモ、**うてつ**及ビ**いてふ**ノ如キハ、同ジク運動力ヲ有スル精子ヲ具ヘ、之ヨリ以上ノ植物ニ於テハ、雄素ハ最早運動セズ、其形態モ亦變化シテ、花粉(Pollen)ノ中ニ發達スルニ至ル、雌素モ亦胚珠(Ovula)ノ中ニ包藏セラレ、胚珠ハ、裸子類ニテハ露出スレドモ、被子類ニ至レバ更ニ子房(Ovarium)ヲ

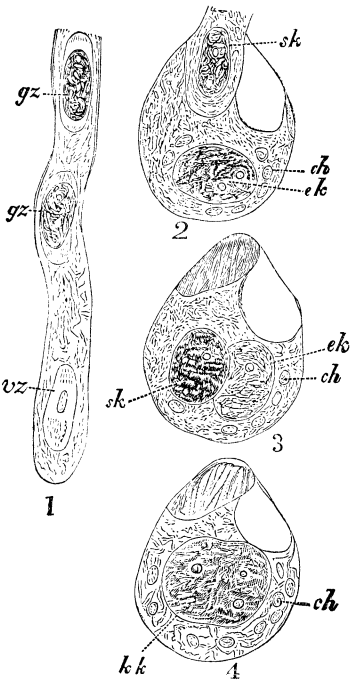
花粉管

以テ被蔽セラル、ヲ見ル、而シテ花粉ハ元ト是レ一個ノ植物ヲ顯ハスモノナレバ、勿論自ラ運動スルコトナク、風、水、或ハ動物ノ媒介ニ由テ、雌蘂ノ柱頭ニ達シ、之ヨリ花粉管（Pollen-tube, *Pollenschlauch*）ナル者ヲ出シ、是ハ向水性及ビ背氣性ノ感應力ニ由リ、

精核
卵核

花柱ノ組織内ヲ通過シテ子房中ニ入リ、以テ胚珠ノ珠孔ヲ索メ、之ヨリ胚嚢ニ達シ、茲ニ管内ノ精核（Sperm Nucleus, *Spermakern*）ヲ卵核（Egg Nucleus, *Eikern*）ニ與ヘ、始メテ受胎作用ヲ完フセシム、

第三百四十六圖
顯花植物ノ受胎ノ有樣ヲ示ス
(Strasburger)



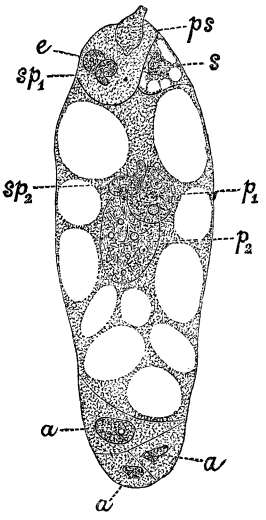
1、花粉管ノ末端
gz、有性細胞
vz、無性細胞ノ溶ケントセルモノ
2、3、4、卵細胞受胎ノ順序ヲ示ス
sk、精核　ek、卵核　kk、精核ト卵核ノ癒合シタルモノ
ch、色素粒

近頃顯花植物ノ受胎ニ關シ、重複授精(Double Fertilization, *Doppelte Befruchtung*)ト名クル面白キ事實ガ發見セラレタリ、從來ノ研究ニ依レバ、花粉管内ニ生ズル二個ノ精核中、一個ハ胚嚢中ニアル卵核ト接合シ、他ノ一個ハ如何ナル運命ヲ有スルヤ、全ク未知ノ中ニ葬ラレシガ、ナワシン(Nawaschin)、ギニャール(Guignard)等諸氏ノ研究ニ依テ、此精核モ胚嚢中ニアル胚嚢核ナルモノト接合シ、以テ胚乳ノ形成ニ資スルコトガ知ラレタリ、此現象ヲ重複授精ト云フ、今ギニャール氏ノまるたゆり(Lilium Martagon)ニ就テ觀察シタル有樣ヲ述ブレバ、胚珠ハ受胎期ニ際シ、先ヅ胚嚢ノ上端ニ四個ノ細胞ヲ生ズ、其中一個ハ卵細胞ニシテ、二個ハ助胎細胞(四百五十三頁參照)ヲ顯ハシ、殘リ

第三百四十六圖(乙)

まるたゆりノ重複授精

(Guignard)



ps、花粉管
e、卵核
s、助胎細胞核
*sp*1、第一精核
*sp*2、第二精核
*p*1、上極核
*p*2、下極核
a、反足細胞核

上極核

下極核

胚囊核

一個ハ胚囊中ニ遊離ス、此遊離細胞ノ核ヲ上極核（Upper Polar Nucleus.）（*Oberer Polkern*）ト名ク、又胚囊ノ下端ニモ同ジク四個ノ細胞ヲ生ズルガ、其中三個ハ反足細胞ニシテ、殘リ一個ハ遊離細胞ナリ、此遊離細胞ノ核ヲ下極核（Lower Polar Nucleus.）（*Unterer Polkern*）ト云フ、而シテ花粉管ノ漸ク伸長シテ胚囊ニ達スルヤ、管内ノ兩精核ハ踵ヲ接シテ胚囊内ニ入リ來リ、尋デ變態シテ蠕蟲ノ觀ヲ呈ス、蓋シ此際運動スルモノナランカ、此中一個ノ精核ハ直ニ卵核ト接合シ、他ノ一個ハ上極核ト接合ス、其後下極核ハ亦之ト癒合シテ一個ノ合核ヲ形成ス、尤植物ノ種類ニ由テハ第二精核ノ接合スル前ニ當リ、上極核ト下極核トハ先ヅ癒合シテ一個ノ胚囊核（Embryo-sac Nucleus.）（*Embryosackkern*）ヲ形成シ、次デ第二精核ノ接合ヲ見ルコトアリ、然ルニ柴田氏ノ**いうれいたけ**ニ就テ實驗シタル事實ニ徵スレバ此兩現象ハ同一植物ニアリテモ目擊スルコトヲ得、依テ氏ハ之ガ原因ヲ花粉ノ柱頭ニ落チテヨリ授精作用ヲ營ムマデニ要スル時間ノ長短ニ歸シ、若シ其時間長ケレバ、第二精核ノ胚囊中ニ入來ル前、既ニ兩極核癒合シテ一個トナリ、其時間短カケレバ、精核ハ一極核ト接合シタル後、他極核ハ之ト癒合スル者トセリ、何レニセヨ、三核ノ合一シタル者ハ、即ガテ分裂ヲ始メテ胚乳ヲ形成ス、」

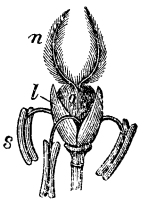
輸粉法

風媒植物
水媒植物
動物媒植物

顯花植物ニ於テハ、生殖作用ヲ行フガ爲メニハ、花粉ヲ雌蘂ノ柱頭ニ運搬スルノ必要アリ、此方法ヲ名ケテ輸粉法（Pollination, Bestäubung）ト云フ、輸粉法ハ其媒介トナルベキ者ノ性質ニ由テ、亦其趣ヲ異ニスル者ナルガ、植物自身モ各其境遇ニ應ジテ、諸種ノ媒介ヲ受クルニ最適切ナル裝置ヲ設ケ、以テ輸粉ノ實ヲ擧ゲ易カラシム、是ヲ以テ、

（甲）風媒植物（乙）水媒植物、（丙）動物媒植物ノ三種ヲ生ズ、

（甲）風媒植物（Anemophilous Plants, *Anemophile Pflanzen*）　其花ノ花粉ガ風ニ依テ運送セラルヽ者ニシテ、其花ハ概シテ美麗ナラズ、且ツ芳香ヲ有スルコトナシ、花粉ノ如キモ其數甚ダ多ク、雄蘂モ容易ニ風ノ爲メニ搖キ、花粉ヲ散布スルニ最都合好クナレリ、例ヘバ、禾本科植物ニ在テハ、雄蘂ノ花絲ハ、細長ニシテ甚ダ風ニ動カサレ易ク、**はしばみ、はんのき、やしやぶし**（Alnus）ノ如キ樺木科植物ノ雄花ハ、葇荑ヲ形ツクリテ長ク懸垂ス、又

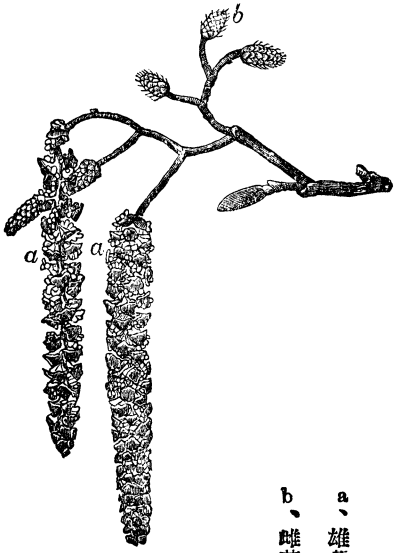


第三百四十七圖
禾本科植物ノ花
(Wiesner)

s、雄蘂
n、柱頭
o、子房
l、鱗被

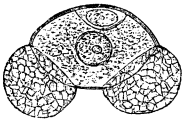
花粉自身モ、率子表面平滑ニシテ乾燥シ、更ニ粘着ノ恐ナク、松柏門植物ノ如キハ、特ニ二個ノ氣囊ヲ具ヘ、以テ風ニ浮ビ易カラシム、其他雌蘂ノ方ヲ見テモ、風媒植

第三百四十八圖
はんのき葇荑花
(Wossidlo)

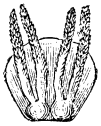


a、雄花
b、雌花

第三百四十九圖
あかまつ花粉
(Schimper)



第三百五十圖
はんのき雌葇柱頭
(Wossidlo)



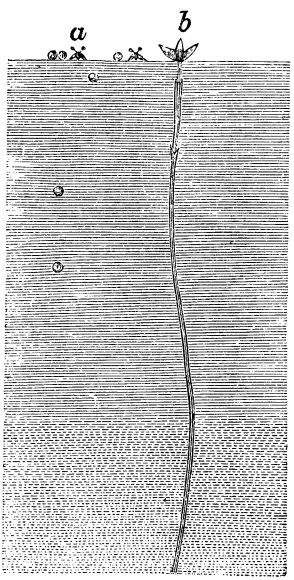
物ハ一種特有ナル構造ヲ有シ、風ニ依テ運搬セラレタル花粉ヲ、能ク柱頭ニ附着セシムル樣ニ作ラレ、**はんのき、はしばみ**ノ如キハ、其柱頭又狀ヲ爲シ、**たはむぎ、こむぎ、たにぐるみ**(Juglans)ノ如キハ、毛ヲ具ヘ、**たうもろこし**ノ如キハ、頗ル長キ絲狀ヲ呈ス、松柏門植物ニ於テハ、花粉ノ裸出胚珠ニ運搬セラル、ヤ、胚珠ノ珠孔ヨリ分泌セラル、液ニ由テ捕ヘラレ、此液ノ乾クニ從テ、漸ク珠孔內ニ引キ込マル、モノトス、此ノ如クシテ胚珠

ニ到着シタル花粉ハ、直ニ花粉管ヲ出シテ、卵細胞ヲ受胎セシムル者トモ限ラレズシテ、通常ノ場合ニハ、數時間乃至數日ヲ要スル者ナレドモ、**まつ**、**いてふ**ノ如キ者ニ於テハ、花粉ハ永ク胚珠ノ上方ニ殘リ、**まつ**ニ在テハ翌年、**いてふ**ニ在テハ、秋ニ至テ始メテ授精ノ現象ヲ呈スル者トス、

(乙)水媒植物

(乙)水媒植物(Hydrophilous Plants, *Hydrophilie Pflanzen*)　水草ニ於テ見出サル、モノニシテ、水流ガ花粉輸送ノ媒介ヲ爲スモノナリ、**せきしやうも**ノ如キハ、雌花ハ長キ螺旋狀ノ花梗ヲ伸バシテ、水面ニ達シ、雄花ハ水中ニ埋沒シテ發達シ、其後母植物ヨリ離脫シテ同ジク水面ニ浮ビ、此處ニ開花シ、即ガテ水流ニ由テ雌花ノ傍ラニ送ラレ、以テ授精作

第三百五十一圖
せきしやうもノ雌雄兩花ヲ示ス
(Kerner)



a、雄花
b、雌花

第三百五十二圖
あまもノ花粉

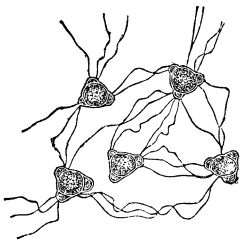
用ヲ行フ、海中ニ産スルあまも(Zostera)ニ於テハ、其花ハ水中ニ開クガ、其花粉ハ特有ナル形態ヲ具ヘ、絲狀ニシテ海水ト同比重ヲ有シ、浮バズ沈マズ、水流ノ爲メニ追ヒ遣ラレテ、雌蘂ノ柱頭ニ達ス、

(丙)動物媒植物(Zoidiophilous Plants, Zoidiophile Pflanzen)　動物ノ媒介ニ由テ、雄蘂ノ花粉ヲ雌蘂ノ柱頭ニ輸致スル者ナリ、是ニハ昆蟲ニ由テ媒介セラルル者アリ、蝸牛ニ由テ媒介セラルル者アリ、或ハ鳥類ニ由テ媒介セラルル者アリ、時ニハ人類ノ之ガ媒介ニ與カルコトモアリ、而シテ昆蟲ニ由テ媒介セラルル者ハ呼デ(イ)蟲媒植物(Entomophilous Plants, Entomophile Pflanzen)ト云ヒ、蝸牛ニ依賴スル者ハ之ヲ(ロ)蝸牛媒植物(Malacophilous Plants, Malakophile Pflanzen)ト名ケ、鳥類ニ關係スル者ハ之ヲ(ハ)鳥媒植物(Ornithophilous Plants, Ornithophile Pflanzen)ト稱ス、

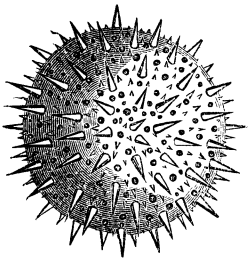
蟲媒植物ニ於テハ、其花粉ノ輸送ヲ風水ノ如キ外力ノ之ヲ媒介スル機會ニ委スルコト無ク、或ハ花色ヲ美麗ニシテ昆蟲ヲ招キ、或ハ馥郁タル芬香ヲ放チテ渠レヲ誘ヒ、或ハ蜜槽ヲ具ヘテ甘液ヲ渠レニ饗スル等、種々ノ工夫ヲ凝ラシテ、動物ヲ誘惑スルコトヲ維レ勉ム、花粉モ亦其量風媒植物ノ如ク多カラズ、其表面モ乾燥スルコトナク、多クハ粘液ヲ以テ濕ホサル、ヲ常トス、然ラザレバ、其表面粗糙ニ

シテ、數多ノ突起ヲ有シ、動物ノ肢體ニ附着スルニ便ニス、又或花ハ晝間ヨリモ夜間ニ於テ能ク香氣ヲ放チ、以テ夜間飛行スル蛾ヲ引クコトアリ、例ヘバ、**すひかづら**、**みづちぐり**(Platanthera)ニ於ケルガ如シ、其他薄暮ヨリ早朝マデ開花スル**つきみぐさ**、**まつよひぐさ**(Oenothera)、**ゆふがほ**(Lagenaria)、**へうたん**、**からすうり**、**きからすうり**(Trichosanthes)ノ如キモ、一般ニ白色若クハ明色ヲ呈シ、夜間ニテモ群蛾ノ眼ヲ惹キ易カラシム、

第三百五十三圖
つきみぐさノ花粉ノ結ビテ連結セラルル絲狀
(Kerner)



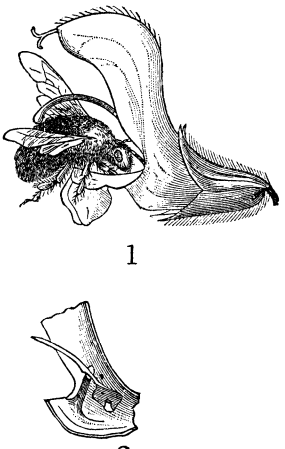
第三百五十四圖
たちあふひノ花粉
(Sachs)



蟲媒植物ノ中ニテ、特ニ面白キ裝置ヲ設ケ、蟲類ヲシテ授精ノ媒介ヲ爲サシムル良例ハ、**さるひや**(Salvia)、**うまのすずくさ**(Aristolochia)、及ビ**いちじく**(Ficus)ニアリ、**さるひや**ニ於テハ、雄蘂ハ二個アルガ、各雄蘂ハ頗ル長キ棒狀ノ**葯隔**(Connectives, *Connectiven*)ヲ具ヘ、其兩端ニ各一個ノ葯ヲ有シ、其

中下端ニアル者ハ、不熟ニシテ板狀ヲ爲シ、上端ニアル者ノミ花粉ヲ蓄藏ス、而シテ葯隔ハ、短キ花絲ノ上ニ槓杆狀ヲ爲シテ坐シ、開花ノ際ニハ、斜上ノ位置ヲ取リ、上方ノ葯ハ、花冠上唇ノ下ニ隱ル、若シ穴蜂來リテ蜜ヲ嘗ムルニ當リ、其頭端ヲ以テ小板ヲ押セバ、葯隔ノ上端ハ忽チ下方ニ傾キテ、葯ハ穴蜂ノ背ニ觸接シ、數多ノ花粉ヲ附着セシム、其後穴蜂ハ此花ヲ辭シテ他花ヲ訪フニ際シ、背上ノ花粉ヲ知ラズ識ラズノ中ニ其柱頭ニ附着スルナリ、

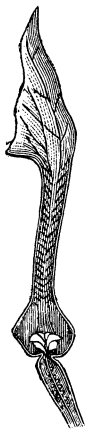
第三百五十五圖



1、穴蜂ノさるひやノ花ヲ訪ヒ其頭端ヲ以テ小板ヲ押セシガ爲メ葯隔忽ナ彎曲シテ穴蜂ノ背ニ花粉ヲ附着スル狀ヲ示ス

2、棒狀ノ葯隔、小板、花絲（Noll）

第三百五十六圖



うまのすゞくさノ花ノ縱斷面ヲ示ス（Wiesner）

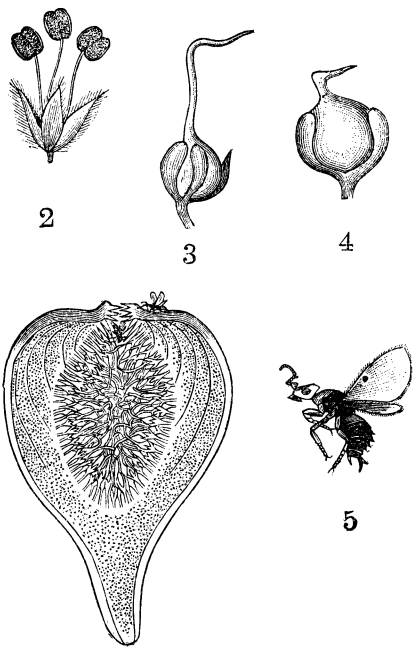
次ニ**うまのすゞくさ**ノ花ハ、花冠管狀ヲ爲シ、其基脚ニ於テ膨ル、此膨レタル部分ニハ、雄蘂並ニ雌蘂ノ柱頭ヲ藏ス、又花冠ノ管狀部ニハ、內方ニ向テ動キ易キ許多ノ毛アリ、蟲類ノ花蜜ヲ索ムルガ爲メニ、此毛ヲ排シテ入ルヤ、

復タ出ヅルコト能ハズ、是ヲ以テ此蟲ハ一時捕虜トナリテ、花冠ノ基脚部ヲ歩ミ廻レル際、花粉ハ其肢體ニ附着スルガ、此花粉ハ直ニ同花中ノ雌蘂ヲ受胎セシメズ、何トナレバ、此植物ハ雌蘂先ヅ熟シ、雄蘂ハ後レテ熟スルガ故ニ、同花中ノ花粉ヲ其雌蘂ニ與ヘタリトテ、雌蘂ハ此時既ニ老イ、受胎期ヲ經過シタルヲ以テ、何ノ用ヲモ爲サヾレバナリ、其後花冠ノ管狀部ニ簇生シタル毛ハ、雄蘂ノ成熟ト共ニ乾燥スルヲ以テ、蟲類ハ茲ニ始メテ血路ヲ開キ、他ノ若キ花ニ飛ビ去リ、己レガ肢體ニ附着シタル花粉ヲ以テ、其柱頭ニ授精スルナリ、

いちじくハ卵圓狀ノ花軸ノ中ニ、數多ノ花ヲ藏ムル者ナルガ、花軸ハ先端ニ數個ノ鱗片ヲ以テ被ハレタル小孔ヲ有ス、此花軸腔内ニアル花ハ、如何ニシテ授精、受胎ノ二作用ヲ營ムヤト云フニ、是ハ全ク蟲媒ニシテ、**ぶらすとふあが**(Blastophaga grossorum)ト名クル蜂ニ由テ仕遂ゲラル、コトガ知ラレタリ、抑モ**いちじく**ノ花軸腔内ニハ、其口元ニ雄花アリテ、奥深ク雌花ヲ具フルガ、此雌花ハ短柱ヲ有シ、蜂ノ產卵スルニ適ス、又別ニ雌花ノミヲ具フル花軸アリテ、此中ノ雌花ハ長柱ヲ有シ、**ぶらすとふあが**ノ產卵ニ適セズ、而シテ是ハ通常受胎スル所ノ者ナリ、此小蜂

ノ飛ビ來テ、前種ノ花軸内ニ入ルヤ、短柱雌花ヲ索メテ、其子房ニ産卵ス、此卵ハ即ガテ孵化シテ幼蟲トナリ、子房内ヲ充タスニ至ル、此幼蟲ノ中、初メニ變態スル者ハ、無翅ノ雄蜂ニシテ、此雄蜂ハ、雌蜂ノ未ダ子房内ニアル者ト交尾ス、雌蜂ハ受胎ノ後子房ヲ以テ蔽ハル、巢レノ出デ、花軸外ニアルヤ、先ヅ翅ヲ乾カシ、尋デ他ノ花軸ヲ求メ、鱗片ノ間ヨリ其中ニ入ル、巢レハ此際多クハ其翅ヲ損傷スル者トス、而シテ産卵ノ爲メニ諸花ヲ徨フヤ、己レノ體ヲ長柱雌花ニ觸接セシムルコトアレバ、乃

第三百五十七圖



1、いちじくノ花軸縱斷面（Kerner）
2、雄花
3、長柱雌花
4、短柱雌花
5、ぶらすとふあが

出デ、暫時ニシテ花軸外ニ出ヅ、此時花軸ノ口邊ニアル雄花ニ觸レ、其肢體ハ花粉ヲ

蝸牛媒植物

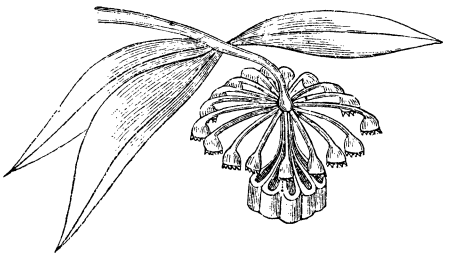
チ雌花ニ花粉ヲ附着シ以テ輸粉ノ實ヲ擧グルナリ、

蝸牛媒植物ハ、好ンデ蝸牛ノ訪フ所トナリ、其花部ヲ食フ際授精ノ媒介ヲ爲ス者ナリ、例ヘバ**おもと**(Rhodea)ハ著シキ蝸牛媒植物ナルガ、蝸牛ハ之ヲ見舞ヒ、其淡黄色ニシテ多肉ナル花被ヲ食ヒ、他花ニ移リ行ク時、一方ノ花ノ花粉ヲ他方ノ花ノ雌蘂ニ輸送スルナリ、又**ねこのめさう**(C.)及ビ**しやうぶ**(Acorus)、其他ノ天南星科植物ノ多クモ、蝸牛ニ依テ授精ヲ媒介セラルヽ者トス、

鳥媒植物

鳥媒植物ハ、熱帶地方ニ見出サルヽ者ニシテ、之ガ媒介ヲ爲ス者ハ主トシテ蜂鳥(Colibris)ナリ、此鳥ハ其形最小ニシテ、飛翔頗ル早ク、好ンデ花蜜ヲ獵ルト云フ、鳥媒植物ノ中ニテ著シキモノハ、南米ニ產スル**まるくぐらびや**(Marcgravia)ト名クル植物ニシテ、其花ハ輪狀ニ排列セラレ、中軸ヨリ數多

第三百五十八圖
まるくぐらびや
(Müller)



ノ蜜槽懸垂シ、此蜜槽ハ二三月ノ候ニ於テ盛ニ甘液ヲ分泌シ、蜂鳥ハ之ヲ嘗メントシテ訪ヒ來リ、一花ヨリ他花ニ移ル際、能ク花粉ヲ運搬ス、又**うらんどら**(Solandra)ノ花ハ、筒狀ノ花冠ヲ有スルガ、其開花期ニハ頻リニ蜂鳥ノ訪フ所トナリ、渠レハ筒中ニ嘴ヲ入レテ花蜜ヲ探ルニ當リ、其嘴或ハ細羽間ニ花粉ガ挾マリ、能ク之ヲ他花ニ輸スト云、」又**ふれーしねちや**(Freycinetia)(榮蘭科)**ばうひにや**(Bauhinia)(荳科)ハ蝙蝠媒植物(*Chiropterophilous Plants, pteropbile Pflanzen*)ノ適例ナリ、

蝙蝠媒植物

自花受胎及ビ他花受胎

第三百五十九圖

うらんどらノ蜂鳥ニ由テ見舞ハルヽ狀

(Brehm)

自花受胎及ビ他花受胎(Self and Cross Fertilization, *Selbstbefruchtung und Kreuzung*)

植物界ニ於テモ猶ホ動物界ニ於ルガ如ク、近親ノ種屬間ニ於ケル配合ハ、永キ時期ノ間ニハ早晩其種屬ヲ弱メ、

雌雄兩全植物

閉花

不良ノ結果ヲ來スコトハ、經驗上識認セラレタル事實ナリ、之ガ爲メニ種々ノ個體ノ生殖細胞ヲ互ニ連結スルノ必要起リ、甲ノ花ノ雄素ヲ乙ノ花ノ雌素ニ與ヘ、或ハ乙ノ花ノ雄素ヲ甲ノ花若クハ丙ノ花ニ與ヘ、以テ互ニ兩素ヲ交換結合スルニ至リ、玆ニ他花受胎ナル現象ヲ呈ス、

然レドモ亦或場合ニハ、一花ノ雄素ヲ以テ同花中ノ雌素ヲ受胎セシメ、自花受胎ナル例外ノ現象ヲ呈セシムル者無キニアラズ、勿論是等ハ少數ノ場合ニ限ラレ、其花ノ構造上昆蟲等ノ達シ能ハザル場合ニ起ル者トス、閉花（Cleistogamous Flowers, *Kleistogame Blüthen*）ハ之ガ良例ニシテ、此花ハ常ニ地中ニアリテ閉ヅルガ故ニ、自花ノ花粉ヲ自花ノ柱頭ニ附着セシムルヨリ他ニ授精ノ途ナキモノナリ、閉花ヲ有スル植物ハ、**すみれ**、**みぞそば**（Polygonum）、**みやまかたばみ**、**からすのえんどう**（Vicia）、**はとけのざ**（Lamium）等ヲ其最顯著ナル者トス、尤閉花ヲ具フル植物ノ多クハ、亦尋常ノ花ヲ並ビ生ズル者トス、

他花受胎ノ植物界ニ必要ナルコトノ證明ハ、凡ソ一般ノ植物ハ一花ニ雌雄兩素ヲ具ヘ（雌雄兩全植物（Hermaphroditen, *Hermaphroditen*））タルニモ關ラズ、或場合ニハ同株ニシテ、雌雄

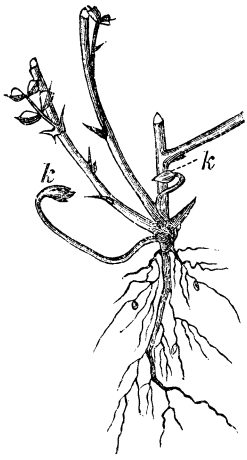
雌雄同株植物

雌雄異株植物

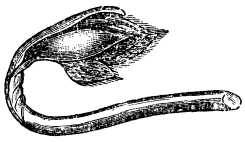
兩蘂異熟

雄蘂先熟
雌蘂先熟

第三百六十圖
かすらのまんさうノ開花
(Ascherson)



1



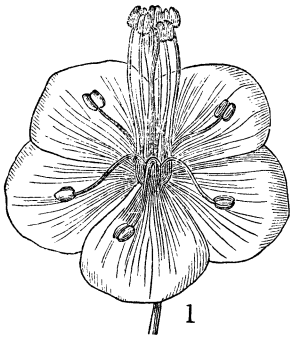
2

1、k、閉花　2、同上ヲ廓大シタルモノ

花ヲ異ニスル所ノ雌雄同株植物(Monœcious Plants, *Pflanzen*)ノ存在スルヲ以テモ知リ得ベク、或ハ株ニ由テ雌雄花ヲ異ニスル雌雄異株植物(Dicœcious Plants, *Diöcische Pflanzen*)ノ存在ヲ見テモ知リ得ベシ、以上ノ場合ニ於テハ、如何ニシテモ一花ノ雄素ヲ以テ他花ノ雌素ヲ受胎セシムルノ已ムヲ得ザルガ如クニ作ラレタルモノト謂ハザル可ラズ、又兩蘂異熟(Dichogamy, *Dichogamie*)ナル現象、即チ兩全花ニ於テモ、雄蘂ト雌蘂トガ時ヲ異ニシテ熟スルノ事實モ、之ヲ證明シテ餘リアルモノナリ、兩蘂異熟ノ場合ニハ、或ハ雄蘂ガ雌蘂ヨリモ早ク熟シ、或ハ雌蘂ガ雄蘂ヨリモ早ク熟ス、前者ヲ呼デ雄蘂先熟(Protandry, *Protandrie*)ト云ヒ、後者ヲ名ケテ雌蘂先熟(Protogyny, *Protogynie*)ト云フ、何レノ場合ニモ、甲ノ生殖器官ノ熟スルトキハ、乙ノ生殖器官ハ未ダ熟サヾルヲ以テ、同花ノ中ニテハ到底授精受胎ヲ營ムニ由ナキナリ、雄蘂先熟ノ例ハ菊科、

第三百六十一圖

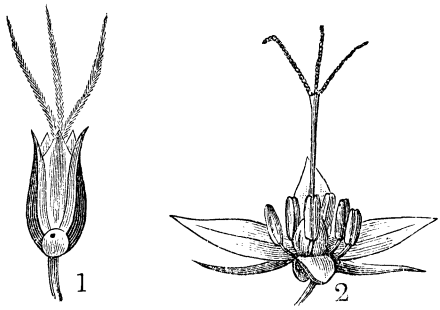
牻牛兒苗科植物ノ雄蘂先熟ヲ示ス
(Hildebrand)



1、雄蘂ノ先ツ熟シタルモノ　2、雌蘂ノ始メテ熟シタルモノ

第三百六十二圖

燈心草科植物ノ雌蘂先熟ヲ示ス
(Hildebrand)



1、雌蘂ノ先ツ熟シタルモノ　2、雄蘂ノ始メテ熟シタルモノ

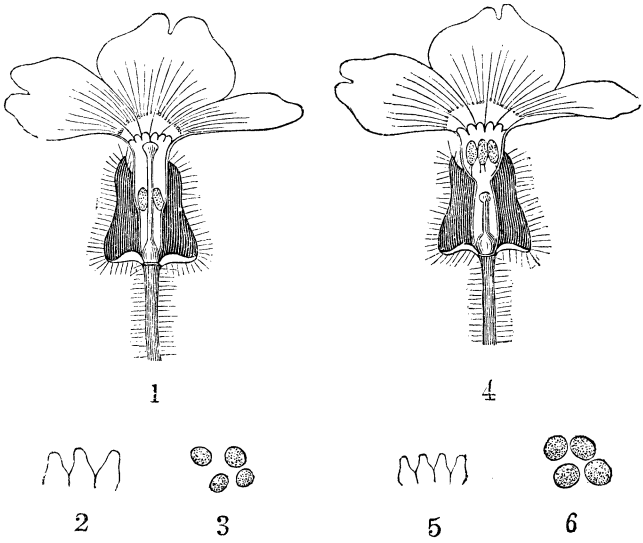
桔梗科、牻牛兒苗科(Geraniaceae)錦葵科(Malvaceae)繖形科等ニ見出サル、者ニシテ、其花ノ雌蘂ハ更ニ若キ花ノ雄蘂ニ依テ授精セラル、者ナリ、雌蘂先熟ノ例ハ、燈心草科、禾本科、車

雌蘂異柱

二形花

三形花

第三百六十三圖

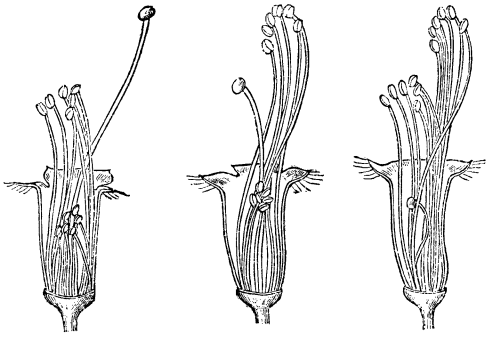


1、さくらさうノ長柱花　2、同上ノ柱頭突起
3、同上ノ花粉　4、さくらさうノ短柱花
5、同上ノ柱頭突起　6、同上ノ花粉(Noll)

前科、木蘭科等ニ於テ目撃セラレ、其花ノ雌蘂ハ老イタル花ノ雄蘂ニ依テ授精セラル、者ナリ、其他雌蘂異柱(Heterostyly, *Heterostylie*)ナル者モ、亦他花受胎ノ必要ヲ證明スルニ足ル者ナルガ、此現象ハ同株ニ生ズル花ノ中ニテモ、花柱ノ長サニ大小ノ別アリテ、同時ニ雄蘂モ其着生スル場處ニ高低アル者ヲ云ヒ、是ニハ柱頭及ビ葯ガ二樣ノ高サヲ示ス者アリ、或ハ三樣ノ高サヲ示ス者アリ、其二樣ノ位置ヲ有スル者ヲ二形花(Dimorphous Flowers, *Dimorphe Blüthen*)ト云ヒ、三樣ノ位置ヲ有スルモノヲ三

形花（Trimorphous Flowers, *Trimorphe Lithrhon*）ト云フ三形花ハ、さくらさう、おまうばノ如キ者ニ於テ見出サル、之ガ一例トシテさくらさうヲ取レバ、其花ノ中ニハ、花柱長クシテ雄蘂ノ花冠ノ下方ニ位セル長柱花ト、花柱短クシテ、雄蘂ノ花冠ノ上方ニ位セル短柱花トノ二種アルガ、短柱花ノ方ハ、雄蘂ノ花粉大ニシテ、柱頭ノ突起ハ小ナリ、之レニ反シテ、長柱花ノ方ハ、雄蘂ノ花粉小ニシテ、柱頭ノ突起ハ大ナリ、故ニ甲花ノ柱頭ハ、乙花ノ花粉ヲ受クルニ適シ、乙花ノ柱頭ハ、甲花ノ花粉ヲ受クルニ適ス、三形花ハおうばぎ（Lythrum）、かたばみ類ノ示ス者ニシテ、此場合ニハ三種ノ花ヲ生ズ、即チ長柱花、中柱花、及ビ短柱花是ナリ、長柱花ハ雌蘂最長ク、雄蘂ハ何レモ雌蘂ヨリ短ク、短雄蘂ト中雄蘂ノ二様ヨリ成ル、中柱花ハ雌蘂ノ高サ

第三百六十四圖

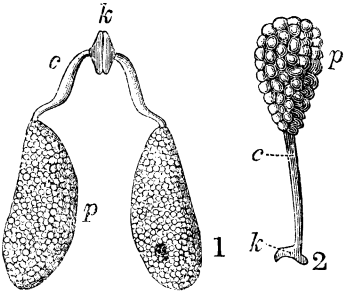


1　2　3

1、みうはぎノ長柱花
2、同上ノ中柱花
3、同上ノ短柱花（Darwin）

中間ニ位シ、二樣ノ雄蘂中、一方ハ雌蘂ヨリモ長ク、他方ハ雌蘂ヨリモ短シ、短柱花ハ雌蘂最短ク、二樣ノ雄蘂ハ皆雌蘂ヨリモ長シ、是等ノ花ニ於テハ、雌蘂ハ常ニ其同ジ高サニ位スル雄蘂ニ由テ授精セラル、者トス、

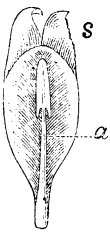
第三百六十五圖



1、蘿摩科植物ノ花粉塊（Schumann）
2、蘭科植物ノ花粉塊
k、腺塊　c、腺柄　p、花粉塊

又花ニ由テハ、自花授精ヲ機械的ニ妨ゲラル、場合アリ、例ヘバ、鳶尾科植物ノ花ハ、雄蘂ガ花冠樣ノ柱頭ノ下ニ隱レ、蟲媒ニ非レバ自ラ授精スルコトヲ得ズ、又蘭科及ビ蘿摩科植物ニ在テハ、花粉ハ分離セズシテ花粉塊（Pollinium, *Pollinarium*）トナリ、是ハ全體ガ棍棒狀ヲ爲シ其一端ニハ腺塊（Glandula, *Klebmasse*）アリ、之ヨリ長キ腺柄（Caudicle, *Caudicula*）トナリ、他端ニ數多ノ花粉ノ粘液ニテ結合セラレタル一塊ヲ附着ス、此腺塊ハ、見舞フ所ノ昆蟲ノ肢體ニ粘着シ、渠レノ飛デ他花ニ赴ク際、能ク其柱頭

第三百六十六圖

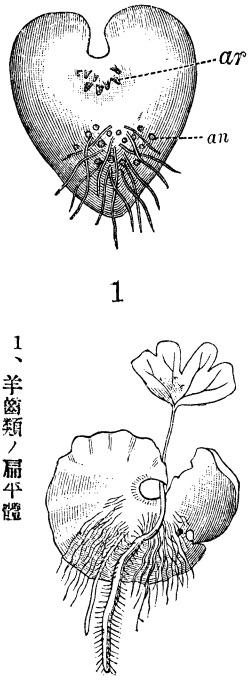


鳶尾科植物ノ花ノ柱頭ノ下ニ隱ル、雄蘂ヲ裏面ヨリ見タルモノ
s、柱頭ノ一片
a、雄蘂

ニ授精スル者トス、

第三節　世代交番（Alternation of Generations, *Generationswechsel*）　植物界ニハ、一種類ノ植物ニシテ、無性世代ト有性世代トノ二ツヲ有シ、各世代ハ甚ダシク異ナリタル形態構造ヲ具ヘ、相交互シテ顯ハル、コトアリ、此現象ヲ世代交番ト名ク、世代交番ハ、植物界中決シテ範圍ノ狹隘ナル者ニ非ズシテ、隱花植物ニモ顯花植物ニモ見出サル、者トス、即チ羊齒類ニ於テハ、日常吾人ノ目擊スル羊齒體ハ、無性世代ニシテ、其葉裏ニ無性的ニ作ラレタル胞子ヨリ發生シタル扁平體ハ、有性世代ヲ示シ、其形心臟狀ニシテ全ク羊齒體ニ似ズ、其表面ニハ藏精器及ビ藏子器ヲ具ヘ、藏精器ヨリ出デタル精子ノ藏子器中ノ卵細胞ヲ受胎セシムルヤ、卵細胞ハ胚トナリ、之ヨリ再ビ無性世代

第三百六十七圖



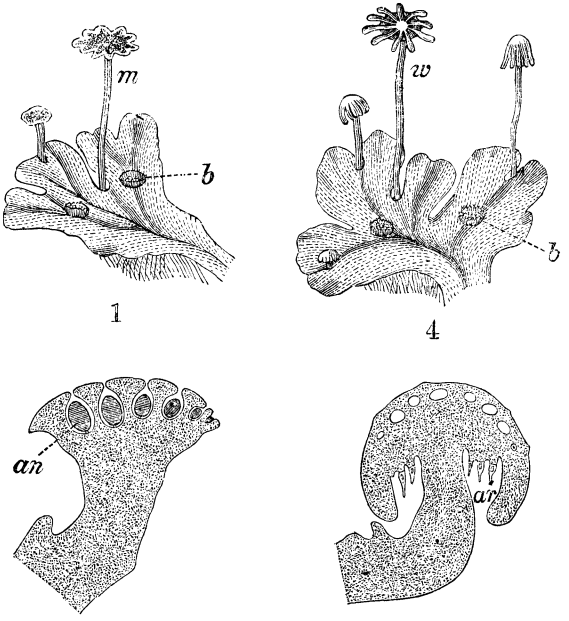
1、羊齒類ノ扁平體
2、胚ヨリ發達シタル羊齒體ノ未ダ扁平體ニ附着セルモノ（Sachs）
an、藏精器　ar、藏子器

ノ羊齒體ニ發達スルナリ、木賊科ニ於テハ、無性世代ノ生殖體タル土筆ノ胞子ヨリ發芽シタル者ハ、即チ有性世代ノ扁平體ニシテ、此扁平體ハ雌雄異株ナリ、而シテ其藏精器ヨリ出デタル精子ガ、藏子器中ノ卵細胞ヲ受胎セシムレバ、卵細胞ハ

第三百六十八圖

ぜにぜげ

(Schenck)

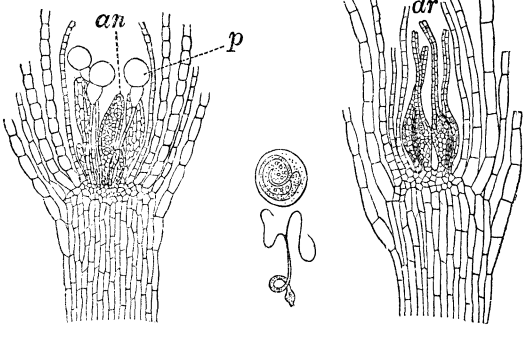


1、雄本
2、藏精器托ノ縱斷面 (Sachs)
3、精子
4、雌本
5、藏子器托ノ縱斷面 (Sachs)
m、藏精器托
w、藏子器托
an、藏精器
bar、藏子器
、楕狀體

藏精器托
藏子器托
蒴胞

分裂シテ胚トナリ、之ヨリ吾人ノ目ニ觸ルヽ無性世代ノ植物體ヲ作ルコト、猶ホ羊齒類ニ同ジ、苔蘚類ニ在テハ、無性世代ハ以上二類ノ植物ノ如ク著シカラズ、例ヘバぜにごけノ場合ニハ、普通見ル所ノ植物體ハ、有性世代ニシテ、之ニ藏精器托(Male Receptacle, *Mantichea Receptaculum*)ト藏子器托(Female Receptacle, *Wettsteinia Receptaculum*)トヲ生ジ、藏精器托ノ上端ニアル藏精器ヨリ出デタル精子ハ、藏子器托ノ上ニアル藏子器中ノ卵細胞ヲ受胎セシムルガ、卵細胞ハ胚トナリタル後、脫落スルヿナク、其儘藏子器ノ中ニテ發達シ、盛ニ無性的ノ胞子ヲ作ル、此時藏子器ハ甚ダシク膨レテ、蒴胞(Sporogonium, *Sporogon*)ナル者ニ變化ス、其後蒴胞ガ破裂スレバ、數多ノ胞子ヲ散出シ、此胞子ノ發芽スル

第三百六十九圖
へうたんごけ

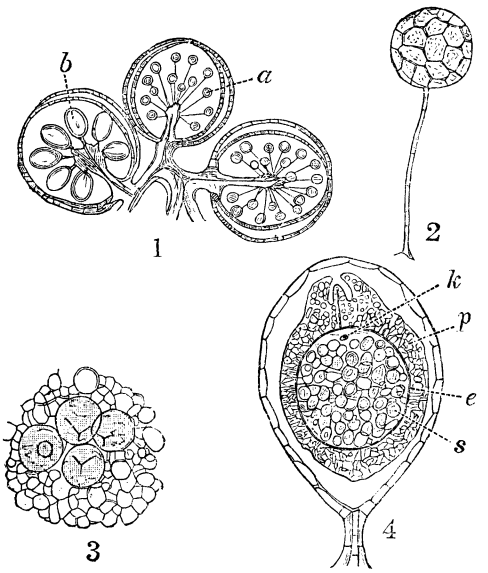


1　2　3

1、雄株
an、藏精器
p、絲狀體
2、精子
3、雌株
ar、藏子器

ヤ、再ビ有性世代ノ植物ヲ生ズルナリ、故ニ**ぜにごけ**ニ在テハ、無性世代ハ、全ク有性世代ノ植物體ニ附着シテ成長スルヲ知ルベシ、又**すぎごけ**、**へうたんごけ**ニ於テモ、全ク之ト同ジク、普通ノ植物體ハ有性世代ナルガ、此植物ハ雌雄異株ニシテ、雄株ニハ藏精器ヲ生ジ、雌株ニハ藏子器ヲ生ジ、藏子器内ノ卵細胞ハ、精子ニ由テ授精セラルレバ、乃チ受胎シテ胚トナリ、此胚モ母體ヨリ離レズシテ、其儘成長發達シ、蒴胞ニ變化ス、此蒴胞ハ長キ柄ヲ有シ、上端ニ蘚蒴ヲ戴キ、其中ニ數多ノ胞子ヲ無

第三百七十圖
さんせう
(Schenck)



1、胞子嚢ノ縦斷面
a、小胞子嚢
b、大胞子嚢
2、小胞子嚢
廓大
3、小胞子
4、大胞子嚢
廓大
k、核
p、周被層
e、外被層
s、澱粉粒

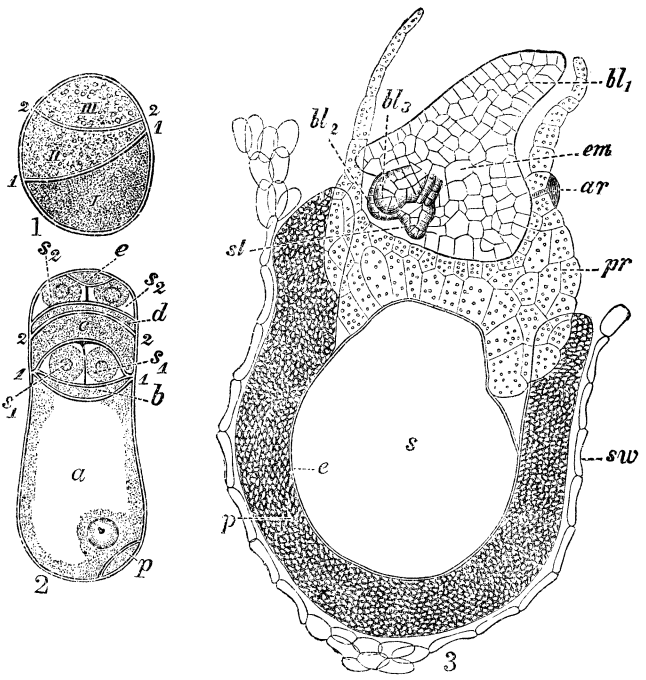
性的ニ作生ス、而シテ此胞子ヨリ萌發シタル者ハ、普通ノ**すぎごけ**若クハ**へうたんごけ**トナルナリ、

さんせうも及ビ**いはひば**ニ於テハ、普通ノ植物體ハ無性世代ヲ顯ハシ、何レモ無性的ニ二種ノ胞子ヲ形成ス、小胞子（Microspores, *Mikrosporen*）及ビ大胞子（Macrospores, *Makrosporen*）是ナリ、此中小胞子ハ小胞子嚢（Microsporangium, *Mikrosporangium*）中ニ藏メラレテ雄性ヲ示シ、大胞子ハ大胞子嚢（Macrosporangium, *Macrosporangium*）中ニ藏メラレ、雌性ヲ示ス、**さんせうも**ニ在テハ、小胞子ハ小胞子嚢中ニ數多作ラル、ガ、是ハ外方ニ散出スルコトナク、小胞子嚢中ニ其儘殘リテ萌芽シ、僅カニ二個ノ細胞ヨリ成レル扁平體ヲ嚢外ニ突出ス、同時ニ藏精器モ形成セラレ、之ヨリ精子ヲ出ス、大胞子ハ大胞子嚢中ニ唯一個ノミ形成セラレ、同ジク其中ニ殘留スルガ、後ニ大胞子嚢自身ト共ニ、母植物ヨリ分離スルニ至ル、大胞子ハ、萌發スレバ綠色ノ扁平體ヲ生ジ、是ハ胞子ノ外面ニ突出シ、其表面ニ藏子器ヲ作リ、其中ノ卵細胞ガ精子ヲ受クレバ、乃チ胚トナル、故ニ**さんせうも**ニテハ、小胞子ト大胞子ノ發達シタル者ガ、有性世代ヲ示スナリ、又**いはひば**ニテハ、小胞子嚢ハ數多ノ小胞子ヲ藏シ、大胞子嚢ハ四個ノ大胞子ヲ有ス、此場合ニハ何レノ胞子

小胞子
大胞子
小胞子嚢
大胞子嚢

第三百七十一圖

さんせうもの胞子の發芽を示す



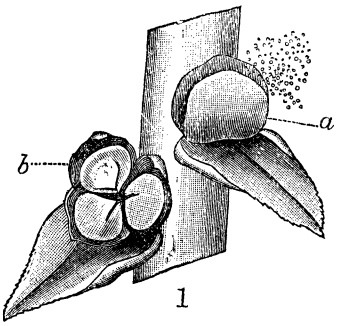
1、小胞子のI、II、III
の三細胞に分裂したるもの(Belajeff)
2、同上の更に發達せるもの
Iはa、pの扁平體細胞に分裂し、IIはb、cとs1とに分裂し此中s1は藏精器を示す、IIIはd、eとs2とに分裂しs2も同じく藏精器を示す
3、大胞子の發芽したるもの(Pringsheim)
pr、扁平體、sw、胞子囊壁、ar、藏子器
em、胚、bl1、bl2、bl3、葉
st、莖端、p、周被層　e、外被層
s、胞子室

胞子囊より散逸して小胞子囊の中に既に發達を始めた扁平體は非常に退化して唯一個の細胞より成り、藏精器より精子を出す、大胞子も亦大胞子囊中に萌發し、其扁平體は能く發達して大胞子の表面に突出

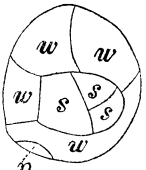
藥　花粉　胚珠　胚嚢

第三百七十二圖

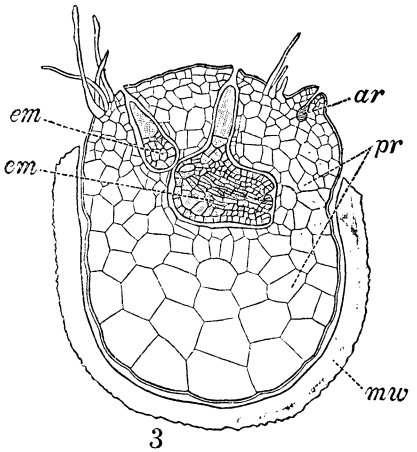
いはひばノ一種



1



2



3

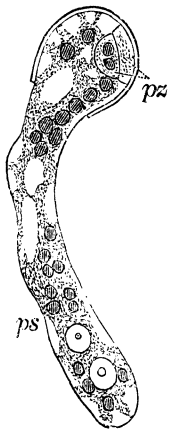
1、a、小胞子嚢ノ裂開シタルモノ　b、大胞子嚢ノ裂開シタルモノ　(Schenck)　2、小胞子ノ發芽シタルモノ　(Belajeff)　p、扁平體細胞　w、側壁細胞　s、藏精細胞　3、大胞子ノ發芽シタルモノ　(Pfeffer)　pr、扁平體　mw、大胞子嚢壁　ar、藏子器　em、胚

シ、其後胞子嚢ヨリ遊離スルヤ、其上ニ數個ノ藏子器ヲ形成シ、茲ニ始メテ授精セラルヽニ至ルナリ、其無性、有性兩世代ノ關係ハ、全ク**さんせう**モニ同ジ、

更ニ進ンデ顯花植物ニ至レバ、同ジク世代交番ヲ示シ、各世代ノ有樣ハ、大ニ**さんせう**モ、**いはひば**ノ場合ニ類似セリ、即チ顯花植物ノ葯ハ、小胞子嚢ニ相當シ、花粉ハ小胞子ニ匹敵シ、胚珠ハ大胞子嚢ヲ顯ハシ、其內ノ胚嚢ハ大胞子

第三百七十三圖

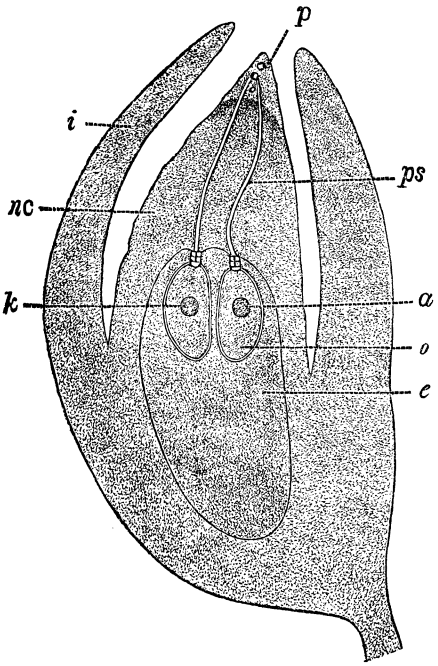
花粉ノ發芽
シタルモノ



ps、花粉管
pz、扁平體細胞

第三百七十四圖

裸子類ノ胚珠縱斷面
(Strasburger)



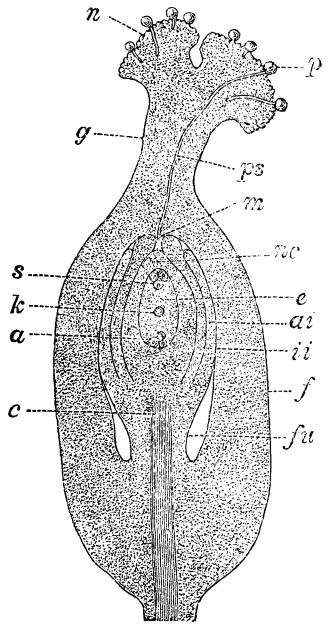
p、花粉
ps、花粉管
i、珠皮
nc、珠心
e、胚嚢
a、藏子器
o、卵細胞
k、卵核

ヲ示セリ、故ニ日常吾人ノ見ル所ノ植物體ハ、生殖上ヨリ見レバ無性世代ヲ顯ハシ、一方ニ於テハ、無性的ニ葯ヲ作リ、他方ニ於テハ、是亦無性的ニ胚珠ヲ作ルナリ、花粉即チ小胞子ハ、發達スレバ一個若クハ二個以上ノ細胞ヨリ成レル扁平體ト、一個

助胎細胞
反足細胞

ノ藏精細胞トヲ作リ、是ハ長ク成長シテ花粉管トナリ、其先端ニ二個ノ精核ヲ生ズ、胚嚢即チ大胞子ハ裸子類ニテハ、數多ノ細胞ヨリ成レル胚乳ヲ以テ充タサルルガ、是ハ扁平體ヲ顯ハスモノニシテ、其上方ニ藏子器ヲ生ズ、被子類ニ於テハ、扁平體ハ少シク其有樣ヲ異ニシ、此場合ニハ、胚嚢内ニ六個ノ細胞ヲ生ジ、受胎ノ頃ニハ、其三個ハ上極ニ集マリ、他ノ三個ハ下極ニ集マル、上極三個ノ一ハ即チ卵細胞ニシテ、其二ハ助胎細胞（Synergidae, *Synergiden*）ト名クルモノナリ、又下極ノ三個ハ之ヲ反足細胞（Antipodal Cells, *Antipoden*）ト名ク、故ニ此六個細胞ノ中、助胎細胞ト反足細胞トハ、扁平體ヲ

第三百七十五圖
被子類ノ胚珠縱斷面
(Schimper)



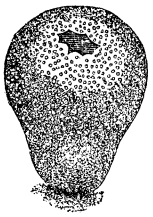
p、花粉　ps、花粉管
n、柱頭　g、花柱
f、子房　m、珠孔
ai、外珠皮　ii、内珠皮
e、胚嚢　k、胚嚢核
s、助胎細胞
a、反足細胞
c、合點　fu、珠柄

顯ハス者ト見做シ得ベキナリ、而シテ此一個ノ卵細胞ガ、精核ニ由テ受胎セシメラルレバ、分裂ヲ始メテ胚トナルナリ、以上述ベタル所ニ依レバ、花粉ハ即チ一個ノ植物體ニシテ、有性世代ヲ顯ハシ、胚嚢モ亦一ノ有性世代ヲ示スヲ見ルベシ、此事實ハホーフマイステル氏ノ發見ニ係ル者ナルガ、實ニ隱花植物ト顯花植物トヲ結着クル上ニ於テ、最重要ナル現象ノ一タリ、

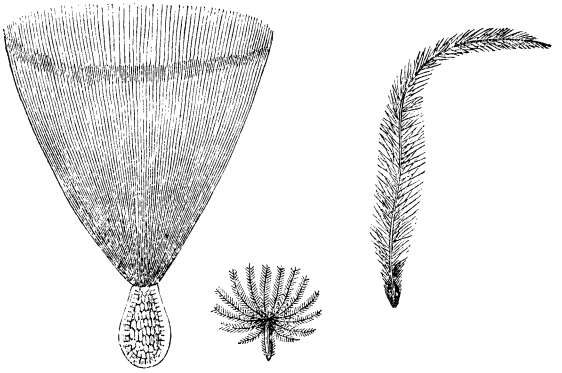
第四節　散布(Dissemination, *Verbreitung*)　抑モ植物ノ地球上到ル處ニ繁茂增殖スル所以ノモノハ何ゾヤ、彼ノ聳雲ノ高峯猶ホ能ク之ヲ產シ、蒼海ノ珊瑚島上猶ホ能ク之ヲ生ズル所以ノモノハ何ゾヤ、蓋シ其原因無クンバアラズ、今若シ植物ニシテ絕エズ一處ヲ占メ、其產スル所ノ種子ハ悉ク同處ニ落ツルトスレバ則チ如何、種子ヨリ萌發シタル新植物ハ、漸ク其數ヲ增加スルニ從ヒ、遂ニ相互ニ害シ、其結果ハ全體ノ死滅ヲ招クニ了ランノミ、此ニ於テカ種子散布ノ必要起リ、渠レハ種々ノ裝置ヲ設ケテ其種屬ヲ擴布スルノ策ヲ講ジ、或ハ風、水、動物ノ如キ外力ノ助ヲ藉リ、或ハ自己ノ機械的ノ力ニ委シ、以テ成ベク廣ク其族類ヲ繁殖セシメ、絕滅ノ恐ナカラシム、聳雲ノ高峰、蒼海ノ珊瑚島、亦之ヲ產スル蓋シ偶然ニアラザルナリ、

風ハ實ニ植物ノ分布ヲ媒介スル一大要素ニシテ、細菌ノ如キハ何處ノ空氣中ニモ浮ビ、以テ遠キニ致サレ、黴類及ビ病害菌ノ如キハ、風ニ從テ無數ノ胞子ヲ散布シ、**けむりたけ**(Lycoperdon)、**つちがき**ニ在テハ、煙ノ如ク胞子ヲ吐キ、**すぎな**ニ於テハ胞子ハ四個ノ螺旋絲ヲ具ヘ、以テ飛散ニ便ニス。顯花植物ニ於テモ、亦諸種ノ仕掛ヲ備ヘテ以テ風媒ヲ待ツ、彼ノ蘭科植物、**いうれい**、**たけはまうつぼ**、**うつぎ**、**うめばちさう**(Parnassia)、**まうせんごけ**、**うつぼかづら**ノ如キハ、頗ル微小ナル種子ヲ有シ、甚ダ輕クシテ能ク空氣中ニ浮ブ、又種子或ハ果實ノ表面ニ毛ヲ具ヘ、風媒ニ便ナラシムルモノアリ、例ヘバ**わた**、**たうわた**、**がごいも**(Metaplexis)、**やなぎささげ**(Catalpa)、**あかばな**(Epilobium)ノ種子、**たんぽぽ**、**をけら**(Atractylis)、**がまてつせん**、**おきなぐさ**(Anemone)ノ果實ニ於ケルガ如シ、或場合ニハ種子若クハ果實ノ表面ニ翅ヲ有シ、以テ同樣ノ目的ニ供スルコトアリ、彼ノ**あかまつ**、**きり**、**やまのいも**(Dioscorea)ノ種子ト云ヒ、**もみぢ**、**とねりこ**(Fraxinus)、**あきにれ**、**ずかんぽ**、**ちやんぽぎく**(Macleya)ノ果實ト云ヒ、其最著シキ例證ナリ、

第三百七十六圖
けむりたけ

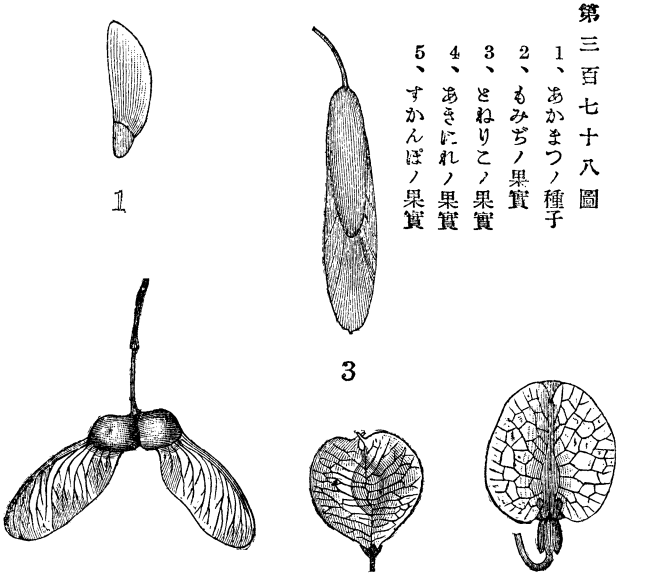


第三百七十七圖



1、たうわたノ種子
2、をけらノ果實（原圖）
3、おきなぐさノ果實（原圖）

第三百七十八圖



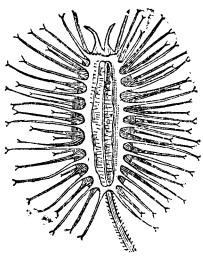
1、あかまつノ種子
2、もみぢノ果實
3、とねりこノ果實
4、あきにれノ果實
5、すかんぽノ果實

水モ亦植物ノ散布ヲ助クルモノニシテ、山間ノ溪流ハ能ク深山ノ種子ヲ鄉巷ニ送リ、澎湃タル海波ハ能ク熱地ノ種子ヲ寒地ニ致ス、下等植物ニ於テモ細菌ト云ヒ、黴類ノ胞子ト云ヒ、何處ノ水ニモ見出サレザルハ無ク、藻類ノ游子ハ、自ラ運動器ヲ具ヘテ遠隔ノ場處ニ游泳シ、適宜ノ場處ニ到着シタル後始メテ萌發ス、又たぬきも、むじなも、どちかじかノ如キ水草ハ、秋ニ至レバ冬芽ヲ生ジ、此冬芽ハ水流ニ依テ諸處ニ散布セラル、海流ノ種子ヲ浮ベテ遠隔ノ地ニ輸送スルハ、皆人ノ聞知スル事實ニシテ、椰子類及ビ萱類ハ、其最普通ナルモノナリ、總テ潮流ニ由テ運搬セラル、種子ハ、頗ル抵抗力ニ富ミ、種殻強固ニシテ容易ニ水ヲ吸收スルコトナシ、南洋群島ヨリ熱地植物ノ種子ノ黑潮ニ由テ我北海道沿岸ニ輸サレ、メキシコヨリ同ジク温帶地方ニハ見出シ能ハザル植物ノ種子ノ灣流ニ由テ英國沿岸ニ送ラルヽハ、最著名ナル事實タリ、

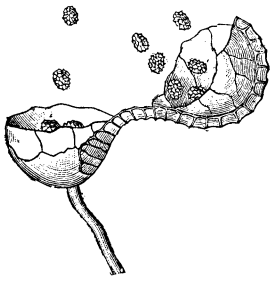
動物ノ植物分布ニ與テ力アルコトハ、敢テ前二者ニ劣ラズ、或ハ果實ヲ蟲類、鳥類ノ食フニ委シ、其不消化物トシテ排泄セラレタル種子ヲシテ隨處ニ萌發セシムルアリ、或ハ果實ノ表面ニ許多ノ突起ヲ有シ、然ラザレバ種子面ニ粘液ヲ具ヘ

テ動物體ニ附着シ易カラシメ、以テ動物ノ運搬力ヲ利用スルコトアリ、又菌類ノ昆蟲ノ幼蟲、若クハ蝸牛ノ食物トナリ、美色ヲ呈シ美味ヲ帶ブル果實ノ鳥類ノ好餌トナルハ、最普通ナル事實ニシテ、殊ニやどりぎノ種子ニ在テハ、包ムニ粘液ヲ以テシ、鳥ノ果實ヲ啄ムニ當テ、能ク其嘴ニ密着シ、其飛デ他樹ニ至リ、嘴ヲ枝上ニ拭フヤ、該枝ニ附着シテ其處ニ發芽ス、ごぼう、にんじん、やぶじらみ、ぬすびとはぎ(Desmodium)、ねのこづち(Achyranthes)、やへむぐら等ノ果實ハ、其表面ノ突起頗ル動物體ニ附着シ易ク、隨テ遠隔ノ地ニ散布セラル、ノ機會多シ、人類モ亦大ニ植物ノ散布ヲ助クルモノニシテ、特ニ滊車船舶ノ便日ニ繁キヲ加フル今日ニ於テハ、世界ノ一地方ヨリ他地方ニ植物ノ種子ヲ運搬シ、其分布上ニ甚ダシキ影響ヲ與フルハ論ヲ俟タズ、

第三百七十九圖
にんじんノ果實
(Drude)

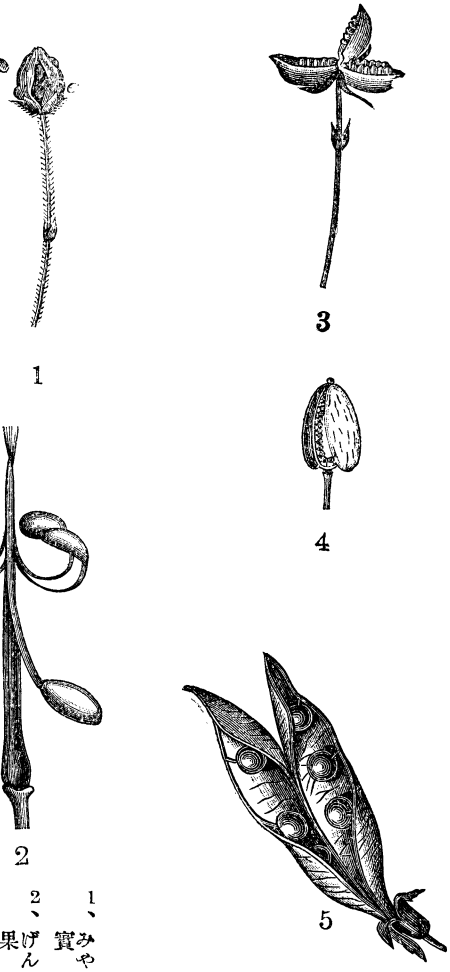


第三百八十圖
しだノ胞子嚢破裂ノ狀ヲ示ス
(Kerner)



以上ハ外力ニ依テ植物ノ散布セラルヽ方法ノ大略ナルガ、植物ハ亦己レ自ラ機械的ニ種子ヲ散布スルコトアリ、例ヘバ變形菌ノ如キハ、子絲ニ由テ胞子ヲ散ジ、

第三百八十一圖（甲）

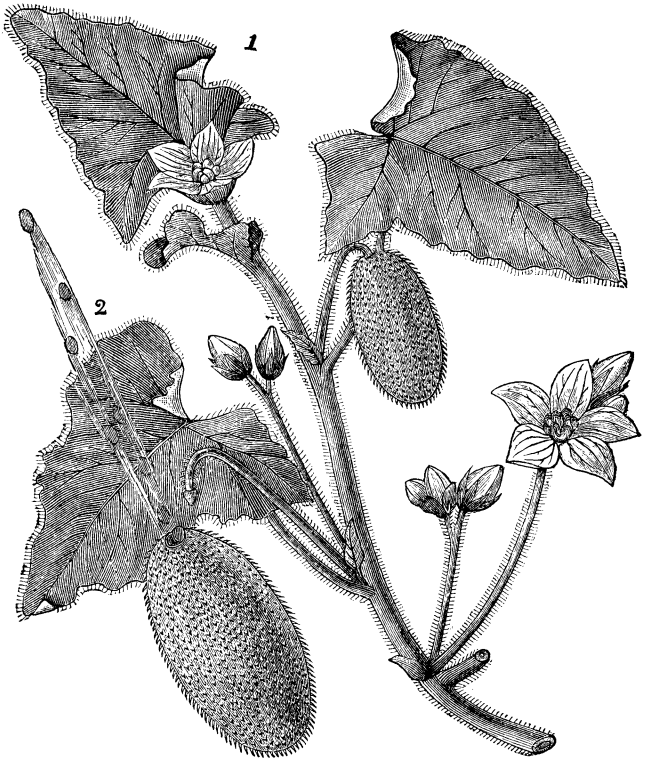


1、みやまかたばみノ果實
2、げんのしょうこノ部果
3、すみれノ果實
4、いぬなづなノ果實
5、ゑんどうノ果實

まぐろかびノ如キハ、能ク胞子嚢ヲ一「メートル」ノ遠キニ撥飛バシ、**ぜにごけ**ハ彈

絲ヲ具ヘテ胞子ヲ彈出シ、**すぎごけ**ハ天乾ケバ蒴齒ヲ開キ、胞子ヲシテ散逸シ易カラシム、**すぎな**モ空氣乾燥スレバ、胞子ハ四個ノ螺旋絲ヲ延伸シ、羊齒類ノ胞子

第三百八十一圖（乙）
てつぱうごけ
(Kerner)



1、全圖
2、成熟シタル果實ノ果柄ヨリ離脫シ種子ヲ粘液ト共ニ射出セルモノ

囊モ亦環帶直伸ノ結果囊ノ破裂ヲ來ス、顯花植物ニ於テモ、ほうせんくわノ果實ハ、之ニ觸ルレバ其果皮忽チ內方ニ卷キ、かたばみノ果實モ頗ル種子ノ挑撥力ニ富ム、又てつぱうゆり(Eeballium)ハ、果實成熟スレバ振蕩ニ由テ、容易ニ果柄ヨリ離脫シ、其際種子ハ、元ト果柄ノ附着セシ孔ヨリ、粘液ト共ニ射出セラル、其他げんのしようこノ部果ノ上方ニ卷キ、つるれいし、ざくろ(Punica)、すみれ、あやめ、ひあふぎ(Belamacanda)、なづなぶんどう等ノ果實ノ裂開シテ其種子ノ散布ニ便ナラシムルガ如キ、何レモ亦其妙ヲ盡シ巧ヲ極ムルヲ見ルナリ、

增訂植物學汎論　終

第一編附録第一

植物學實驗用藥品

左ニ揭グル所ノ藥品ハ、植物學實驗ニ用フル最普通ノモノナルガ、之ヲ擧グルト同時ニ、試驗液ノ製法、及ビ用法ノ大畧ヲ示シタリ、今之ヲ(甲)反應劑、(乙)裝置劑、(丙)軟和劑、(丁)固定劑、(戊)埋藏劑、(己)透明劑、(庚)貼附劑、(辛)染色劑ノ八個ニ分テ記載セントス、

(甲) 反應劑 (Reagents, *Reagentien*)

反應劑

(一)硫酸 (Sulphuric Acid, *Schwefelsäure*)

濃厚液ハ細胞膜ヲ膨脹セシムルニ用キラル、又「グリセリン」ト共ニ用フレバ、離解藥トナル、其法先ヅ「グリセリン」中ニ沃度ヲ溶カシタルモノニ標品ヲ浸シ、次ニ硫酸ノ一滴ヲ加ヘテ一分間熱スルナリ、其他硫酸ハ沃度ト共ニ用フレバ、最著シク細胞膜ヲ青變セシム、是ハ初メニ標品ヲ三分一%沃度ト、三分四%沃度「カリウム」ノ割合ニ混ジタル水溶液中ニ浸シ、次ニ硫酸二容積、水一容積ノ混和

液ヲ注グナリ、

(二)「オスミウム」酸 (Osmic Acid, *Osmiumsäure*)

一%水溶液ハ、樹脂及ビ揮發油ノ鑒定ニ用キラル、又之ヲ單寧ノ反應ニ用ユ、其法先ヅ標品ヲ鹽酸ニテ處分シ、之ニ一%「オスミウム」酸ノ二三滴ヲ點ズルトキハ、數秒ノ後ニ單寧ノ靑變ヲ見ルナリ、本液ハ常ニ暗處ニ貯フベシ、

(三)「クローム」酸 (Chromic Acid, *Chromsäure*)

一%水溶液ハ、單寧ノ反應ニ用キラレ、二〇%水溶液ハ、硅藻ノ外殼ヲ觀察スルニ用キラル、其法先ヅ强硫酸中ニ標品ヲ浸シ、黑變シタル後ニ、二〇%「クローム」酸ヲ加フルニアリ、又其濃厚水溶液ハ、離解ノ目的ニ用キラル、

(四)鹽酸 (Hydrochloric Acid, *Salzsäure*)

本品ハ房狀體ノ成分試藥ニ用キラレ、其他諸種ノ藥液ト共用セラル、

(五)醋酸 (Acetic Acid, *Essigsäure*)

一%水溶液ハ、炭酸石灰ノ反應ニ用キラル、

(六)硝酸 (Nitric Acid, *Salpetersäure*)

强度ノモノハ、蛋白質ノ反應ニ用キラル、本品ハ蛋白質ヲ黄變セシムルガ、其後更ニ加里液、若クハ「アンモニヤ」液ヲ加フレバ、此反應益顯著トナル、又稀酸石灰ノ反應ニモ用キラレ、離解藥トシテモ用キラル〔下節(十八)シュルチェ氏離解液參照〕、

(七)加里液(Solution of Potash, *Kalilauge*)

苛性加里ノ濃厚水溶液ハ、細胞膜ヲ膨脹シ、澱粉粒ヲ溶解スルニ用キラレ、或ハ栓質ノ黄色反應ニ用キラル、又五〇%水溶液ハ柔キ組織ノ離解ニ供セラル、

(八)アンモニヤ(Ammonia, *Ammoniak*)

濃厚水溶液ハ、硝酸ト共ニ用フレバ、原形質ヲ黄變ス、又腊葉標品ヲ膨脹柔軟ナラシムルニ用キラル、

(九)重「クローム」酸「カリウム」(Potassium Bichromate, *Kaliumbichromat*)

濃厚水溶液ハ、單寧ノ反應ニ用キラル、若シ數日間標品ヲ本液中ニ浸シ置ケバ、單寧ハ暗褐色ヲ呈ス、

(一〇)硫酸鐵(Ferrous Sulphate, *Eisenvitriol*)

水溶液ハ、單寧ノ反應ニ用キラル、

(一一)沃度液(Iodine Solution, *Jodtinctur*)

沃度ヲ酒精ニ溶カシ、葡萄酒色トナスベシ、主トシテ澱粉ノ反應ニ用キラル、又蛋白質ノ黃色反應ニモ用キラレ、硫酸ト共ニ細胞膜ノ靑色反應ニモ供セラル、

(一二)沃度沃化「カリウム」(Potassium Iodide Iodine, *Jodjodkalium*)

五瓦ノ沃度、二十瓦ノ沃化「カリウム」、十五立方仙迷ノ水ヲ以テ製ス、少量澱粉ノ反應ニ用キラル、其法先ヅ本液ヲ以テ標品ヲ處分シ、次ニ抱水「クロラル」ヲ加フルニアリ、又細胞間ニ於ケル原形質ノ連續ヲ見ル爲メニ、沃度鹽化亞鉛ト共ニ用キラル、是ハ初メニ標品ヲ本液ニ浸シ、其後之ヲ沃度鹽化亞鉛液中ニ十二時間浸スナリ、

(一三)沃度鹽化亞鉛(Chlorzinc Iodine, *Chlorzinkjod*)

鹽酸中ニ亞鉛ノ多量ヲ溶カシ、其强硫酸位ノ濃度ニ達シタル頃ヲ窺ヒ、之ヲ他器ニ移シテ、沃化「カリウム」ヲ飽和セシメ、尋デ沃度ヲ溶ケルダケ溶カシテ製ス、或ハ鹽化亞鉛ノ二五容積、沃化「カリウム」ノ八容積ヲ、水ノ八五容積ニ溶カシ、後ニ沃度ヲ溶ケ得ル限リ溶カスモ可ナリ、之ヲ以テ細胞膜ヲ染ムレバ、紫色ノ反

應ヲ呈ス、又沃度沃化「カリウム」ト共ニ、原形質ノ連續ヲ見ルニ用ヰラル、コト、前ニ述ベタルガ如シ、此液ハ暗處ニ保存スレバ永ク變質セズ、

(一四)ヤオー、ド、ジャベル(Eau de Javelle)

鹽化石灰ノ濃厚水溶液ニ、稀酸「カリウム」液ヲ沈澱ノ生ズルマデ加ヘ、之ヲ濾過シテ製ス、抱水「クロラル」ト同ジク、沃度ト共ニ澱粉ノ試驗ニ用ヰラル、

(一五)過酸化水素(Hydrogen Di-oxide, *Wasserstoffsuperoxyd*)

此者頗ル酸化力ニ富メルヲ以テ、フレンミング氏液ニテ樹脂ノ黑變シタル者ヲ漂白スルニ用ヰラル、

(一六)鹽化鐵(Ferric Chloride, *Eisenchlorid*)

水溶液ヲ單寧ノ反應ニ用ユ、

(一七)ミロン氏反應劑(Millon's Reagent, *Millon's Reagenz*)

水銀ノ一重量ヲ硝酸ノ二重量ニ溶カシ、之ニ二倍ノ容積ノ水ヲ加フ、或ハ一立方仙迷ノ水銀ヲ、九立方仙迷ノ强硝酸ニ溶カシ、同容積ノ水ヲ加ヘテ製ス、反應ハ蛋白質ヲシテ褐赤色ヲ呈セシム、

(一八)シュルチェ氏離解液(Schultze's Macerating Mixture, *Schultze'sches Mazerationsgemisch*)

一瓦ノ鹽酸「カリウム」ヲ、五十立方仙迷ノ硝酸ニ溶カシテ製ス、組織離解ノ目的ニ用ユ、先ヅ標品ヲ本液中ニテ二三分間煮沸シ、後水ニテ洗ヒ、針端ヲ以テ離解スベシ、

(一九)抱水「クロラル」(Chloral Hydrate, *Chloralhydrat*)

澱粉粒ヲ膨脹セシムルガ爲メ、沃度沃化「カリウム」ト共ニ、少量澱粉ノ鑒定ニ用キラル、又羊齒類等ノ若キ葉ノ、細胞內ニ於ル核ノ分裂ヲ觀察スルニ用キラル、

(二〇)「チモール」(Thymol)

一〇%酒精溶液ヲ「イヌリン」ノ鑒定ニ用ユ、先ヅ本液ヲ「イヌリン」ニ注ギ、次ニ强硫酸ノ二三滴ヲ加フルトキハ、「イヌリン」ハ赤變ス、又之ヲ鹽酸「カリウム」及ビ鹽酸ト共ニ、木質靑變ノ反應ニ用ユ、

(二一)甘蔗糖(Cane-sugar, *Rohrzucker*)

三%水溶液ハ、生ナガラ核ノ分裂ヲ研究スルノ營養液トシテ用キラレ、三乃至三〇%溶液ハ、一·五%膠液ト共ニ花粉ノ培養ニ用キラレ、一五%溶液ハ原形質

ノ凝態ヲ觀察スルノ好媒液タリ、

(二一一)ラスペール氏反應劑(Raspail's Reagent, *Raspail's Reagenz*)

是ハ蛋白質ノ反應ニ用フル者ニシテ、濃厚甘蔗糖水溶液ト强硫酸トヲ、試驗スベキ標品ニ同時ニ働カシムルナリ、此ノ如クスレバ、蛋白質ハ薔薇色ヲ呈ス、

(二一二)「オルシン」(Orcin)

酒精溶液ハ、鹽酸ト共ニ用フレバ、木質ヲシテ暗赤色ヲ呈セシム、又鹽酸ト共ニ熱スレバ、「イヌリン」ヲ橙赤色ニ變ズ、

(二一四)「フロログルーシン」(Phloroglucin)

一乃至五%ノ酒精若クハ水ノ溶液ハ、鹽酸ト共ニ木質ノ赤紫色反應ニ用ヰラル、其他「イヌリン」ヲ褐變セシム、

(二一五)フェーリング氏液(Fehling's Solution, *Fehling'sche Lösung*)

三十五瓦ノ硫酸銅、百七十三瓦ノ酒石酸加里「ナトリウム」、百二十瓦ノ苛性曹達ヲ、別々ニ千瓦ノ水ニ溶カシテ、三種ノ溶液ヲ作リ、是等混液ノ一容積ニ對シ、水ノ二容積ヲ加ヘテ製ス、葡萄糖ノ反應ニ用ヰラル、

(二六)アルカンニン(Alcannin, *Alkannin*)

あるかんな(Alcanna tinctoria)ト名クル植物ノ根ヲ、無水酒精ニ浸シ、次デ同容積ノ水ヲ加ヘテ濾過スルナリ、反應ハ樹脂及ビ揮發油ヲ紅變ス、

(二七)醋酸銅(Copper Acetate, *Kupferacetat*)

飽和水溶液ハ、單寧ノ鑒定ニ用キラル、之ヲ爲スニハ、標品ヲ本液中ニ八日乃至十日浸シ置キ、次ニ二三分間〇·五%醋酸鐵溶液ニ觸レシムルニ在リ、此ノ如クスレバ、單寧ノ性質ニ由リテ、青色若クハ綠色ヲ與フ、

(二八)酸性酒精(Acidulated Alcohol, *Säure-Alkohol*)

鹽酸ノ〇·五%酒精溶液ハ、標品染色ノ際過色ヲ薄ムルニ用キラル、物體硝子、蓋硝子ハ、本液中ニ貯ヘ置クヲ良トス、

(乙) 裝置劑(Mounting, *Einschluss*)

裝置劑

(一)カナダ、バルサム(Canada Balsam, *Canadabalsam*)

「テレビン」油、或ハ「キシロール」ニ溶解セシメテ柔クシ、「プレパラート」ヲ作ルニ用ユ、

(二)「ウヰーゼイン」(Wiesein)

「プレパラート」ヲ作ルニ用キラル、標品ヲ水ヨリ直ニ封入スルノ便アリ、

(三)「オリーブ油」(Olive Oil, *Olivenöl*)

糊粉粒ノ研究ニ用キラル、又「ミクロトーム」整理上ノ必要品タリ、

(四)「グリセリン」(Glycerine, *Glycerin*)

實驗物ノ水ヲ以テ裝置シ得ベカラザル場合ニ用キラレ、其他一般ノ封入劑、原形質凝態觀察劑トシテ用キラル、

(五)「グリセリン膠」(Glycerine-gelatine, *Glyceringelatine*)

通常膠ノ一重量ヲ、水ノ六重量ニ溶カシ、之ニ七重量ノ「グリセリン」ヲ入ル、此混和液ノ百瓦ニ對シテ、石炭酸ノ一瓦ヲ加フ、之ヲ攪雜ゼナガラ、十分乃至十五分間モ暖メ、其後濾過スルナリ、目的ハ封入劑、然レドモ之ヲ永久ノ「プレパラート」トセンガ爲メニハ、蓋硝子ノ周圍ニ「カナダ」、「バルサム」若クハ「ゴールド」、「サイズ」等ヲ塗リテ封鎖セザル可ラズ、然ラザレバ、黴類ノ爲メニ襲ハル、ノ恐アリ、

(六)酒精(Alcohol, *Alkohol*)

七〇%ノモノハ「イヌリン」ヲ見ルニ缺ク可ラズ、

(丙) 軟和劑 (Softening, *Erweichung*)

(一)ノ「グリセリン」酒精混和液 (Glycerine and Alcohol, *Glycerin und Alkohol*)

水、酒精、「グリセリン」ノ同容積ヲ混ジテ製ス、此中ニ貯ヘタル標品ハ、組織柔軟ニシテ頗ル切リ易シ、

(二)ノ「グリセリン」加里混和液 (Glycerine and Potash, *Glycerin und Kali*)

水五分ニ、苛性加里一分ヲ溶カシ、之ニ「グリセリン」ノ五分半ヲ加ヘテ製ス、乾燥標品ヲ軟グルニ用ユ、

(丁) 固定劑 (Fixation, *Fixirung*)

(一)ヘルマン氏液 (Hermann's Fluid, *Hermann'sche Flüssigkeit*)

一%鹽化白金ノ十五容積、氷醋酸ノ一容積、二%「オスミウム」酸ノ二乃至四容積ヲ混ジテ製ス、之ヲ一二日間標品ニ働カシムルナリ、

(二)オスミウム」酸 (Osmic Acid, *Osmiumsäure*)

小ナル標品ヲ固定スルニハ、本液ノ蒸氣ニ觸レシムルヲ良トス、大ナル標品ハ、

一%ノ水溶液ニ數時間浸シ置クナリ、

(三)「クローム」酸 (Chromic Acid, *Chromsäure*)

一%水溶液ヲ用ユ、通常二十四時間働カシメ、後ニ流水ニテ洗ヒ、其後染色法ヲ施スナリ、

(四)「クローム」蟻酸 (Chromformic Acid, *Chromameisensäure*)

三分一%ノ「クローム」酸ノ二百瓦中ニ、濃厚蟻酸ノ四五滴ヲ落シテ製ス、核ノ分裂ヲ觀察スルニ用キラル、

(五)フレンミング氏液 (Flemming's Fluid, *Flemming'sche Flüssigkeit*)

本液ニハ、稀薄液ト濃厚液ノ二種アリ、稀薄液ハ、〇·二五%「クローム」酸、〇·一%「オスミウム」酸、〇·一%醋酸ヲ以テ製シ、濃厚液ハ、一%「クローム」酸ノ十五容積、二%「オスミウム」酸ノ四容積、氷醋酸ノ一容積ヲ以テ製ス、何レモ最必要ナル核ノ固定劑ナリ、脂油ニ富ミタル組織ハ、「オスミウム」酸ノ爲メニ黑變スルヲ以テ、過酸化水素ヲ以テ漂白スベシ、

(六)酒精 (Alcohol, *Alkohol*)

五〇%、七〇%、九〇%、及ビ無水ノモノヲ用意シ置クベシ、

(七)醋酸 (Acetic Acid, *Essigsäure*)

一%水溶液ハ、核ノ固定劑トナル、通常「メチール」綠、或ハ「ゲンチアナ」紫ト併用ス、其他種々ノ藥品ト共ニ用ヰラル、

(八)蟻酸 (Formic Acid, *Ameisensäure*)

一%水溶液ヲ用ユ、其用法醋酸ニ同ジ、

(九)メルケル氏液 (Merkel's Fluid, *Merkel'sche Flüssigkeit*)

一%「クローム」酸ノ百容積、一%鹽化白金ノ百容積、水ノ六百容積ヲ以テ製ス、二十四時間働カシムベシ、

(一〇)昇汞 (Sublimate, *Sublimat*)

濃厚酒精溶液、若クハ水溶液ヲ用ヰ、數時間働カシムベシ、之ヲ洗フニハ、酒精ニ少量ノ沃度ヲ溶カシタル者ヲ用フルヲ善トス、昇汞ハ、充分ニ洗ヒ去ラザレバ、「プレパラート」中ニ其結晶ヲ見出スノ恐アリ、

(一一)ピクリン酸 (Picric Acid, *Pikrinsäure*)

濃厚酒精溶液、若クハ水溶液ヲ用フ、二十四時間働カシムルヲ要ス、後ニ流水ニテ洗フベシ、

(一一)ピクリン硫酸(Picro-sulphuric Acid, *Pikrinschwefelsäure*)

水ノ百容積中ニ、強硫酸ノ二容積ヲ混ジ、之ニ「ピクリン」酸ヲ溶ケルダケ溶カシ、三倍ノ水ヲ加フルナリ、本液ハ、「ピクリン」酸ヨリハ洗ヒ去リ易キ便アリ、

埋藏劑

(戊) 埋藏劑(Imbedding, *Einbettung*)

「パラフヰン」(Paraffin)

本品ハ、柔カキモノト硬キモノトヲ備ヘ置クヲ便トス、「ミクロトーム」用標品ヲ埋封スルニ用ユ、

透明劑

(己) 透明劑(Clarification, *Aufhellung*)

(一)抱水「クロラル」(Chloral Hydrate, *Chloralhydrat*)

濃厚水溶液ヲ用ユ、

(二)丁子油(Clove Oil, *Nelkenöl*)

後ニ述ブル所ノ「キシロール」ト同樣ニ用ヰラル、

(二)加里液(Solution of Potash,) *Kalilauge*

種々ノ濃度ノ水溶液ヲ用ユ、

(四)「オー、ド、ジャヴェル」(Eau de Javelle)

通常水ヲ以テ薄メテ用ユ、製法ハ反應劑(一四)ヲ見ヨ、

(五)「テレビン」油(Terpentine Oil,) *Terpentinöl*

標品ヲ「カナダ、バルサム」ニ封入スル前ニ、本液ニ浸シテ透明ナラシム、

(六)「アンモニヤ」(Ammonia,) *Ammoniak*

濃厚水溶液ヲ用ユ、効用ハ加里液ト同ジ、

(七)「キシロール」(Xylol)

「テレビン」油ト同樣ニ用キラル、

(八)石炭酸(Carbolic Acid,) *Carbolsäure*

濃厚ノ酒精溶液ヲ用ユ、

貼附劑

(庚) 貼附劑(Fixation on Slide,) *Aufklebung*

(一)寒天(Jelly,) *Agar-Agar*

○一%水溶液ヲ作リ之ニ少量ノ樟腦ヲ加フルナリ、本液ハ薄片標品ヲ能ク伸擴セシム、

(二)卵白(Albumen Eiweiss)

五十立方仙迷ノ卵白、五十立方仙迷ノ「グリセリン」、一瓦ノ「サリチル」酸曹達ヲ以テ製ス、其一小滴ヲ物體硝子ノ上ニ落シ、指頭ニテ薄ク擴ゲ、其上ニ「パラフヰン」封入ノ薄片標品ヲ載セ、次デ之ヲ温メテ、「パラフヰン」ヲ僅カニ融解セシムベシ、斯ノ如クスレバ、薄片ハ物體硝子面ニ密着ス、

(三)ヲコローヂウム」(Collodium)

五%酒精溶液ヲ用ユ、

染色劑

(辛) 染色劑(Staining, Tinktion)

(一)硼砂「カルミン」(Borax-Carmin)

グレナッヘル氏(Grenacher)ノ處方ニ依レバ、硼砂ノ四瓦、及ビ「カルミン」ノ二乃至三瓦ヲ、九十三立方仙迷ノ水ニ溶カシ、之ニ百立方仙迷ノ七〇%酒精ヲ加ヘ能ク振蕩シタル後ニ濾過スルナリ、本液ハ核ヲ染ムルニ適ス、

(二)ホフマン氏青(Hofmann's Blue, *Hofmann's Blau*)。

「ピクリン」酸ヲ以テ飽和シタル五〇%酒精ニ「アニリン」青液ヲ溶カシテ製ス、原形質ノ連續ヲ見ルニハ、屈强ノ藥液ナリ、

(三)ヘマトキシリン(Haematoxylin)

本藥液ニ二品アリ、「ベーメル」氏「ヘマトキシリン」(Böhmer's, *Böhmer'sches*)及ビデラフヰールド氏「ヘマトキシリン」(Delafield's *Delafield'sches*)是ナリ、「ベーメル」氏液ノ製法ハ、〇·二五瓦ノ「ヘマトキシリン」ヲ、十瓦ノ無水酒精ニ溶カシ、之ヲ一滴ヅヽ、別ニ三十瓦ノ水ニ、〇·一瓦ノ明礬ヲ溶カシタル明礬水ノ中ニ落シ、青紫色ヲ呈スルヲ度トシテ止ムベシ、次ニデラフヰールド氏液ノ製法ハ、甚ダ複雜ナリ、先ヅ四瓦ノ「ヘマトキシリン」ヲ、二十五立方仙迷ノ無水酒精ニ溶カシ、之ヲ四百立方仙迷ノ明礬「アンモニヤ」飽和水溶液中ニ入レ、此混和液ヲ三四日光線ニ曝露シ、濾過ノ後更ニ百立方仙迷ノ「グリセリン」及ビ百立方仙迷ノ「メチール」、アルコール」ヲ加ヘ、一二日ノ後ニ之ヲ濾過スベシ、兩液共ニ核ノ研究ニハ最必要ナリトス、

(四)ベルリン青(Berlin Blue, *Berliner Blau*)

一瓦ノ「ベルリン」青ト、〇・二五瓦ノ稀酸トヲ少量ノ水ニ溶カシ、數時間ノ後ニ、百瓦ノ水ヲ加ヘテ濾過スベシ、細胞膜ノ染色ニ用キラル、

(五)チール氏石炭酸「フクシン」(Ziel's Carbolfuchsin, *Ziel'sches Carbolfuchsin*)

「フクシン」ノ一瓦ヲ、五%石炭酸水溶液ノ百立方仙迷中ニ、十立方仙迷ノ酒精ヲ徐ロニ加ヘナガラ、溶解セシメテ製ス、細菌ノ染色ニ用ユ(植物學各論附錄、植物分類學實驗ヲ參照セヨ)、

(六)レッフレル氏「メチーレン」青(Löffler's Methylene Blue, *Löffler's Methylenblau*)

「メチーレン」青ノ濃厚酒精溶液ノ三十立方仙迷ニ、〇・〇一%加里液ヲ加ヘテ製ス、細菌ノ染色ニ用ユ、

(七)レッフレル氏染毛液(Löffler's Staining Fluid of Cilia, *Löffler's Farbflüssigkeit der Cilien.*)

二〇%單寧水溶液ノ十立方仙迷、飽和硫酸鐵溶液ノ五立方仙迷、「フクシン」水溶液ノ一立方仙迷ヲ混ジテ製ス、細菌或ハ滴蟲類ノ纖毛ヲ染ムルニ適ス、本液ヲ用キタル後、更ニ色素ヲ以テ染ムベシ、

(八)ゲンチアナ紫(Gentiana Violet, *Gentianaviolett*)

グラム氏(Gram)ノ處方ニ係レル「アニリン」ノ三瓦「ゲンチアナ」紫ノ一瓦、酒精ノ十五瓦、水ノ百瓦ヲ混ジテ作リタル染色液ハ、核ヲ染ムルニ宜シ、此液中ニ數分間浸シタル標品ハ、酒精ニテ洗ヒ、次ニ沃度ノ一分、沃度「カリウム」ノ二分ヲ三百分ノ水ニ溶解シタル者ノ中ニ入ルベシ、其後再ビ酒精ニテ洗ヒ「キシロール」ニ移スベシ、

本品ハ、醋酸或ハ蟻酸ト共ニ、核ヲ固定染色スルニ用キラル、是ハ醋酸若クハ蟻酸ノ一%水溶液ニ、本品ヲ溶カシ、深紫色ヲ呈スルニ至テ止ムルナリ、

本品ハ又細菌ノ染色ニ用キラル、其藥液ハ、百立方仙迷ノ「アニリン」水ニ、十一立方仙迷ノ「ゲンチアナ」紫濃厚酒精溶液ヲ加ヘテ製ス、

其他本品ハ、「エオシン」ト二重染ニシテ、柊質ヲ帶ビタル細胞膜ヲ染ムルニ用キラレ、或ハ「サフラニン」ト二重染ニシ、或ハ「サフラニン」及ビ「オランゲ」ト三重染ニシテ、核ノ研究ニ用キラル〔下節(十六)「サフラニン」ヲ參照セヨ〕、

(九)「フクシン」(Fuchsin)

水ト酒精半々ノ液ニ、本品ヲ溶カスベシ、木質ヲ蓄ヘタル細胞膜ヲ赤變ス、之ヲ

「ヘマトキシリン」或ハ「メチール」青ト二重染ニ用フレバ、木質細胞膜ハ赤ク染マリ、木質ヲ貯ヘザル者ハ、紫色若クハ青色ヲ呈ス、又核ノ染色ニモ用ユ、其法先ヅ標品ヲ本品ノ濃厚水溶液ニ浸スコト十五分間ニシテ、「ピクリン」酸ノ濃厚酒精溶液ニ移シ、次ニ酒精ニテ洗フナリ、其他細菌ノ染色ニ用フルコト、前ニ述ベタルガ如シ、

（一〇）「フクシン」沃度綠（*Fuchsin Iodine-green,*）

先ヅ五〇%酒精中ニ沃度綠ヲ溶カシ、次ニ別ニ五〇%酒精中ニ「フクシン」ヲ溶カシタル者ヲ作リ、兩者ヲ混ジ、紫色ヲ呈スルニ至テ止ムベシ、本液ハ核ヲ青色トシ、原形質ヲ赤色トス、

（一一）フクシン、メチール綠（*Fuchsin Methyl-green,*）

「フクシン」ト「メチール」綠トヲ共ニ水ニ溶カシ、深紫色ヲ呈セシメ、其後僅カニ醋酸ヲ加フベシ、本液ハ核ヲ青綠色ニ染メ、原形質ヲ鮮赤色ニ染ム、

（一二）コンゴ赤（*Congo Red,*）

濃厚ノ水溶液ハ、若キ細胞膜ヲ染色スルニ用キラル、

(一三)エールリッヒ氏アニリン水溶液(Ehrlich's Aniline-water Solutions, *Ehrlich'sche Anilinwasser-Lösungen*)

「アニリン」ノ多量ヲ水ニ入レテ振蕩スレバ、凡ソ三·五%ノ溶液ヲ得、其百立方仙迷ニ、十一立方仙迷ノ「フクシン」、「ゲンチアナ」紫、或ハ「メチール」紫ノ濃厚酒精溶液ヲ入ルヽナリ、細菌ノ染色ニ用ユ、

(一四)「エオシン」(Eosin)

濃厚ノ酒精溶液ハ、原形質ヲ赤變ス、殊ニ篩管內ノ蛋白質ヲ染ムルニ効アリ、又他ノ色素ト二重染ニ用キラル、

(一五)「アニリン青」(*Aniline Blue, Anilinblau*)

薄キ水溶液ハ、細胞膜ヲ染ムルニ用キラレ、「エオシン」ト共ニ、篩管內ノ蛋白質ヲ染ムルニ用キラル、此時塞板ハ青色ヲ呈シ、其他ノ部分ハ赤色トナル、尙殘餘ノ働ハ(二)ホフマン氏青ヲ比較スベシ、

(一六)「サフラニン」(Safranin)

本品ノ濃厚酒精溶液ト「アニリン」水ノ同容積ヲ混和シタル者ヲ、核ノ染色ニ用ユ、此時ハ後ニ標品ヲ酒精若クハ酸性酒精ニテ洗フベシ、本液ハ「アニリン」水「サ

フラニン」(*Aniline-water Safranin, Anilinwasser-Safranin*)ト呼ブ所ノ者ニシテ、又木質及ビ栓質ヲ貯ヘタル細胞膜ヲ染ムルニ用キラル、

本品ハ「ゲンチアナ紫ト共ニ核ノ二重染ニ用キラル、其法先ヅ一瓦ノ「サフラニン」ヲ、十立方仙迷ノ酒精、及ビ九十立方仙迷ノ「アニリン」水ニ溶カシタル藥液ヲ作リ、此中ニ標品ヲ二十四時間乃至四十八時間浸シ、水及ビ酒精ニテ洗ヒタル後、右ト同樣ノ割合ニテ作リタル「ゲンチアナ」紫液ニ、三分乃至五分間浸シ、次デ前ニ述ベタルグラム氏ノ方法ヲ以テ處分スルナリ、此ノ如クスレバ、小核ハ鮮赤色ヲ呈シ、其他ハ青紫色ヲ呈ス、

本品ハ、又「ゲンチアナ」紫及ビ「オランゲ」ト共ニ、核ノ三重染ニ用キラル、其方法ハ、最初標品ヲ「サフラニン」ノ濃厚酒精溶液ニ二三日浸シ置キ、次ニ水及ビ酒精ニテ洗ヒ、「ゲンチアナ」紫ノ濃厚水溶液中ニ、一時間乃至三時間入レ置キ、手早ク水ニテ洗ヒタル後「オランゲ」ノ濃厚水溶液中ニ數分間浸スベシ、斯クシテ得タル標品ハ、核節中ノ染色體ガ紫赤色ニ染マリ、紡錘絲ハ暗紫色ヲ帶ブ、

(一七)酸性「フクシン」(*Acid-fuchsin, Säurefuchsin*)

核ノ研究ニ用キラル、本品ノ〇・二%水溶液ヲ二十四時間以上働カシムルトキハ、核中ノ蛋白結晶ハ着色ス、本液ヲ「ヘマトキシリン」ト二重染ニスル時ハ、小核ハ青紫色、核絲ハ紫色、蛋白結晶ハ赤色ヲ呈ス、

(一八)「メチール」青(Methyl Blue, *Methylblau*)

本品ノ水溶液ハ、通常ノ細胞膜ヲ青變ス、故ニ「フクシン」或ハ「サフラニン」ト二重染ニ用キラル、是レ本液ノ木質若クハ栓質ヲ蓄ヘザル膜ノミヲ染ムルノ性ヲ利用セルナリ、又「フクシン」ト共ニ、核ノ二重染ニモ應用セラル、此時ハ、核絲ハ赤色、紡錘絲ハ青色ヲ呈ス、

(一九)「メチール」紫(Methyl Violet, *Methylviolett*)

生活細胞ノ核ヲ、生キナガラ着色スルニ用キラル、是ニハ本品ノ〇・〇〇一%乃至〇・〇〇二%水溶液中ニ、生活細胞ヲ數時間入レ置クヲ要ス、又細菌ノ染色ニモ用キラル〔十二〕エールリッヒ氏「アニリン」水溶液ヲ參照スベシ」、

(二〇)ピクリン酸「ニグロシン」(Picric Nigrosine, *Nigrosin-Pikrinsäure*)

「ピクリン」酸ノ飽和水溶液ニ、少量ノ「ニグロシン」水溶液ヲ加ヘ、橄欖色ヲ帶バシムベシ、本液ハ、藻類ノ固定染色ニ適ス、

第一編附錄第二

植物解剖學實驗

植物解剖學實驗ハ、何レモ顯微鏡ヲ要ス、而シテ之ニ供スル材料ハ、著者實驗ノ結果、我邦ニ於テ容易ニ得ラルベキ、而モ最適切ト考ヘタル者ノミヲ撰ビタリ、其各種ノ反應識別ノ如キハ、必竟解剖學實驗ノ主眼トスル所ナレバ、隨テ種々ノ藥液ヲ用フルノ必要アリ、左ニ揭グル諸實驗中、藥液ニ關スル部分ハ、第一編附錄第一、植物學實驗用藥品ヲ參考スベシ、

(一) 細胞 (Cell, Zelle)

(甲)**たまねぎ** (Allium Cepa) ノ白キ部分ノ表皮ヲ剝ギ、水ニ裝置シテ顯微鏡下ニ窺フベシ、細胞ハ多角形ニシテ、各一個ノ核ヲ有ス、核ヲ染ムルニハ、「ヘマトキシリン」「カルミン」「サフラニン」「ゲンチアナ」紫、或ハ「フクシン」ヲ用フベシ、細胞膜ハ、沃度ト硫酸トヲ用フレバ青色ヲ呈シ、沃度鹽化亞鉛液ヲ注ケバ紫色トナル、「アニリン」青、或ハ「メチール」青ヲ用フルモ宜シ、

(乙)成熟シタル**いぼた**(Ligustrum Ibota)、或ハ**なんてん**(Nandina domestica)ノ果實ヲ取リ、其果肉ヲ針端ニテ破リ、之ヲ水ニ裝置スベシ、此場合ニハ、何レモ遊離シタル圓キ細胞ヲ認メ得ベシ、各細胞ハ、一個ノ核ヲ有スルコト前例ニ同ジ(第百七十二圖參照)、

(二) 澱粉粒(Starch-grains, *Stärkekörner*)

(甲)**じゃがたらいも**(Solanum tuberosum)ノ塊莖ヲ取リ、其肉ヲ小刀ニテ削リ、之ヲ水ニ裝置シテ顯微鏡下ニ窺フベシ、此ノ如クスレバ、橢圓體狀ノ大ナル單粒ト、少數ノ小サキ半複粒、複粒ヲ目擊スベシ、各粒ニ就テハ、其中心ノ核並ニ之ヲ圍繞セル輪層ニ注意スベシ、之ニ稀薄ナル沃度液ヲ注ゲバ、直ニ藍色ノ反應ヲ呈ス(第百四十六圖、第百四十九圖參照)、

(乙)**いんげんまめ**(Phaseolus vulgaris)ノ種子ヲ同法ニテ撿スレバ、澱粉粒ハ球狀或ハ橢圓體狀ヲ呈シ、輪層亦明ナリ、而シテ核ハ大ナル罅隙トナリ、之ヨリ數多ノ裂溝ノ射出スルヲ見ルベシ、是ハ水ノ爲メニ澱粉粒ノ膨脹シタル結果ナレバ、若シ預メ之ヲ「グリセリン」ニ裝置スルトキハ、毫モ裂隙ヲ認ムルコト無

シ、

(丙)**いね**(Oryza sativa)ノ種子ヲ撿スレバ、澱粉粒ハ頗ル小ニシテ多面體ヲ爲シ、前述ノ澱粉粒トハ大ニ其趣ヲ異ニスルヲ見ルベシ(第百四十七圖)、

(丁)**とうだいぐさ**(Euphorbia helioscopia)ノ莖ヲ切リ、迸出スル乳液ヲ物體硝子面ニ點ジ、之ヲ鏡下ニ窺ヘバ、兩端ノ膨レタル棒狀ノ澱粉粒ヲ目擊スベシ、是ハ大戟科植物ノ乳液中ニノミ存在スル特有ノ澱粉粒ニシテ、沃度液ヲ注ケバ、無論藍變ス(第百四十八圖)、

其他**だんどく**(Canna indica)**くわゐ**(Sagittaria sagittifolia)**さといも**(Colocasia antiquorum)**はす**(Nelumbo nucifera)ノ地下莖、**たにゆり**(Lilium tigrinum)ノ鱗片葉、**さつまいも**(Ipomaea Batatas)**からすうり**(Trichosanthes cucumeroides)ノ根、**うらまめ**(Vicia Faba)**えんどう**(Pisum sativum)ノ種子、**たうもろこし**(Zea Mays)**むぎ**(Triticum sativum, var. vulgare)**うば**(Fagopyrum esculentum)**くり**(Castanea vulgaris, var. japonica)ノ果實ノ如キモ、亦澱粉粒ヲ實驗スルノ好材料タリ、

(二)　糊粉粒(*Aleuron-grains, Aleuronkörner*)

(甲)**たうごま**(Ricinus communis)ノ種子ヲ取リ、其種殻ヲ去リ、殘リノ組織ヲ薄片ト爲シ、稀薄ノ「グリセリン」ニ裝置シテ撿スベシ、是レ糊粉粒ハ水ニ溶解スルノ性アルヲ以テナリ、斯ノ如クスレバ、圓キ球狀體ト、多角形ノ假晶體トヲ判然區別シ得ベシ、又「オリーブ」油ヲ用フレバ、球狀體ノミヲ明視シ得ベク、無水酒精ヲ用フレバ、假晶體ヲ明カニ認メ得ベシ(第百五十二圖)

(乙)**こむぎ**ノ種子ヲ取リ、小刀ニテ兩斷シ、之ヲ柔グル爲メニ、斷面ニ少量ノ「グリセリン」ヲ塗リ、暫時放置スベシ、尋デ之ガ薄片ヲ作リ、前同法ヲ以テ顯微鏡下ニ撿スレバ、種殻ノ直下ニ、等徑ヲ有スル一列ノ細胞アリ、是等ノ細胞中ニハ、數多ノ小ナル糊粉粒充實シ、其他ノ組織ハ、悉ク澱粉粒ニテ充タサル、ヲ見ルベシ、其糊粉粒タルコトハ、沃度液ヲ注グモ藍變セズシテ、唯黃色ヲ帶ブルニ止マリ、且ツ水ニ溶解スルヲ以テ知ルコトヲ得ベシ(第百五十三圖)、

(丙)**ゑんどう**ノ種子ヲ取リ、同法ヲ施セバ、子葉中ノ細胞內ニハ、大ナル澱粉粒ノ間ニ、小ナル糊粉粒ノ數多存在スルヲ目擊シ得ベシ、

(四) 結晶(*Crystals, Krystalle*)

(甲)**しうかいだう**(Begonia Evansiana)ノ葉柄ヲ横斷シ、水ヲ以テ裝置スレバ、細胞內ニ單獨、若クハ聚合セル蓚酸石灰結晶ヲ認メ得ベシ、之ニ醋酸ヲ注グモ溶解セズ、硝酸或ハ硫酸ヲ注ゲバ立ドコロニ溶解ス(第百五十四圖)、

(乙)**やまぶき**(Kerria japonica)ノ莖ヲ横斷シ、薄片ヲ作リテ撿スレバ、其厚皮內ニ數多ノ星狀結晶ヲ見得ベシ、**ぶだう**(Vitis vinifera)ノ莖、**ぎかんぼ**(Rumex acetosa)ノ根苗、及ビ**つばき**(Thea japonica)ノ葉モ、亦之ヲ見ルノ好材料タリ、

(丙)**さといも**ノ葉柄ノ横斷面、**はらん**(Aspidistra elatior)ノ葉ノ縱斷面ヲ撿スレバ、數多ノ針狀結晶ヲ見得ベシ、之ニ就テ蓚酸石灰ノ反應ヲ試ヨ(第百五十五圖)、

(五) 房狀體(Cystolithe.)(Cystolithen)

(甲)**くは**(Morus alba)ノ葉ノ薄キ横斷面ヲ作リ、之ヲ撿スレバ、表皮細胞ノ變形ニ依テ生ジタル大ナル房狀體囊ノ中ニ、一個ノ房狀體ノ懸垂スルヲ見ルベシ、其柄ノ外界ニ接スル細胞膜ヨリ突出スルヿニ注意スベシ、房狀體ノ炭酸石灰ヨリ成レルヿヲ證明スルニハ、之ニ醋酸ヲ注ゲバ、忽チ炭酸瓦斯ノ泡沫ヲ發散シテ溶解スルヲ以テ知ルベシ、其ノ他**いちじく**(Ficus Carica)、**にのき**(Celtis

sinensis)**けやき**(Zelkowa acuminata)ノ葉モ、亦之ヲ見ルニ適ス(第百六十四圖)、

(乙)**つるれいし**(Momordica charantia)ノ葉ノ裏面ノ表皮ヲ剃刀ニテ薄ク削ギ、之ヲ水ニ裝置シテ顯微鏡下ニ窺ヘバ、數個ノ大ナル房狀體囊ノ相聚マリテ、一中點ヨリ放射スルヲ認ムベシ、各房狀體囊中ニハ、一個ノ圓キ房狀體存在ス、次ニ葉ヲ橫斷スレバ、房狀體囊ハ二個相並ビ、房狀體ハ其相接スル方ニ頭ヲ向ケテ、附着スルヲ見ルベシ、房狀體ノ此種ノ排置タル、他ニ其例ヲ見ル能ハズ、植物界中、獨リ本品ニ於テ之ヲ求ムベキノミ(第百六十五圖)、

(丙)**きつねのまご**(Justicia procumbens)ノ葉ヲ取リ、之ヲ日光ニ翳セバ、肉眼ニテモ、長キ棒形ヲ爲セル房狀體ノ、中肋ニ直角ヲ爲シテ走ルコトヲ認ムルニ難カラズ、之ヲ細撚スルニハ、前ノ場合ノ如ク、表皮ヲ薄ク削ギテ窺フベシ、房狀體囊ハ頗ル長大ニシテ、此中ニ一個ノ長キ紡錘狀ノ房狀體ヲ藏ム、其柄ハ若キモノニテハ、囊ノ側面ニ附着スト雖、古キモノニテハ、柄ハ消失シ、房狀體ハ囊中ニ遊離ス(第百六十六圖)、

(六)　**葉綠體**(Chloroplasts, *Chloroplasten*)

(甲)**おまちやづる**(Gymnostemma pedata)ノ古葉ヲ橫斷スレバ、比較的大ナル葉綠體ヲ見ルベシ、若シ預メ之ヲ酒精ニ浸シ置キ、葉綠ノ褪色シタル後之ヲ撿スレバ、粒中ニ紡綞狀ノ澱粉粒ノ存在スルヲ認メ得ベシ、是ハ同化作用ノ產物ニシテ、之ニ沃度液ヲ注グバ、藍色ヲ呈スルヲ以テ知ル可シ、

(乙)**つばき**ノ葉ヲ橫斷シ、其薄片ヲ撿スレバ、小ナル葉綠體數多アリ、今其各粒中ニアル同化澱粉ヲ見ント欲セバ、先ヅ之ヲ沃度沃化加里液ニ浸シ、次ニ抱水「クロラル」液ヲ注グ時ハ、澱粉粒ハ膨脹スルガ爲メニ、葉綠體中ニ許多ノ藍色ノ小點ヲ認メ得ベシ、此方法ハ、僅少ノ澱粉ヲ試驗スルニ最効果アル者ナリ」

(丙)**あをみどろ**(Spirogyra)ヲ取リ、其儘之ヲ鏡下ニ窺フバシ、此藻類ノ葉綠體ハ、一種特有ニシテ、螺旋狀ヲ爲ス(第百四十一圖、2)、

(丁)葉綠體中ニハ、葉綠、副葉綠、葉黃、副葉黃ガ溶解シテ存在ス、此中葉綠ヲ區別スルニハ、先ヅ綠葉ヲ數多蒐集シテ、之ヲ酒精ニ浸シ、翌日此帶綠酒精ヲ試驗管ニ移シ、之ニ少量ノ「ベンジン」ヲ入レテ振蕩スベシ、此ノ如クスレバ、數時間ノ後ニハ、葉綠ハ悉皆「ベンジン」中ニ溶解シ、爲メニ「ベンジン」ハ綠色ヲ帶ビテ酒

精面ニ浮ブ、然ルニ葉黄其他ハ之ニ溶解セザルヲ以テ、酒精中ニ殘留シ、酒精ハ之ガ爲メニ黄色ヲ呈スルヲ見ルベシ、

(七) 有色體(Chromoplasts, *Chromoplasten*)

(甲)**たうがらし**(Capsicum longum)ノ果皮ヲ薄ク切リ、水ニ裝置シテ撿スレバ、數多ノ圓ミヲ帶ビタル有色體ヲ目擊シ得ベシ、**おかなす**(Lycopersicum esculentum)ノ果肉、**のうぜんはれん**(Tropaeolum majus)ノ花ノ如キモ、亦之ヲ見ルノ好材料タリ(第百四十五圖、1)、

(乙)**にんじん**(Daucus Carota)ノ根ヲ薄片ト爲シ、之ヲ撿スレバ、有色體板狀ヲ爲シテ存在ス(第百四十五圖、2)、

(八) 「イヌリン」(Inulin)

(甲)**ごばう**(Arctium Lappa)ノ根ヲ酒精ニ浸シ、數日ノ後之ヲ取出シ、其薄片ヲ酒精ニテ裝置スベシ、是レ「イヌリン」ハ水ニ溶解スルヲ以テナリ、此ノ如クスレバ、初メ細胞液中ニ溶解ノ有樣ニテ存在シタル「イヌリン」ハ、球形ヲ爲シテ細胞膜ノ諸處ニ附着スルヲ見ルベシ、之ニ「チモール」液ヲ注ギ、强硫酸ノ二三滴ヲ

加フルトキハ、「イヌリン」ハ赤色ヲ呈ス、

(乙)**てんぢくぼたん**(Dahlia variabilis)ノ根ヲ同法ニテ檢スベシ、其他**ふき**(Petasites japonicus)、**きくいも**(Helianthus tuberosus)ヲ用ユルモ亦可ナリ(第百五十六圖)、

(九) 葡萄糖(grape-sugar, *Traubenzucker*)

なし(Pirus sinensis)或ハ**ぶだう**ノ果實ヲ取リ、其果肉ヲ切テ數多ノ小片トナシ、試驗管ニ入レ、蒸溜水ヲ加ヘテ沸騰セシメ、次ニ之ヲ濾過シ、此濾過液ニフェーリング氏試驗液ヲ入レテ、數秒間熱スル時ハ、一酸化銅ノ分離セラルヽガ爲メニ、此液ハ忽チ煉瓦色ヲ帶ブルヲ見ルベシ、是レ右ノ果肉ノ細胞中ニ葡萄糖ノ含マレシ證ナリ、

(一〇) 單寧(Tannin, *Gerbstoff*)

にはとこ(Sambucus racemosa)ノ莖ヲ橫斷シ、其薄片ヲ水ニテ裝置スレバ、諸處ノ細胞內ニ、黃褐色ノ單寧ノ充實スルヲ認メ得ベシ、之ニ鹽化鐵若クハ硫酸鐵ノ溶液ヲ注グバ、即時黑變ス(第百五十七圖)、

(一一) 細胞內ニ於ケル原形質ノ連續(Connection of Protoplasm, *Protoplasmaverbindung*)

かき(Diospyros Kaki)ノ種子ヲ取リ、其胚乳ヲ薄片トナシ、先ヅ沃度加里液ヲ注ギ、次ニ沃度鹽化亞鉛液ニ浸スコト十二時間、其後之ヲ水ニテ洗ヒ、「メチール」青ニテ染色スルトキハ、細胞膜ハ青色ニ染マリ、同時ニ相接スル細胞膜內ニハ、一方ノ細胞ヨリ他ノ細胞ノ方向ニ、數多ノ纖細ナル原形質ノ絲ノ走レルヲ目擊シ得ベシ(第百八十四圖)、

(一一一)星狀柔膜細胞(*Sternförmige Parenchymzellen*, Star-shaped Parenchymatous Cells.)

ゐ(Juncus effusus, var. decipiens)ノ莖ノ髓、即チ燈心ヲ橫斷シテ薄片ト爲シ、水ニ裝置シテ撿スレバ、其組織ヤ、悉皆星狀ノ細胞ヨリ成ルヲ目擊スベシ(第百七十三圖)、

(一一二)厚角細胞(*Collenchymzellen*, Collenchymatous Cells.)

しうかいだう(Begonia)ノ葉柄ヲ橫斷スレバ、表皮ノ直下ニ位セル組織ハ、角隅ノ著シク肥大シタル厚角細胞ヨリ成ルヲ見ルベシ、之ニ加里液ヲ注グバ、角隅更ニ膨脹ス(第百六十三圖)、

(一一四)石細胞(*Steinzellen*, Stone-cells.)

(甲)**なし**ノ果實ヲ極メテ鋭利ナル剃刀ニテ薄片トナシ、水ニ裝置シテ窺ヘバ、頗ル厚壁ヲ具ヘタル細胞群ノ、諸處ニ散在スルヲ認ムベシ、是レ吾人ノ此種ノ果實ヲ噛ムニ當リ、齒間ニ音ヲ發セシムル所以ノ者ニシテ、今此細胞一個ヲ更ニ廓大スレバ、細胞膜ハ數多ノ輪層ヲ示シ、且ツ膜内ニハ枝ヲ分チタル孔溝ノ放射狀ニ散出スルヲ見ルベシ、(第百七十五圖)、

(乙)**きうり**(Cucumis sativus)ノ種子ヲ橫斷シ、前ト同法ニテ撿スレバ、其種殼ノ堅キ部分ハ、非常ニ厚キ細胞膜ヲ具ヘタル二列ノ石細胞ヨリ成ルヲ見ルベシ、

(一五) 硬膜毛(Idioblast, *Idioblasten*)

(甲)**つばき**ノ葉ヨリ許多ノ薄キ斷片ヲ作リ、之ヲ顯微鏡下ニ窺ヘバ、其中ニハ、葉肉内ニ於テ、不規則ニ突起ヲ出シタル大形厚壁ノ細胞ヲ見出スコトアラン、是レ即チ硬膜毛ナリ(第百七十六圖)、

(乙)**かはほね**(Nuphar japonicum)ノ葉柄ヲ橫斷スレバ、其組織ハ網狀ヲ示シ、一網目ノ角隅ニアル細胞ハ、時ニ數個ノ突起ヲ出セル硬膜毛トナル、更ニ高度ノ廓大力ニテ撿スレバ、此硬膜毛ノ膜壁ニハ、許多ノ蓚酸石灰結晶ヲ含有スルヲ

見ルベシ(第百七十一圖)、

(一六) 靱皮細胞(Bast-fibres, *Bastfasern*)

あさ(Cannabis sativa)ノ若クハ**やまぶき**ノ莖ヲ横斷シテ檢スレバ、維管束ノ外部ニ圓キ厚壁ノ靱皮細胞群ヲ見ルベシ、次ニ莖ヲ縱斷スレバ、各靱皮細胞ハ、兩端ノ尖レル長キ細胞ヨリ成ルヲ目擊ス可シ(第百七十七圖)、

(一七) 木纖維(Wood-fibres, *Holzfasern*)

(甲)**かし**(Quercus acuta)ノ莖ヲ横斷スレバ、材部ノ大部ハ、頗ル厚壁ノ多角形ヲ呈セル木纖維ヨリ成ルヲ見ルベク、之ヲ縱斷スレバ、木纖維ハ長クシテ兩端ノ尖ルヲ見ルベシ、其木質ヲ蓄積セルガ爲メ、沃度液ト硫酸トヲ用ユルカ、或ハ沃度鹽化亞鉛液ヲ注グトキハ、何レモ黃色ヲ呈ス(第百七十八圖)、

(乙)今右ノ木纖維ヲ各自ヨリ分離センガ爲メニ、其縱斷片ヲシュルチェ氏離解液ニ浸シ、尋デ之ヲ熱シテ二三分間沸騰セシムレバ、各細胞間ニアル中葉ハ溶解スルヲ以テ、之ニ少シク壓力ヲ加フレバ、各細胞ハ別々ニ分離スベシ、

(一八) 假導管(Tracheïtis, *Tracheïden*)

すぎ(Cryptomeria japonica)若クハ**あかまつ**(Pinus densiflora)ノ材ヲ取リ、之ヨリ莖ノ放射面ニ平行シタル薄片ヲ作レバ、長キ假導管ノ表面ニ、一縱列ノ有緣孔ヲ認メ得ベシ、又此材ヲ莖ノ觸線面ニ平行シテ切レバ、有緣孔ノ小口ヲ見ルベシ、其薄キ閉皮ノ中央ニアル圓節ニ注意セヨ(第百六十一圖)、

(一九) 乳管(*Milchröhren*)(Laticiferous Tubes,)及ビ乳器(*Milchgefässe*)(Laticiferous Vessels,)

(甲)**とうだいぐさ**、或ハ**たかとうだい**(Euphorbia pekinensis)ノ莖ヲ縱斷スレバ、白色ノ乳液ヲ有スル長キ乳管ヲ見ルベシ、精檢スレバ、此中ニ骨狀澱粉粒ヲ藏スルヲ認ム(第百八十圖)、

(乙)**けし**(Papaver somniferum)若クハ**ききやう**(Platycodon grandiflorus)ノ莖ヲ縱斷スレバ、網狀ニ錯綜セル乳器ヲ見ルベシ、是ハ前例ト異ナリ、數多ノ細胞ノ癒合ニ由テ生ジタル者ナリ(第百八十二圖)、

(二〇) 篩管(*Siebröhren*)(Sieve-tubes,)

たうなす(Cucurbita Pepo)、或ハ**へちま**(Luffa cylindrica)ノ莖ヲ熱湯ニ浸シ、次デ酒精ニ保存シタル者ヲ取リ、之ヲ橫斷スレバ、維管束ノ外部及ビ內部ニ於テ、數

多ノ大ナル篩管ヲ見ルベシ、其中篩板ノ顯ハレタル者ヲ搜索スルヲ要ス、又更ニ莖ヲ縱斷スレバ、最立派ナル長キ篩管ノ諸處ニ、篩板ノ懸ルアリテ、篩管內ノ原形質ハ凝縮シ、篩板ニ附着スルヲ見ルベシ、之ヲ「アニリン」青液中ニ三十分間浸シ置ケバ、塞板ハ青變シ、次ニ「エオシン」液ヲ働カシムレバ、原形質ハ淡紅色ニ變ズ(第百八十三圖)、

(二一)導管(Vessels, *Gefässe*)

(甲)環紋導管(Annular Vessels, *Ringgefässe*)　たうなす若クハほうせんくわ(Impatiens Balsamina)ノ莖ヲ縱斷スレバ、髓ニ近ク環紋導管ヲ認ムベシ(第百六十二圖、1)、

(乙)螺旋紋導管(Spiral Vessels, *Spiralgefässe*)　以上ノ標品ニ於テ、環紋導管所在ノ場處ヨリ、更ニ髓ヲ遠カリタル所ヲ見ルベシ、數條ノ螺旋紋導管眼中ニ入ラン(第百六十二圖、2)、

(丙)網紋導管(Reticulate Vessels, *Netzgefässe*)　たうなす、つるれいし、或ハきり(Paulownia tomentosa)ノ莖ヲ縱斷スレバ、容易ニ之ヲ見出シ得ベシ(第百六十二圖、3)、

(丙)階紋導管(Scalariform Vessels, *Scalariformgefässe*)　ほうせんくわ、若クハぶだうノ莖ヲ縱斷スレバ、

美麗ナル階紋導管ヲ目擊スベシ(第百六十二圖(4)、

(戊)孔紋導管(Pitted Vessels, *Tüpfelgefässe*) **たうごま**若クハ**ひまはり**(Helianthus annuus)ノ莖ヲ縱斷スレバ、之ヲ見ルコトヲ得ベシ(第百六十二圖(5)、

(二一)細胞間隙(Intercellular Spaces, *Intercellularräume*)

かはほね、及ビ**はす**ノ葉柄ヲ橫斷スレバ、細胞ハ網狀ニ排列シ、各網目ハ、卽チ頗ル大ナル細胞間隙タルヲ知ル可シ、**あ**ノ莖ノ髓ヲ組織セル星狀柔膜細胞ノ間隙モ亦然リ(第百八十五圖)、

(二二)樹脂道(Resin-passages, *Harzgänge*)及ビ貯油器(Oil-receptacles, *Oelbehälter*)

(甲)樹脂道ヲ見ルニハ、**あかまつ**ノ葉ヲ橫斷スベシ、其左右各隅ニ近ク、一個宛ノ樹脂道ヲ認ムベシ、是ハ分離細胞間隙ナレドモ、樹脂ヲ含ムニ至リシ者ナリ、其他**きづた**(Hedera Helix, var. colchica)、**うわきやう**(Fœniculum officinale)ノ莖ヲ用フルモ可ナリ(第百八十六圖)、

(乙)貯油器ヲ見ルニハ、**ゆず**(Citrus medica, var. acida)或ハ**きんかん**(Citrus nobilis, var. microcarpa)ノ葉ヲ取リ、之ヲ橫斷シテ顯微鏡下ニ窺ヘバ、大ナル貯油器中ニ油

滴ノ懸ルヲ見ルベシ、是ハ崩壞細胞間隙ノ一例ニシテ、油滴ノ貯藏所トナリタル者ナリ、之ニ「アルカンニン」ヲ注ゲバ赤色トナリ、「オスミウム」酸ヲ注ゲバ黑色トナル(第百八十七圖)、

(二四) 氣孔(Stomata, *Spaltöffnungen*)

(甲)**べんけいさう**(Sedum Telephium, var. purpureum)ノ葉ノ上面及ビ下面ノ表皮ヲ薄ク削ギ、水ニ裝置シテ圓キ氣孔ヲ撿シ、同時ニ上面ノ塲合ト、下面ノ塲合トニ就テ、其數ヲ比較スベシ、次ニ葉ヲ橫斷スレバ、二個ノ閉塞細胞アリテ、其內方ニ呼吸腔アルヲ認ムベシ(第百九十三圖參照)、

(乙)**あかまつ**、或ハ**りうぜつらん**(Agave americana)ノ葉ヲ橫斷スレバ、氣孔ハ**べんけいさう**ニ於テ見タル如ク、表皮ト同平面ニアラズシテ陷沒シ、閉塞細胞ハ遙カ內方ニ其位置ヲ占ムルヲ見ルベシ(第百九十六圖)、

(丙)**とうぐわ**(Benincasa cerifera)或ハ**たうなす**ノ莖ヲ橫斷シテ數多ノ薄片ヲ作リ、之ヲ撿スレバ、即ガテ表皮面ヨリ棒ノ如ク突出シタル組織ニ探リ當ルベシ、此組織ハ、表皮細胞ノ列ヲ爲シテ突出シタル者ニシテ、其頂端ヲ見レバ、閉塞

細胞二個アリ、又**しそ**(Perilla nankinensis)ノ莖ヲ横斷スレバ、表皮面ヨリ突出シタル閉塞細胞ヲ見得ベシ(第百九十五圖)、

(二五) 毛(Haare)(Hairs)

(甲)**ゑんどう**ノ種子ヲ、水ヲ以テ濕シタル鋸屑中ニ蒔キ、其根ノ充分發育シタル頃ヲ窺ヒ、根ヲ横斷シテ根毛ヲ見ルベシ、其單細胞ヨリ成リ、一表皮細胞ノ伸長變形シタルコトニ注意スベシ(第百十圖)、

(乙)**あかざ**(Chenopodium album)ノ葉或ハ莖ヲ横斷シ、之ヲ撿スレバ、頂端球狀ニ膨レ、細柄ヲ具ヘタル毛ヲ見ル可シ、

(丙)**たうなす**ノ若キ莖ヲ横斷スレバ諸種ノ多細胞毛ヲ見ル可シ、又特ニ先端ノ數細胞ヨリ成リ、楕圓體狀ヲ爲セル腺毛ニ注意スルヲ要ス(第二百一圖、第二百二圖1)、

(丁)**あきぐみ**(Elaeagnus umbellata)ノ葉ノ下面ノ銀色ヲ呈スル部分ヲ薄ク削ギ、水ニ裝置シテ顯微鏡下ニ窺ヘバ、頗ル美麗ナル扁平ノ星狀毛ヲ見ルベシ、又**なすび**(Solanum Melongena)ノ葉ノ表皮ヲ剝ギ、之ヲ撿スレバ、大ナル放射星狀毛

ヲ認メ得ベシ(第二百二圖)、

(二六) 閉鎖維管束(Closed Vascular Bundles, *Geschlossene Gefässbündel*)

たうもろこしノ莖ヲ橫斷スレバ、維管束ハ基本組織中ニ散在スル維管束ヲ撿スレバ、周圍ニ硬膜細胞ノ包ムアリ、沃度鹽化亞鉛液ヲ以テ染色スレバ褐色ヲ呈ス、內方ヲ見レバ、數個ノ導管アリ、此處ハ之ヲ充實スル細胞ト共ニ木部ヲ作リ、其外方ニ當テ篩管及ビ之ニ隣接セル細小ノ隨伴細胞ノ見ユル所ハ、卽チ篩部ナリ、而シテ木部ト篩部トノ間ニハ、全ク形成層ヲ缺如スルコトニ注意スベシ、次ニ莖ヲ縱斷シ、導管ノ種類、篩管、硬膜細胞ヲ精撿スベシ(第二百五圖)、

(二七) 並生維管束(Collateral Vascular Bundles, *Collaterale Gefässbündel*)

たうごまノ莖ヲ橫斷スレバ、維管束ノ最外部ニ靭皮細胞群アリ、之ヨリ內ニハ篩管及ビ篩部柔膜細胞ヲ有スル篩部ノ部分アリ、更ニ內方ニハ木部アリテ、導管、木纖維、木部柔膜細胞ヨリ成ルヲ見ルベシ、又篩部ト木部トノ間ニハ、相重リタル薄壁ノ細胞ヨリ成レル形成層アリ、是レ開展維管束ノ特徵タリ、

次ニ更ニ莖ヲ縱斷シ、各要素ニ就キ、橫斷面ニ顯ハレザリシ部分ヲ細撿スルヲ要ス(第二百八圖)、

(二八) 複並生維管束(*Bicollateral Vascular Bundles,*) *Bicollaterale Gefässbündel*

たうなす、其他ノ葫蘆科植物ノ莖ヲ取リ、之ヲ橫斷スレバ、篩部ハ維管束ノ外側及ビ內側ノ二ケ處ニアリテ、木部ハ其間ニ挾マルヲ見ルベシ、尤內部ニアル篩部ハ、外部ニアル者ヨリモ遙カニ小ナリトス、此ノ如ク篩部ハ木部ノ內外ニアルヲ以テ、隨テ內生篩部、外生篩部ノ別ヲ生ズ、是レ此種ノ維管束ヲ複並生維管束ト呼ブ所以ナリ、又此維管束ノ中央縱斷面ヲ作リ、之ヲ鏡下ニ窺テ、橫斷面ト比較スベシ(第二百九圖)、

(二九) 包圍維管束(*Concentric Vascular Bundles,*) *Concentrische Gefässbündel*

(甲)**わらび**(Pteridium aquilinum)、若クハ**ぜんまい**(Osmunda regalis, var. japonica)ノ根苗ヲ橫斷スレバ、維管束ハ數個アリテ、其各個ハ中央ニ木部アリ、其周圍ニハ篩部アリテ、全ク木部ヲ包繞スルヲ見ルベシ、凡テ是等ノ根苗ハ、澱粉ヲ多ク含メルガ故ニ、預メ薄片ニ加里液ヲ注ギ、之ヲ溶解シ去ルヲ良トス(第二百十圖)、

(乙)**あやめ** (Iris sibirica, var. orientalis) ノ根苗ヲ横斷スレバ、維管束ハ前ノ場合ト反對ニ、中央ニ篩部アリ、其外圍ニ木部アリテ、篩部ヲ包ムヲ見ルベシ、

(iii○) 放射維管束 (Radial Vascular Bundles, *Radiale Gefässbündel*)

(甲)**うらまめ**、若クハ**たうもろこし**ノ若キ根ヲ横斷スレバ、木部ト篩部トハ相交互シ、放射狀ヲ爲セルヲ見ルベシ、又根ノ心柱ヲ圍ミ、厚壁ノ一列細胞ヨリ成レル内皮ニ注目シ、其内壁ニ直接ニ隣リ、同ジク一列ノ薄壁細胞ヨリ成レル周圍形成層ヲ見ヨ(第二百十八圖參照)、

(乙)**えんどう**、或ハ**たうなす**ノ種子ヲ蒔キ、其主根ヨリ出デタル小ナル側根ヲ數多集メ、之ヲ接骨木心ノ間ニ狹ミ横斷スベシ、數多切リタル薄片中ニハ、第一木部ガ中心ヨリ二方ニ出デ、隨テ篩部モ之ニ交互シテ、二個ノミ具ハレル二孤ノ排列ヲ有スル者アリ、或ハ第一木部ガ三方ニ放射シテ、所謂三孤ノ排列ヲ示スモノアリ、其他四孤、或ハ多孤ノモノヲ見出スコト、決シテ鮮シトセズ、然レドモ殊ニ多孤ノ者ヲ見ント欲セバ、單子葉門植物ノ根、例ヘバ**さといも**、**しやうぶ** (Acorus Calamus) ノ如キ者ヲ撰ムヲ良トス(第二百十一圖)、

(二一一) 貯水組織(Water-tissue, *Wasserge-webe*)

むらさきねもと(Rhoeo discolor)ノ葉ヲ横斷スレバ、上面ノ下皮ハ、數層ノ大ナル細胞ヨリ成レル貯水組織トナリ、水ヲ蓄フルヲ目擊スベシ(第百九十二圖)、

(二一二) 葉ノ構造(*Structure of Leaves, Struktur der Blätter*)

(甲)**つばき**ノ葉ヲ横斷スレバ、上面ノ表皮下ニ、圓柱狀ノ柵狀組織アリ、之ヨリ下面ノ表皮ニ至ルマデノ間ハ、海綿組織ヲ以テ充タサル、海綿組織ハ、不規則ノ細胞ヨリ成リ、細胞間隙ニ富ム、又葉肉内ニ維管束アリ、是レハ所謂葉脈ニシテ、其構造ハ葉ノ上面ノ方ニ木部アリ、下面ノ方ニ篩部アリ(第二百十九圖)、

(乙)**あやめ、いちはつ**(Iris tectorum)或ハ**はらん**ノ如キ直立葉ヲ横斷スレバ、上面ノ組織モ、下面ノ組織モ、全ク同一ナルヲ認ムベシ(第二百二十圖)、

(二一三) 一年莖及ビ二年莖(*One-year-old and Two-year-old Stems, Einjährige und zweijährige Stämme*)

やまぶきノ一年莖ト、二年莖トヲ横斷比較シ、其材部ノ多寡ト、髓線ノ有樣トニ注意スベシ、

(二一四) 破格ノ單子葉莖(Abnormal Monocotyledonous Stems, *Abnormale Monocotyledonenstämme*)

やまのいも(*Dioscorea japonica*)ノ莖ヲ横斷シ、其周圍ニ於ケル維管束形成ノ模様ヲ撿スベシ、

(二五) 破格ノ雙子葉莖(*Abnormal Dicotyledonous Stems, Anormale Dicotylenstämme*)

あかざ、若クハ**けいとう**(Celosia cristata)ノ莖ヲ横斷シ、初メニ生ジタル維管束ノ外部ニ更ニ別ノ維管束ヲ生ジ、初生維管束ノ篩部ノ外ニハ、後生維管束ノ木部ノ接スルヲ見ヨ、

(二六) 年輪(*Jahresringe* Annual Rings,)

よしのざくら(Prunus Pseudo-Cerasus, var. Sieboldii)ノ二三年ノ莖ヲ取リ、之ヲ横斷シテ年輪ノ局部ヲ窺フベシ、年輪ノ境ニハ、前年ノ小ナル導管ト、次年ノ大ナル導管ト、著シキ區別アレバ、特ニ此點ニ注意スベシ、

(二七) 栓皮(*Kork*, Cork,)

(甲)**じゃがたらいも**ノ塊莖ヲ取リ、肉ト共ニ其皮ノ横斷面ヲ作ルベシ、本品ノ淡紅色ヲ呈スル皮ハ、即チ栓皮ニシテ、多層ノ規則正シキ扁平細胞ヨリ成ルヲ見ルベシ、其將ニ柔膜組織ニ移ラントスル處ニアル無色細胞ノ數層ハ、即チ

栓皮形成層ナリ、今栓皮ニ沃度液ト硫酸トヲ注グカ、或ハ沃度鹽化亞鉛液ヲ注グバ、黃褐色トナリ、強度ノ加里液ヲ注ギ、少シク熱スレバ黃色ヲ呈ス(第百六十七圖)、

(乙)**にはとこ**、若クハ**ぶだう**ノ莖ヲ取リ、之ヲ橫斷スレバ、著シキ多層ノ栓皮ヲ目擊スベシ、此栓皮ニ就キ、前述ノ反應ヲ試ヨ(第二百二十九圖)、

(三八) 皮孔(Lenticels, *Lenticellen*)

のぶだう、或ハ**にはとこ**ノ莖ヲ取リ、其皮孔ヲ橫斷スベシ、其栓皮細胞及ビ塡充細胞ニ注意スルヲ要ス(第二百三十二圖)、

(三九) 莖ノ頂端(Apex of the Stem, *Stengelscheitel*)

まさき(Euonymus japonica)、若クハ**つばき**ノ芽ヲ取リ、之ガ中央縱斷面ヲ作リ、頂端ニアル圓錐部ト、其周圍ニアル若キ葉ニ注目スベシ(第三十七圖)、

(四〇) 根ノ先端(Tip of the Root, *Wurzelspitze*)

たうもろこし、若クハ**うらまめ**ノ種子ヲ蒔キ、其根ヲ取テ接骨木心ノ間ニ挾ミ、最注意シテ其中央縱斷面ヲ作ルベシ、先端ニハ崩レ易キ根冠アリ、其內部

ニ當テ根冠分裂層アリ、又根ノ最外部ニアル一列ノ表皮分裂層中間ニアル多列ノ厚皮分裂層及ビ中央ニアリテ長形ノ細胞ヨリ成レル心柱分裂層ヲ觀察セヨ(第二百四十三圖)、

(四一) 花ノ發達(Development of the Flower, *Entwicklung der Blüthe*)

(甲)**ひまはり**ノ若キ蕾ヲ集メ、之ヲ縱斷スベシ、一花叢中ニハ、發達ノ種々ノ階段ヲ示セル花ヲ見ルコトヲ得ベシ、花冠、雄蕊、雌蕊ノ發達ニ注意セヨ、

(乙)**あけび**(Akebia quinata)、或ハ**つきみぐさ**(Oenothera biennis, var. Lamarkiana)ノ若キ子房ヲ數多蒐メ、之ヲ橫斷スレバ、諸種ノ斷片中ニハ、種々ノ發達ノ有樣ヲ示セル胚珠ノ縱斷セラル、者ヲ見ルベシ、是等ノ胚珠ニ就キ、內外二枚ノ珠皮アルヲ撿シ、其漸ク發達シ來ル狀態ヲモ併セ見ルベシ、

(四二) 果實(Fruit, *Frucht*)

(甲)**きうり**ノ果實ヲ橫斷スレバ、柱狀ノ表皮細胞ハ、其側壁ノ半バマデ頗ル肥厚セルヲ見ルベシ、之ヨリ內ハ悉ク柔膜組織ヨリ成リ、諸處ニ維管束ノ走ルヲ見ル、

(乙)**ぼけ**(Cydonia japonica)ノ果實ヲ取リ、其横斷面ヲ窺ヘバ、表皮ハ外壁甚ダシク厚ミヲ帶ビ、之ヨリ内ハ柔膜組織ニシテ、數多ノ石細胞並ニ維管束ヲ含ム、本品ノ堅キハ、表皮外壁ノ肥厚ト、石細胞ノ存在ニ基ク者ナリ。

(四三) 種子(Seeds, *Samen*)

たうなすノ種子ヲ取リ、之ヲ横斷スレバ、表皮細胞ハ圓柱狀ヲ呈シ、其膜壁ハ先端ニ於テ數多ノ枝ヲ分チタル襞條ヲ有ス、第二層ハ、網紋ヲ有スル數層ノ細胞ヨリ成リ、其次ニ來ル所ノ第三層ハ大ナル石細胞ナリ、第四層ハ、星狀形ノ網紋細胞ニシテ、細胞間隙ニ富ム、第五層ハ、多層ノ細胞ヨリ成レル柔膜組織ナリ、以上五層ハ、種殼ヲ組成スル所ノ者ナルガ、此外其内部ニ尙ホ珠心ノ殘片、及ビ胚乳ノ遺物アレドモ、共ニ壓迫セラレテ區別シ難シ、而シテ其内方ニ始メテ子葉ヲ見出スコトヲ得ルナリ、

(四四) 核ノ分裂並ニ細胞ノ分裂(Nuclear Division and Cell-division, *Kerntheilung und Zelltheilung*)

(甲)是等ノ現象ヲ最簡便ニ見得ル方法ハ、**むらさきつゆくさ**ノ極メテ若キ蕾ヲ取リ、之ヲ開テ葯ヲ去リ、花絲ヲ其基底ヨリ分離シ、直ニ此花絲ヲ三%甘蔗糖

液ニ浸スベシ、此ノ如クスレバ、花絲ニ附着セル雄蘂毛ハ、半日以上モ砂糖ノ溶液中ニ生活スルヲ以テ、之ニ依テ核並ニ細胞分裂ノ順序ヲ見ルヿヲ得ベシ、尤雄蘂毛先端ニ於ケル細胞分裂ハ、絶エズ顯微鏡下ニ見ラルヽノ裝置ヲ設クルヿ必要ナルガ、之ヲ爲スニ最適切ナルハ、豫メ蓋硝子ノ上ニ砂糖液ヲ點ジテ薄ク擴ゲ、此中ニ花絲ヲ置キ、之ヲ裏返シテ、物體硝子ノ中央ヲ凹ク堀リタルモノヽ、圓孔内ニ覗カシムベシ、此ノ如クスレバ、初メ圓カリシ核ハ、時間ヲ經過スルニ從ヒ漸ク長クナリ、一時間ノ後ニハ、顆粒ニ富メル絲ヲ現出シ、數分時ヲ經レバ、核節ノ同數ガ各極ニ分レテ縱テニ排列シ、五分時ノ後ニハ、其各群ハ充分ノ距離ヲ保ツニ至ル、之ニテ母核ハ二個ノ娘核ニ分レタルガ、二十五分乃至三十分間ニシテ、中央ノ赤道部ニ暗黑ノ點ガ列ヲ爲シテ排置セラルヽヲ見ル、是ハ將ニ生ゼントスル娘細胞境膜ノ初メナリ、是等ノ點ハ、後ニ相癒合シテ所謂細胞板ナルモノニ變ズ、同時ニ核節ハ、末端ニ於テ相癒着シテ紐狀トナリ、漸ク初メニ經過シ來リタル順序ヲ逆ニ繰返スヲ見ルベシ、

(乙)てつぱうゆり(Lilium longiflorum)ノ若キ蕾ヲ取リ、之ヲ開キテ其中ノ蕊ヲ取出シ、物體硝子ノ上ニ載セ、蓋硝子ヲ被ヒテ之ヲ壓スベシ、此ニ於テ流出シタル物質ヲ醋酸ニテ固定シ、メチール」綠、或ハ「ゲンチアナ」紫ニテ染色スベシ、然ル後之ヲ鏡檢シテ、若シ花粉母細胞ガ四個ノ娘細胞ニ分裂シ終リタル場合ニハ、此標品ハ研究ノ目的ニ適セザルヲ以テ放棄シ、更ニ若キ蕾ヲ索ムベシ、而シテ前同法ヲ施シテ、未ダ分裂ノ形跡ナキ薄壁ノ母細胞ヲ得ルコトアレバ、其核ノ中ニ蟠屈シタル核絲ト、扁平ナル小核トヲ認ムベシ、依テ之ヲ第一着手トシテ、次ニ之ヨリモ稍老イタル蕾ヲ檢スベシ、之ヲ固定スルニハ、「メチール綠醋酸」、「メチール」綠蟻酸、沃度綠醋酸、沃度綠蟻酸、「ゲンチアナ」紫醋酸、「ゲンチアナ」紫蟻酸、「ピクリン」酸、「ニグロシン」ノ何レカヲ用フベシ、此ノ如クシテ作リタル者ノ中ニハ、核節變化ノ有樣ト云ヒ、紡錘絲ノ現出ト云ヒ、細胞板ノ形成ト云ヒ、「カリオキ子シス」ニ關スル總テノ順序ヲ目擊シ得ベシ、其詳細ハ、第一編第二綱第二節ヲ參照セヨ、

以上揭ゲタル者ハ、最簡便ニ核及ビ細胞ノ分裂ヲ觀察スル方法ナルガ、又「ミ

クロトーム」ヲ用キテ薄片ヲ作リ、染色ノ後之ヲ檢スルモ可ナリ、此方法ハ、第二編附錄中、植物授精ノ實驗ニ最缺ク可ラザル者ナレバ、今其大要ヲ說明シ置クベシ、

(丙)前述ノ**てつぱうゆり**ノ葯、若クハ鋸屑中ニ萠芽セシメタル**うらまめ**ノ根ノ先端二三分許ヲ切取リ、直ニ之ヲフレンミング氏液ニ投ジ、浸シ置クコト一日、次ニ之ヲ流水ニテ洗フコト十二時間、其後之ヲ蒸溜水ニテ洗ヒ、七〇%ノ酒精中ニ入レ、翌日之ヲ九〇%酒精中ニ移シ、其翌日之ヲ無水酒精中ニ入ルベシ、一日ノ後、之ヲ「キシロール」三容積、無水酒精一容積ノ混和液中ニ浸シ、翌日之ヲ「キシロール」中ニ移スベシ、更ニ一日ノ後「キシロール」ト「パラフヰン」トノ混和液中ニ入ルヽヲ要ス、此混和液ハ通常ノ温度ニテハ、稍固マリタル粥ノ如キ外觀ヲ呈スル位ノ者ニスベシ、之ヲ砂皿ノ上ニテ温メ置クコト、六時間乃至二十四時間、次ニ之ヲ「パラフヰン」ニ移シ、同ジク砂皿ノ上ニテ僅カニ溶解ノ有樣ヲ保タシムルコト、十二時間乃至二十四時間、其後時計皿ニ薄ク「グリセリン」ヲ塗リタル者ノ中ニ「パラフヰン」ヲ移シ、其中ニ標品ヲ手早ク入レテ、直ニ時

計皿ヲ水ヲ盛リタル鉢ノ水面上ニ浮ブベシ、是レハ徐々ニ冷セバ「パラフヰン」中ニ結晶ヲ生ズルノ恐アルヲ以テナリ、次ニ其全ク冷エタル比ヲ窺ヒ、指ニテ其一端ヲ押セバ、「パラフヰン」ハ時計皿ヨリ容易ニ分離スベシ、是ニテ標品ヲ全ク「パラフヰン」中ニ封入シ了リタレバ、標品ノ周圍ニ必要ダケノ「パラフヰン」ヲ殘シ、冗餘ノ部分ハ小刀ニテ切リ去ルベシ、尋デ之ヲ「ミクロトーム」ニ掛ケテ切斷スルナリ、其方向ハ葡萄ナレバ橫斷面、根ナレバ縱斷面ヲ良トス、

右ノ方法ニテ作リタル薄片ヲ、物體硝子ニ貼附スルニハ、「コロージヴム」ノ五%酒精溶液カ、或ハ五十立方仙迷ノ卵白、五十立方仙迷ノ「グリセリン」、一瓦ノ「サリチル」酸曹達ノ混和液ヲ用フベシ、之ヲ物體硝子ノ上ニ指ニテ擦附ケ、其上ニ薄片標品ヲ置キ、下ヨリ僅カニ暖メテ「パラフヰン」ヲ溶スベシ、次デ「キシロール」、「パラフヰン」ノ混和液ニ入レ、「キシロール」ニ浸シ、無水酒精ニ移スベシ、之ヲ爲スニハ何レモ二分間以上ヲ經過スルヲ要ス、此ノ如クシテ漸次ニ水ノ多キ酒精中ニ移シ行キ、之ヨリ染色法ニ取掛ルナリ、

染色法ハ種々アレドモ、其重ナル者ヲ擧グレバ、先ヅ「ヘマトキシリン」ヲ用ヰ

ル場合ニハ、預メ標品ヲ水ニテ洗ノヲ要ス、然ラザレバ容易ニ洗濯ヲ生ズルノ不便アリ、而シテ染色スルニハ「ヘマトキシリン」ノ稀薄液ヲ用キ、一時間乃至二十四時間モ浸シ置クヲ良トス、而シテ着色濃キニ過ギタル場合ニハ、二%明礬液、若クハ酸性酒精ヲ用フベシ、又染色劑トシテ硼砂「カルミン」ヲ用フル場合ニハ、標品ヲ直ニ酒精ヨリ移スベシ、其過染ハ酸性酒精ヲ用キテ減色セシムベシ、「アニリン」水「サフラニン」モ亦染色ノ目的ニ適ヒタル者ニシテ、一時間程働ラカシムベシ、過染ハ、酒精若クハ酸性酒精ヲ以テ洗フベシ、又初メ「フクシン」液ニ十五分間浸シ、次ニ「ピクリン」酸ニ入レ、酒精ニテ洗ヒ、「メチール」青液中ニ十五分間浸スモ善シ、其他二重染色ノ外ニ、三重染色ヲ便トスル場合モアリ、之ヲ爲スニハ、標品ヲ二三日間「サフラニン」液ニ浸シ、水及ビ酒精ニテ洗ヒ、次ニ一時間乃至三時間「ゲンチアナ」紫液ニ浸シ、水ニテ洗ヒタル後「オランゲ」液ニ移シ、數分時ノ後酒精ニテ洗フベシ、以上ノ方法ニテ染色シタル者ハ、七〇%酒精ヨリ九〇%酒精ニ移シ、次ニ無水酒精、其次ニ「キシロール」ニ入レ、最後ニ「カナダ、バルサム」ヲ以テ封ズベシ、

第二編附録

植物生理學實驗

生理學實驗ハ、植物ノ示ス生活ノ現象ヲ、物理學的及ビ化學的ニ研究スルニ在レバ、之ヲ行フニハ、器械ヲ要スルコトハ勿論、種々ノ藥品ヲモ用意セザルベカラズ、尤器械ハ、特有ナルモノ、外ハ、自ラ組織シ、自ラ裝置シテ、之ヲ實驗ニ供スル場合鮮ナカラザレバ、生理學實驗ト雖、決シテ行ヒ難キモノニアラズ、唯最綿密ナル注意ト、最精確ナル測定トハ、生理學實驗ニ附隨シテ、離ルベカラザル要素タルコトヲ記憶セザル可ラズ、左ニ揭グル所ハ、生理學實驗ノ重ナルモノヲ撰ビタル者ナルガ、實驗者ハ、得難キ器械ノ外ハ、成ベク自ラ工夫シテ裝置ヲ施コシ、以テ實驗セラレンコトヲ望ム、

(一) 藥液培養 (Water-culture, *Wasserkultur*)

一「リットル」(千瓦)ヲ入ルベキ圓筒狀ノ硝子壜ヲ用意シ、之ニ緊密ナル栓塞ヲ附シ、栓塞ノ中央ニハ、植物ノ根ヲ通過セシムル爲メノ圓孔ヲ穿チ、且ツ植物ノ取外

シニ便ナラシムルガ爲メニ、栓塞ヲ孔ノ中央ヨリ二分シ置クベシ、而シテ硝子器内ニハ、下ノ割合ニテ作リタル藥液ヲ入ル、ナリ、又別ニ鋸屑ノ濕ヒタル者ノ中ニ、うばゑんどう、若クハ、おさがはノ種子ヲ蒔キ、萌發シテ一二寸ノ嫩植物トナリタル者ヲ取リ、其根ヲ注意シテ洗ヒ、之ヲシテ栓孔ヲ貫カシメ、根ノ周圍ニハ、綿ヲ塡メテ其間隙ヲ塞ギ、根ヲ藥液中ニ浸サシムベシ、其後硝子器ノ周圍ニ黑紙ヲ張リ、以テ根ノ光線ニ觸ルヽヲ避ケ、同時ニ藻類ノ發生ヲ防ギ、之ヲ日光ノ射入スベキ南向ノ窓側ニ置クベシ、之ガ實驗ニ用フル藥液ノ割合ハ左ノ如シ、

蒸餾水	一〇〇〇瓦
硝酸石灰	一瓦
硝酸加里	〇・二五瓦
硫酸「マグ子シヤ」	〇・二五瓦
一燐酸加里	〇・二五瓦
鹽化鐵	痕跡

或ハ

蒸餾水	一〇〇〇瓦
硝酸加里	一瓦
硫酸「マグネシヤ」	○·五瓦
硫酸石灰	○·五瓦
一燐酸加里	○·五瓦
鹽化鐵	痕跡

右ノ藥液ハ、植物ノ成長スルニ從ヒ、屢交換スルヲ要ス、而シテ其都度藥液ヲ作ルノ煩ヲ避ケンガ爲メニハ、例ヘバ、第一ノ場合ナレバ、硝酸石灰ノ一瓦、硝酸加里ノ○·二五瓦、一燐酸加里ノ○·二五瓦ヲ、水ノ五十立方仙迷ニ溶カシタル割合ノモノト、硫酸「マグネシヤ」ノ○·二五瓦ヲ、水ノ五十立方仙迷ニ溶カシタル割合ノモノトヲ別々ニ用意シ置キ、用フル際ニ其同容積ヲ混ジ、鹽化鐵ノ痕跡ヲ加フベシ、予ノ實驗ニ依レバ、**うばゐんどう**ハ立派ニ結實シ、**あさがほ**モ美花ヲ開キタリ、勿論結實セシムル場合ニハ、窓ヲ開キテ昆蟲ヲ誘入シ、其媒介ヲ待ツカ、

或ハ人工的授精ヲ施サヾル可ラズ、尤正確ノ結果ヲ期センニハ、後者ヲ撰ブヲ良トス、

今炭素、水素、酸素、窒素、硫黄、燐、「カリウム」、「カルシウム」、「マグ子シウム」、鐵ノ十元素ノ植物ノ生活上最必要ニシテ、其一ヲ缺クモ、直ニ植物體ノ營養不良ヲ來スコヲ實驗スルニハ、藥液中諸藥品ノ性質ヲ變化セシムベシ、即チ鐵ヲ與ヘザラント欲セバ、藥液中ニ鹽化鐵ヲ加ヘズ、「カルシウム」ヲ排除セント欲セバ、硫酸石灰ヲ除キ、「カリウム」ヲ加ヘザラント欲セバ、硝酸加里ノ代リニ硝酸「ナトリウム」ヲ用キ、燐酸加里ノ代リニ燐酸曹達ヲ用フ、又「マグ子シウム」ヲ除カントセバ、硫酸「マグ子シヤ」ニ代フルニ硫酸加里ヲ以テシ、燐ヲ除カントセバ、燐酸加里ニ代フルニ硫酸加里ヲ以テスベシ、何レノ場合ニモ、病的ノ現象ヲ呈シ、對照培養ト非常ノ相違ヲ生ズルニ至ル、

右ノ藥液ハ又淡水藻類ノ培養ニモ用キラル、

(二)　細菌培養 (Culture of Bacteria, Bacterienkultur)

(甲)**ゑんどう**ノ種子ヲ熱湯ニ浸シテ、其生活力ヲ奪ヒ、之ニ百立方仙迷ノ水ヲ加ヘ

テ、數日間放置スルトキハ、此液中ニ無數ノ分裂菌(Bacterium termo)ヲ生ズ、之ガ純粹培養ヲ施スニハ、左ノ割合ノ營養液ヲ作リ、此中ニ種ユルナリ、

蒸餾水　一〇〇立方仙迷
葡萄糖　一瓦
牛肉越幾斯　〇・五瓦

右ノ營養液ヲ「リトマス」紙ニテ試驗シ、酸性ノ反應アレバ、少シク炭酸曹達ヲ加ヘテ中性トナスベシ、

次ニ試驗管ヲ能ク洗ヒ、之ヲ乾カシテ綿ノ栓塞ヲ施コシ、之ヲ紙ニ包ミテ、百三十度位ノ乾熱ニ曝露シ、其後此中ニ營養液ヲ入レ、百度ノ水蒸氣ニ觸レシムルコト二三時間、其冷ユルヲ待テ、白金線ヲ酒精燈ノ焰上ニテ消毒シ、其先端ヲ細菌液中ニ浸シ、直ニ試驗管中ノ殺菌液中ニ種ユルナリ、此ノ如クスレバ、數日ノ後ニ營養液ハ混濁ノ有樣ヲ呈シ、分裂菌ハ無數ニ繁殖ス、分裂菌ハ其運動活潑ナルヲ以テ、生理學上種々ノ實驗ニ用キラル、

(乙)細菌ヲ液中ニ培養セズシテ、固體面ニ培養スル法アリ、名ケテ平板培養(Plate-culture)

culture, *kultur*）ト云フ、之ヲ爲スニハ、左ノ割合ノ物質ヲ用ユ、

蒸餾水	一〇〇立方仙迷
牛肉越幾斯	○·五瓦
食鹽	○·五瓦
「ペプトン」	一瓦
膠	一〇瓦

右ノ液ヲ中性トシ、之ヲ消毒シタル試驗管或ハ平タキ培養皿ニ移シ、此中ニ細菌ヲ含メル液ノ小滴ヲ落シ、器ヲ廻轉動搖シツヽ、細菌ヲシテ各處ニ散在セシメタル後、水ニテ之ヲ冷スベシ、斯ノ如クスレバ、營養液ハ全ク凝固スルニ至ル、數日ノ後ニ檢スレバ、營養基面ニ、數多ノ白色ヲ呈セル細菌聚落ノ發生ヲ認メ得ベシ、

此法ハ種々ノ細菌ノ混合液ヨリ、或種ノ細菌ヲ分離シテ、之ガ純粹培養ヲ爲スニ最必要ナル者ナリ、又飲料水一滴中ニアル細菌ノ數モ、此培養法ニ由テ發生シタル聚落ノ數ヨリ容易ニ測知スルコトヲ得ベキナリ、

パスチュール氏營養液

(11) 酒母菌培養(Culture of Yeast-fungi, *Hefepilzkultur*)

酒母菌ヲ培養スルニハ、パスチュール氏營養液(Pasteur's Solution, *Pasteur'sche Nährlösung*)ヲ用フルヲ良トス、其割合ハ左ノ如シ、

蒸餾水	八三八立方仙迷
葡萄糖	一五〇瓦
酒石酸「アンモニヤ」	一〇瓦
一燐酸加里	二瓦
硫酸「マグネシヤ」	〇・二瓦
燐酸石灰	〇・二瓦

右ノ液ヲ硝子器ニ移シ、綿栓ヲ施コシテ殺菌シ、之ニ酒母菌ヲ種ユベシ、又別ニ右ノ液ヨリ酒石酸「アンモニヤ」ヲ除去シタル者ヲ作リ、同ジク殺菌ノ後、之ニ酒母菌ヲ種ユベシ、而シテ是等ヲ適當ノ温度ニ保チ置クトキハ、日ヲ經ルニ從ヒ、前ノ培養ハ漸ク混濁ノ觀ヲ呈シ、酒母菌ハ旺盛ノ發達ヲ爲スモ、後ノ培養ハ餘リ濁ラズシテ、發育頗ル惡シキヲ見ル、是レ酒母菌ハ、砂糖及ビ「アンモニヤ」ヨリ

蛋白質ヲ形成スルガ爲メニ、甲ノ場合ニハ普通ノ發育ヲ爲セシモ、乙ノ場合ニハ、假令砂糖ノ供給ハ之アルニモセヨ、「アンモニヤ」鹽類ヲ除去シタルヲ以テ、蛋白質ヲ作ルコト能ハズ、隨テ發育上ニ大ナル不利益ヲ來セシナリ、

(四) 黴類培養 (Culture of Moulds, *Schimmelpilzkultur*)

じやがたらいもノ塊苗ヲ蒸シ、消毒シタル小刀ニテ二分シ、之ヲ皿ニ載セ、其截面ヲ上ニ向ケ、室内ニ曝シ置クコト數時間、其後之ヲ硝子鐘ニテ被フベシ、此ノ如クスレバ、數日ノ後ニ至リ、馬鈴薯面ニ**あをかび**ノ數多發生スルヲ見ルベシ、此黴ノ由來スル所ハ空氣中ニシテ、其胞子ノ空氣中ニ浮ビツヽアリシ者ガ、濕ヒタル馬鈴薯面ニ落チテ發芽シタルナリ、今之ガ純粹培養ヲ爲サント欲セバ、

エルレンマイエル氏硝子壜

第三百八十二圖
エルレンマイエル氏硝子壜ニあをかびヲ培養シタルモノ

エルレンマイエル氏硝子壜 (Erlenmeyer's Flask, *Erlenmeyer'sche Kolbe*) ヲ前同法ニテ消毒シ、之ニ次ノ割

合ノ營養液ヲ入ルベシ、

蒸餾水	一〇〇立方仙迷
葡萄糖	一瓦
燐酸「アンモニヤ」	○·○五瓦
一燐酸加里	○·○五瓦
硫酸「マグ子シヤ」	○·○三瓦
鹽化「カルシウム」	○·○一瓦
鹽化鐵	痕跡

之ヲ再ビ水蒸氣ニテ消毒シタル後、**おをかび**ノ胞子ヲ此中ニ種ウルナリ、數日ヲ經レバ、白色ノ菌絲先ヅ發生シ、一週間目ニハ、既ニ盛ナル綠色胞子ノ形成ヲ見得ベシ、

(五) 水生菌培養 (Culture of Saprolegnia, *Saprolegnia-Kultur*)

溝水ヲ試驗管ニ盛リ、此中ニ蠅ヲ殺シテ投入シ、綿ノ栓塞ヲ施コシ置クベシ、數日ノ後ニ至リ、蠅體ハ綿樣ノ白色ノ束絲ヲ以テ包マル、ヲ見ルベシ、乃チ其數

絲ヲ取テ顯微鏡下ニ窺ヘバ、此絲タル、實ハ水生菌(Saprolegnia)ノ胞子囊ニシテ、囊中ニハ數多ノ游子形成セラレ、觀察シツヽアル際、胞子囊ノ先端破裂シテ、游子ノ盛ニ泳出スルヲ目擊スルコト屢之アリ、

(六)　凝態(Plasmolysis, *Plasmolyse*)

あをみどろヲ取リ、若クハ**むらさきね**ぎノ葉ヲ橫斷シ、之ヲ「グリセリン」一〇%砂糖液、一〇%食鹽液、一〇%硝酸加里液ノ何レヘニカ裝置シテ、顯微鏡下ニ窺ヘバ、原形質ハ凝態ヲ呈シ、細胞膜ヲ離レテ、細胞ノ中央ニ收縮スルヲ見ルベシ、而シテ短時間ノ後ニ、之ニ充分ノ水ヲ與フレバ、原形質ハ徐ロニ舊態ヲ回復スルニ至ル、

(七)　膨壓(Turgidity, *Turgor*)

(甲)長サ八十密迷、直徑四十密迷ノ硝子管ヲ取リ、充タスニ濃厚ノ砂糖液ヲ以テシ、兩端ヲ豚ノ膀胱ニテ緊閉シ、此人工的細胞ヲ、蒸餾水中ニ浸シ置クベシ、此ノ如クスレバ、管外ノ水ハ、滲透作用ニテ膀胱ヲ透シ、徐々ニ侵入シ來ルヲ以テ、管內ノ壓力ハ漸次ニ高マリ、遂ニハ非常ノ力ニ達シ、膀胱ハ外方ニ穹窿狀ニ突出ス

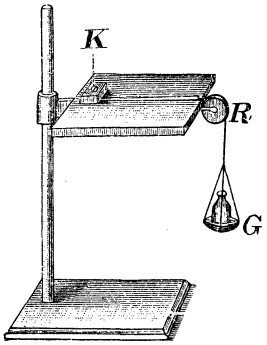
ルヲ見ルベシ、

(乙)稀薄ナル一青酸鐵「カリウム」液ヲ硝子器ニ入レ、此中ニ鹽化銅ノ小塊ヲ投ズルトキハ、即ガテ鹽化銅塊ハ、一青酸鐵銅ノ沈澱膜ヲ以テ包マル、ニ至ル、然ルニ鹽化銅ハ外方ノ水ヲ引クヲ以テ、此沈澱膜ハ漸ク擴ガリテ大キクナルヲ見ルベシ、是ハトラウベ氏細胞(Traube's Cell, *Traube'sche Zelle*)ト名クル者ニシテ、沈澱膜ノ水壓ノ爲メニ擴ガル有樣ハ、宛然細胞膜ノ膨壓ニ由テ成長スルト、同一ノ觀ヲ呈スルナリ、

トラウベ氏細胞

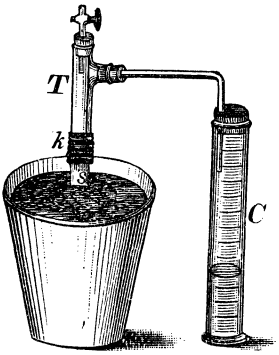
(丙)長サ百密迷、直徑一乃至二密迷ノ**ねばこ**ノ花軸ヲ取リ、其中八十密迷ノ距離ダケヲ墨ニテ區劃シ、之ヲ一〇%食鹽溶液中ニ浸スコト二十四時間、尋デ凝態ノ結果トシテ短縮シタル花軸ヲ、左圖ニ示スガ如ク板上ニ載セ、花軸ノ一端ヲ「コルク」板ノ下ニ挾ミ、螺旋ニテ固定シ、其他端ニハ絲ヲ結ビ付ケ、此絲ハ板緣ニアル滑車ヲ越エテ下方ニ垂ル、仕掛ト爲シ、此處ニ秤皿ヲ附ス、今此秤皿ニ法馬ヲ載セ、短縮シタル花軸ノ墨條距離ヲ、最初ノ八十密迷ノ長サニ引伸バサシムルトキハ、之ニ要シタル重量ハ、即チ花軸細胞ノ膨壓力ヲ顯ハス者ナリ、今**ね**

第三百八十三圖
膨壓測定ノ器械
(Detmer)



K、「コルク」板　R、滑車　G、秤錘

第三百八十四圖
根壓ニ由テ出ヅル水ノ量ヲ測定スルタメノ器械ノ裝置ヲ示ス
(Pfeffer)



s、實驗植物ノ莖
k、護謨
T、T字形管
C、劃度硝子器

ははこ花軸ノ直徑ヲ一密迷トシ、之ニ二十瓦ノ重量ヲ要シタリトスレバ、A＝πr^2（Aハ圓ノ面積、rハ半徑、π＝3.1415…）ニ由リ花軸ノ橫斷面積ハ〇.七八五平方密迷ナルベシ、然ルニ一氣壓ハ一平方仙迷ニ付千〇三十三瓦ナルヲ以テ、之ヨリ計算スレバ右ノ膨壓力ハ畧ボ二.四氣壓ナルコトヲ知リ得ベシ、

（八）根壓（Root-pressure, *Wurzeldruck*）

（甲）根壓ニ由テ出ヅル水ノ量ヲ測定スルニハ、**へちま**ヲ植木鉢ニ植エ置キ、其充分ノ發達ヲ爲シタル頃、土ヨリ三仙迷ノ高

サノ處ニテ莖ヲ切リ、其切口ヲ護謨管ニテ、上圖ノ如キT字形ノ硝子管ニ繋ギ、硝子管ノ頂端ニハ緊密ナル栓塞ヲ施コシ、其側口ニモ同ジク栓塞ヲ附シ、此栓塞ニハ、中央ニL字形ノ細管ヲ貫カシメ、細管ノ下端ハ、度ヲ盛リタル硝子器ノ中ニ懸垂セシメ置クベシ、是等ノ硝子管ハ、度ヲ盛リタル硝子器ノ外ハ、實驗ノ初ニ當リ、悉ク水ヲ以テ充タサシムルヲ要ス、而シテ實驗後、一定時間ノ後ニ、硝子器中ニ溜リタル水ノ量ヲ檢スベシ、

(乙)根壓力ヲ測定スルニハ、前同樣ノ裝置ヲ設ケ、T字形管ノ側口ニ、U字形硝子管ヲ附シ、之ニ水銀ヲ入レテ、左右ノ水銀面ヲ平均セシムベシ、而シテ一定時間ノ後ニ檢スレバ、水銀面ハ平均ヲ失シ、根壓ノ爲メニ一方ハ甚ダ高ク上昇スルヲ見ルベシ、此左右ニ於ケル水銀柱ノ差ハ、即チ根壓力ノ大サナリ、

(九) 水ノ材部ヲ上昇スル實驗 (Conduction of Water in the Wood, *Leitung des Wassers durch d.n Holzkörper*)

(甲)やなぎノ枝ノ母幹ニ附着シタル者ニ就キ、五仙迷ノ幅ダケ、環狀ニ厚皮ヲ剝ギ取リ、其材部ノミヲ殘ス可シ、斯ノ如クスレバ此枝ハ其葉ノ盛ナル蒸騰作用ヲ營ムニモ拘ハラズ、長時間凋萎スルコトナシ、是レ水ハ材部ヲ通過スレバナリ、尤材部

中ニテモ、赤木質ハ之ニ與カラズ、白木質ノミ水ヲ通過スルガ故ニ、若シ材部ヲ深ク剝ギ取リ悉皆白木質ヲ除去スレバ、此枝ノ葉ハ忽チ凋萎スルヲ目擊スベシ、」

(乙)**ほうせんくわ**ノ莖ヲ切リ、其切口ヲ「メチール」綠ノ水溶液ニ浸シ置キ、三十分乃至一時間ノ後ニ莖ヲ横斷シテ顯微鏡檢査ヲ施セバ、莖中環狀ニ排列セル維管束ノミガ、青色ヲ帶ブルヲ見ルベシ、是レ該液ハ植物體蒸騰作用ノ結果トシテ、材部ヲ上昇セシガ爲メナリ、

(丙)**ぶだう**ノ莖ヲ二本切リ取リ、一方ヲ對照トシテ水ニ浸シ、他方ヲ二〇%膠液ト墨液トノ混和液ニ浸シ、此膠ノ附着シタル末端ヲ直ニ冷水ニ移シ、膠ヲシテ凝固セシムル時ハ、此枝ハ凋萎スルコト頗ル早ク、之ニ反シテ對照培養ノ方ハ、長ク健全ノ有樣ヲ保持スルヲ見ル、

(十)營養物質ノ轉移 (Translocation of the Nutritive Substances, Translocation der Nährstoffe)

ねこやなぎノ枝ヲ切リ、其一ケ處ニ於テ、幅二仙迷ダケ厚皮ヲ環狀ニ剝ギ取リ、之ヲ圓柱狀ノ硝子器ニ入レ、其下部ノミヲ水ニ浸シ置クベシ、斯ノ如クスレバ、時日ヲ經ルニ從ヒ、環狀露出材部ノ上方ニ位セル莖部ヨリハ、數多ノ長キ根、及

ビ苗ヲ發生スルニモ關ハラズ、其下方ニ位セル莖部ヨリハ、極メテ少數ノ短根ヲ生ズルコトヲ目擊スベシ、蓋シ葉ニ依テ同化シ得タル營養物質ハ、厚皮中ヲ轉移シツヽアル際、環狀露出部ノ處ニ至リ、下方ニ下ルコト能ハズ、茲ニ營養液ノ蓄積ヲ來タシ、隨テ數多ノ苗根ノ發生ヲ促ガスニ至リシナリ、

（十一）澱粉醱酵素（Diastase）

（甲）麥芽ヲ粉碎シ、其二十五瓦ヲ百瓦ノ水ニ溶カシ、二時間ノ後之ヲ濾過シ、其濾過液ニ多量ノ無水酒精ヲ加ヘ、沈澱物ノ生ズルヲ待テ之ヲ濾過シ、此沈澱物ヲ集メ酒精ニテ能ク洗ヒ、空氣中ニテ乾カストキハ、澱粉醱酵素ノ多量ヲ含メルモノヲ得、今澱粉ヲ取リ、水ヲ加ヘ、之ニ澱粉醱酵素ヲ入レ、更ニ少量ノ枸櫞酸ヲ入ルヽトキハ、二十四時間ノ後ニ澱粉ハ此醱酵素ノ作用ニ由リ、甚ダシク蠶蝕溶解セラルヽヲ見ルベシ、

（乙）**うらまめ**若クハ**ゑんどう**ノ種子ノ盛ニ萌發シタル者ヲ取リ、其子葉中ノ澱粉粒ヲ撿スレバ、何レモ澱粉醱酵素ニ働カレテ、周圍ノ蠶蝕スルヲ見ルベシ、

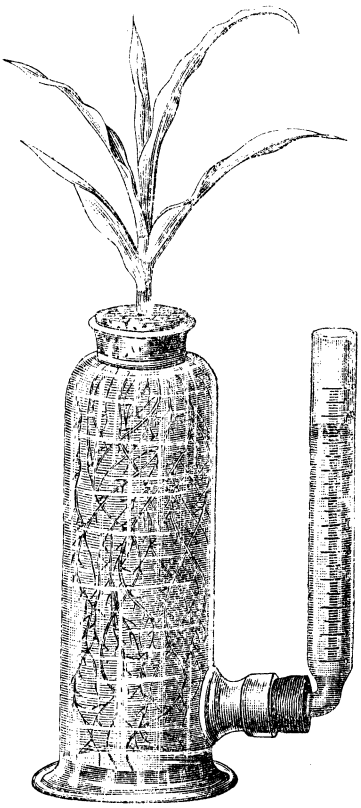
（十二）根ノ腐蝕作用（Corrosion of the Root.）（*Corrosion der Wurzel*）

濕砂ヲ盛リタル植木鉢ニ、**いんげんまめ**ノ種子ヲ蒔キ、砂上ニ能ク表面ヲ磨キタル大理石ヲ置クトキハ、種子ノ萌發スルヤ、側根ノ中ニハ大理石面ヲ匐フ者アラン、其充分發生シタル頃ヲ窺ヒ、之ヲ水ニテ洗ヘバ、根ノ酸類ヲ分泌シタルガ爲メ、大理石ハ之ニ働カレテ、根ノ匐ヒタル處ダケ腐蝕スルヲ見ルベシ、此酸類ハ重ニ炭酸、一燐酸加里ニシテ、之ニ有機酸モ混ズルモノトス

第三百八十五圖

蒸騰作用ニ由テ失ヒタル水ヲ量ル測定ス裝置ヲ示ス

(Pfeffer)



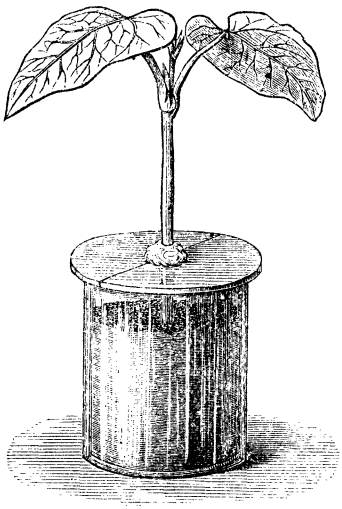
C、劃度硝子管

(十三)　蒸騰作用(Transpiration)

(甲)一壜ノ一側孔ヲ有スル者ヲ取リ、側孔ヲ栓塞ニテ閉ヂ、栓塞ニハ下端ノ曲リタル劃度硝子管ヲ挾ムベシ、而シテ壜中ニハ、たうもろこしノ如キ者ニ就テ藥液培養ヲ爲シ、劃度硝子管ニハ水ヲ入レ、其表面ニ水ノ蒸發ヲ防ギ爲ニ「オリーブ」油ヲ入ルベシ、此ノ如クスレバ、廿四時間後ニ於ル劃度硝子管內ノ水ノ減量ハ、即チ同時間內ニ於ル植物體ノ蒸騰作用ニ由テ失ヒタル水ノ量ヲ示スナリ、

(乙)硝子器ニ土ヲ盛リ、之ニ切半シタル硝子板ノ蓋ヲ施シ、此蓋ノ中央ニ一個ノ孔ヲ穿チ、之ニいんげんまめノ如キ嫩植物ノ莖ヲ通過セシメ、其間隙ヲ鬚附油ニテ封ジ硝子器ト蓋トノ間モ、亦鬚附油ニテ緊密ニ閉鎖スベシ、而シテ實驗ヲ始ムルニ當リ、先ヅ此培養器全體ノ重量ヲ測リ、同時ニ對照ノ爲メニ、別ニ硝子器ニ水ヲ盛リ、二十四時間ノ後、此水面ヨリ蒸發シタル水ノ量ト、植物ノ蒸騰作用ニ由テ失ヒタル水ノ量トヲ比較スベシ、今假リニ十九・六平方仙迷ノ水面ハ、二・二三瓦ノ水ヲ失ヒ、植物培養器全體ノ減量ハ、四・六九瓦ナリトスレバ、植物體ノ同面積ヨリ蒸騰シタル水ノ量ヲ計算スルコト、亦容易ナルベシ、之ヲ爲スニハ、先ヅ植物體ノ蒸騰面ヲ測定セザル可ラズ、即チ平等ノ性質ヲ保テル吸水紙ヲ

第三百八十六圖
蒸騰作用實驗器
(Detmer)



重「クローム」酸加里液ニ浸シ、乾カシタル後、一定ノ面積ノ紙ニ就テ其重量ヲ測リ置キ、次ニ此紙ノ上ニ實驗植物ノ葉ヲ載セ、之ヲ日光ニ曝セバ、葉ノ下ニ隱レタル部分ハ黃色ニ殘ルモ、葉ニ由テ蔽ハレザル部分ハ、褐色ニ變ズルヲ以テ、玆ニ黃色ノ葉痕ヲ殘ス、依テ此葉痕ダケヲ切リ拔キテ、其紙ノ量ヲ測リ、莖部モ其厚皮ヲ圓ク剝ギ、之ヲ擴ゲテ同法ヲ施コシ、是等重量ノ加ヲ全紙ノ量ヨリ計算スレバ、容易ニ蒸騰部ノ面積ヲ知ルコトヲ得ベシ、

今上ニ述ベタル蒸發面ヲ改算スレバ、水ハ百平方仙迷ノ面積ヨリ、二十四時間ニ一一・三瓦ヲ放出シ、同時ニ葉ハ百平方仙迷ノ面積ヨリ、一・九九瓦ノ水ヲ蒸騰スルノ成績ヲ得、此場合ニハ、蒸騰ニ由テ失ヒタル水ノ量ハ、同面積ヨリ蒸發シ

タル水ノ量ヨリモ、遙カニ少キヲ見ルナリ、

スタール氏「コバルト」試驗紙

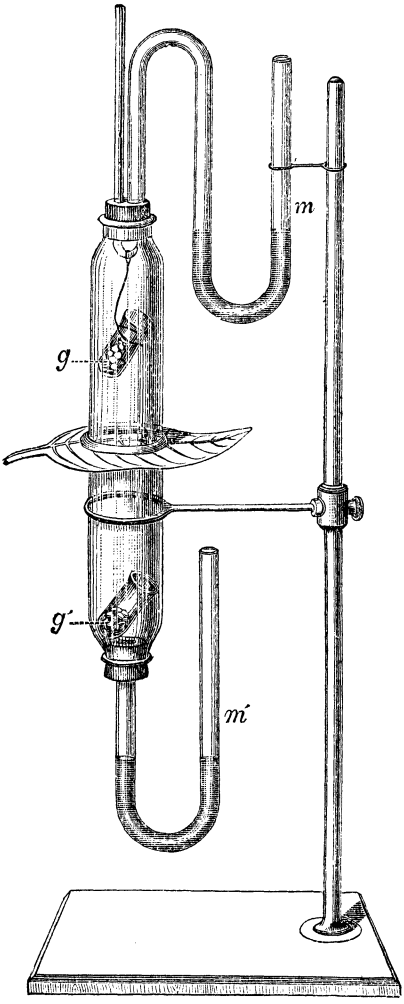
(十四) 氣孔ト蒸騰作用ノ關係 (Stomata and Transpiration, Spaltöffnung und Transpiration)

(甲)四乃至五%鹽化「コバルト」液ヲ作リ、之ニ吸水紙ヲ浸シテ乾燥セシムベシ、是レ所謂スタール氏「コバルト」試驗紙ニシテ、此紙ハ充分乾ケル時ハ青色ヲ呈シ、濕ヘバ赤色ニ變ズ、之ヲ以テ實驗スルニハ、硝子板ノ上ニ「コバルト」紙ヲ載セ、其上ニ例ヘバいんげんまめノ葉ヲ置キ、其上ヲ別ノ「コバルト」紙ニテ被ヒ、其上ニ更ニ硝子板ヲ載セ、之ヲ日光ニ曝スナリ、此ノ如クスレバ、三十秒乃至一分間ニシテ、葉ノ下面ニ接スル「コバルト」紙ハ赤變シ、葉ノ上面ニ接スル方ハ、依然トシテ青色ヲ呈スルヲ見ルベシ、是レ蒸騰水ハ、主トシテ氣孔ヨリ發散セラレ、葉ノ下面ハ特ニ氣孔ニ富ムヲ以テナリ、

(乙)葉ノ表面、及ビ裏面ヨリ發散スル水ノ差異ヲ測定セント欲ヒバ、二個ノ同樣ナル硝子筒ヲ取リ、之ヲ底緣ニ於テ相觸接セシメ、其間ニ葉ヲ挾ミ、周圍ヲ悉皆鬚附油ニテ封ズベシ、此葉ハ母植物ニ附着シタルマヽ用フルヲ良トス、硝子筒ノ他端ニハ栓塞ヲ施コシ、之ニU字管ニ水銀ヲ充タシタルモノヲ挾ム、又各硝子

第三百八十七圖

葉ノ表面並ニ裏面ヨリ發散スル水ノ差異ヲ測定スル裝置ヲ示ス
(Detmer)



m、m′、氣壓計

g、g′、鹽化「カルシウム」ヲ入レタル器

筒內ニハ、乾燥シタル鹽化「カルシウム」ノ一定量ヲ入レ置キ、二十四時間ノ後ニ鹽化「カルシウム」ノ增量ヲ測ルナリ、是ハ必竟葉ノ各面ノ蒸騰ニ由テ失ヒタル水ノ量ヲ示ス者ナルガ、勿論硝子筒及ビ其他ノ器中ニアル水分ハ、未ダ葉ヲ挾マザル時豫メ試驗シ置クヲ要ス、而シテ實驗ノ成績ヨリ此分量ヲ引去ラザル可ラズ、

ガルロー氏(Garreau)ノ實驗シタル結果ニ依レバ、

		葉	氣孔ノ數	二十四時間ニ於ケル蒸騰水量
たばこ		上	十五	○·五七瓦
		下	二十	○·八○瓦
ばだいじゆ		上	○	○·二○瓦
		下	六十	○·四九瓦

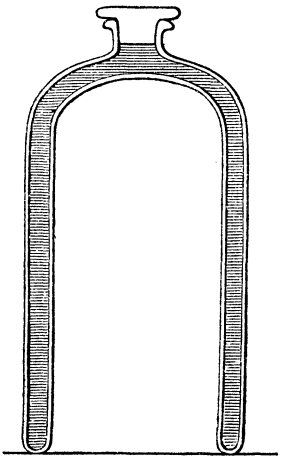
(十五) 同化作用(Assimilation)

(甲)井水ヲ硝子器ニ盛リ、別ニ大理石片ニ鹽酸ヲ注ギテ作リタル炭酸瓦斯發生器ヨリ、炭酸瓦斯ヲ導キテ、此水ヲ通過セシメ、其後此中ニ**ほざきのふさも**或ハ**くろも**ヲ入レ、水中ニテ其莖ヲ切斷スベシ、今此器ヲ日光ニ曝ス時ハ、同化作用ノ結果トシテ發生シタル酸素ハ、此切口ヨリ泡沫トナリテ出ヅルヲ目擊スベシ、此瓦斯ノ果シテ酸素ナルヤ否ヤヲ試驗セント欲セバ、水ヲ以テ充タシタル試驗管ヲ前器ノ水面ニ倒置シ、之ニ上リ來ル泡沫ヲ受クルトキハ、此瓦斯ハ水ト入換リテ試驗管內ニ集マルベシ、此ニ於テ管口ヲ指ニテ押ヘ、口ヲ倒ニシテ、此

中ニ吹キ消シタル燃木ヲ入ルヽトキハ、再ビ點火スルヲ以テ、其酸素タルヲ知ルコト容易ナリトス、

(乙)左圖ニ示ス如キ二重壁玻璃罩ノ一個迷ノ幅ヲ有スル硝子壁間ニ、重「クローム」酸加里液ヲ入レ、罩内ニ前ノ試驗器ヲ入レテ實驗スル時ハ、一定時間内ニ泡沫ノ出ヅル量頗ル多ク、之ニ反シテ酸化銅「アンモニヤ」液ヲ入レテ實驗スルトキハ、泡沫ノ出ヅル量甚ダ少キヲ見ルベシ、是レ赤半部ノ光線ハ同化作用ヲシテ盛ナラシムルモ、青半部ノ光線ハ、之ヲ助クルコト鮮キニ由ルナリ、故ニ一定時間ニ出ヅル泡沫ノ數ヲ測定スレバ、亦以テ赤半部青半部光線ノ同化作用ノ上ニ及ボス影響ノ強弱如何ヲ推知スルコトヲ得ベキナリ、

第二百八十八圖
二重壁玻璃罩
(Detmer)



(丙)細菌ノ酸素ノ存在ニ於テノミ運動スル性質ヲ利用シテ、之ヲ同化作用ノ試驗

第三百八十九圖

法ニ用フルコトアリ、是ハエンゲルマン氏(Engelmann)ノ發明ニ係ルモノナルガ、先ヅ前述ノ方法ニ由テ作リタル分裂菌含有液ヲ吻體硝子ノ上ニ落シ、其中ニ**あを みどろ**ヲ入レ、蓋硝子ヲ施コシ、其周圍ヲ「ワセリン」ニテ封ズベシ、今之ヲ暗處ニ置ケバ、分裂菌ハ酸素ノ供給ナキヲ以テ運動ヲ休止シ、之レヲ日光ニ曝ラセバ、**あを みどろ**ハ盛ニ同化作用ヲ營ミ、酸素ヲ遊離スルヲ以テ、分裂菌ハ活潑ナル運動ヲ始ムルヲ見ル、故ニ分裂菌運動ノ有無ヲ見テ、同化作用ノ有無ヲ知ルコトヲ得ルナリ、

(十六) 同化作用ト炭酸瓦斯(Assimilation und Kohlensäure)(Assimilation and Carbonic Acid.)

四百瓦入ノ硝子壜ヲ取リ、之レニ三百瓦ノ水ヲ入レ、此中ニ水草ヲ入レテ栓塞ヲ施コシ、栓塞ニハ一管ヲ挾ミ、之ヲヨリU字管ニ連續セシム、U字管内ニハ、浮石ヲ細碎シタルモノニ加里液ヲ浸シ置クベシ、此ノ如クスレバ、外氣ハU字管ヲ通過スル際、加里液ノ爲メニ全ク其中ノ炭酸瓦斯ヲ吸收セラレ、以テ硝子壜内

ニ入リ來ルガ故ニ、壜内ニハ毫モ炭酸瓦斯ノ侵入ハ無キ譯ナリ、今之ヲ日光ニ曝露スレバ、初ハ水中並ニ壜中ニ存在セル炭酸瓦斯ノ爲メニ、水草ハ同化作用ヲ營ミ、盛ニ酸素ノ泡沫ヲ出スト雖、時間ヲ經過スルニ從ヒ、漸ク泡沫ノ數ヲ減ジ、六時間位ノ後ニハ、全ク泡沫ヲ生ゼザルニ至ル、然ルニ栓塞ヲ開キテ、自由ニ空氣中ノ炭酸瓦斯ヲ流通セシムレバ、再ビ盛ニ泡沫ヲ生ズルヲ見ル、是レ炭酸瓦斯ニシテ缺乏スレバ、同化作用モ成立タザルヲ證明スルニ足ル者ナリ、

（十七）光線ト同化作用（*Light and Assimilation,*）

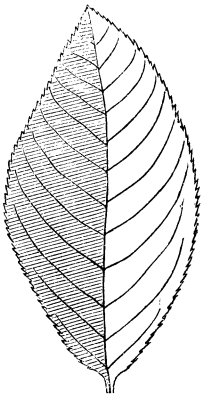
葉ノ一部ヲ錫箔ニテ蔽ヒ、日光ニ曝スコト半日、其後之ヲ沃度染色法ニ由テ解剖的ニ撿スレバ、錫箔以外ノ組織中ニハ、數多ノ澱粉小粒ヲ見出シ得ルニモ拘ハラズ、錫箔ニテ被ハレタル組織ノ葉綠體内ニハ、毫モ澱粉ノ形成ヲ見ズ、是レ光線無ケレバ、同化作用ノ行ハレザル簡易ノ試驗法ナリ、

（十八）氣孔ト同化作用（*Stomata and Assimilation, Spaltöffnung und Assimilation*）

一植物ヲ鉢ニ植エ、二十四時間暗處ニ置キ、次ニ其數葉ノ下面半分ニ、蠟一部「カ、オ」脂三部ノ割合ニ混ジタルモノヲ塗リ、氣孔ヲ閉鎖スベシ、其後之ヲ日光ニ

曝露スルコト四乃至六時間尋デ冷水中ニ投ジテ脂肪ヲ溶解シ去リ、酒精ニ入レテ葉綠ヲ排除シ、澱粉試驗法ヲ施コセバ、氣孔ヲ塞ガザリシ方ノ半面中ニハ、充分ノ澱粉反應ヲ目擊シ得ベシト雖、之ヲ塞ギタル方ノ半面ニハ、澱粉ノ形成ヲ見ルコト能ハズ、是レ炭酸瓦斯ハ、氣孔ヨリ入込ミ、氣孔ヲ封鎖スレバ、炭酸瓦斯ノ供給遮斷セラレ、隨テ同化作用モ起ラザルヲ以テナリ、

第三百九十圖



葉ノ一半分ヲ塗リ黑面シタルモノ

(Stahl)

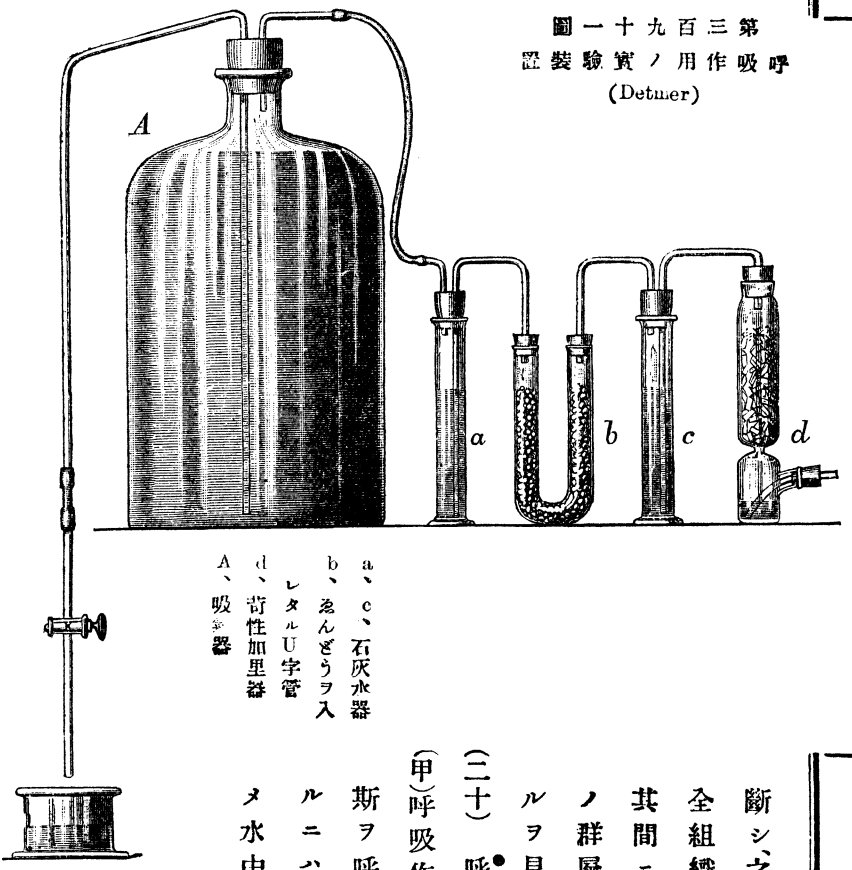
(十九) 共生(Symbiosis, Symbiose)

(甲)千瓦ノ石英砂ヲ殺菌シ、之ヲ消毒シタル硝子器ニ入レ、之ニ蒸溜水百五十立方仙迷、炭酸石灰四瓦、燐酸加里〇·一五瓦、鹽化加里〇·〇七瓦、硫酸マグネシヤ〇·〇七瓦、燐酸鐵痕跡ヲ以テ作リタル藥液ヲ入ルベシ、又之ト同樣ナル培養ヲ今一ツ用意シ、此方ニハ別ニ百立方仙迷ノ水ニ八瓦ノ土ヲ入レテ能ク振蕩シ、其上澄ノ二十五立方仙迷ヲ特ニ加フベシ、其後是等二種ノ培養器中ニ、各ゑんどう

ノ嫩植物ヲ植エ、日當リノ好キ處ニ置クベシ、而シテ絶エズ之ニ注意シ、蒸餾水ヲ加ヘテ乾燥セシメザル樣ニ爲サヾル可カラズ、數月ノ後ニ至リテ、甲乙二器ノ植物發生ノ度ヲ比較スルニ、甲ハ其發育甚ダ惡シキニモ拘ハラズ、乙ハ其成長頗ル盛ナルヲ見ル、是レ他ナシ、甲ニ於テハ、營養液中ニ全ク窒素化合物ヲ缺キ、植物ハ之ヲ空氣中ノ遊離窒素ニ求ムル能ハザルヲ以テ、蛋白質ヲ作ルコト能ハズ、乙ニ於テハ、同ジク營養液中ニハ窒素化合物ヲ缺ケドモ、土汁ヲ加ヘタルガ爲メ、此中ニ存在シタル數多ノ根瘤細菌（Bacillus r.dicic la）ノ忽チ**ゑんどう**ノ根ニ附着シテ、根瘤ヲ作ラシムルアリ、是ハ土中ノ遊離窒素ヲ消化シテ、窒素化合物ノ形ト爲シ、之ヲ**ゑんどう**ニ與ヘ、**ゑんどう**ハ之ヲ消費シテ、自己ノ營養ニ供シタルニ依ル者ナリ、現ニ乙ノ培養器中ノモノハ、其開花期ノ頃、根ヲ拔取リテ撿スレバ、數多ノ根瘤ノ附着スルヲ目擊スルヲ以テ知ル可シ、若シ又甲ノ培養モ、豫メ藥液中ニ、更ニ硝酸石灰二瓦ヲ加ヘ置ケバ、其結果乙ノ培養ニ異ナラズ、是レ初ヨリ窒素化合物ノ液中ニ存在セシヲ以テナリ、

(乙)**うめのきごけ**（Parmelia）、**さるをがせ**（Usnea）、**かぶとごけ**（Sticta）等ノ地衣體ヲ橫

第三百九十一圖
呼吸作用ノ實驗裝置
(Detmer)



a、c、石灰水器
b、ゑんどうヲ入レタルU字管
d、苛性加里器
A、吸氣器

斷シ、之ヲ鏡檢スレバ、其全組織ハ菌絲ヨリ成リ、其間ニ綠顆體即チ藻類ノ群層ヲ爲シテ共生スルヲ見ルベシ、

(二十) 呼吸作用(Respiration, *Athmung*)

(甲)呼吸作用ニ由テ炭酸瓦斯ヲ呼出スルヲ試驗スルニハU字管ヲ取リ、豫メ水中ニテ膨脹セシメタル**ゑんどう**ノ種子ヲ入レ、其兩端ヲ各石灰水ヲ盛リタル硝子器

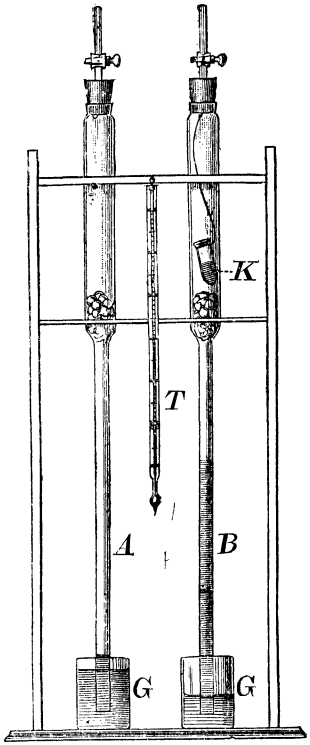
ニ繋ギ、一方ノ石灰水器ハ吸氣器(Aspirator)ニ通ジ、他方ノ石灰水器ハ、加里液並ニ苛性加里ヲ入レタル器ニ通ゼシム、而シテ先ヅ吸氣器ニ水ヲ充タシ、細管ニ依テ徐々ニ水ヲ滴出セシムルトキハ、器内ノ氣壓減少スルガ爲メ、此裝置ノ他端ニアル加里器ノ一孔ヨリ空氣ヲ呼ビ入レ、此空氣ハ加里ニ依テ其中ニ含マレタル炭酸瓦斯ヲ失ヒ、更ニ石灰水ヲ通過シテ、全ク炭酸瓦斯含蓄ノ疑時レ、茲ニU字管中ニ入リ來ルU字管内ニ於テハ、えんどうハ呼吸作用ノ結果トシテ、炭酸瓦斯ヲ發生シ、是ハ第二石灰水器ヲ通過スル際、石灰水ニ觸レテ、忽チ白色ノ沈澱ヲ生ズルニ至ル、是レ即チ炭酸石灰ナリ、

(乙)呼吸作用ノ際ニ、酸素ヲ吸入スルコトヲ試驗スルニハ、上部ノ稍膨レタル硝子管二個ヲ用意シ、其膨レタル部分ニ、各二十五粒宛ノえんどうノ膨脹種子ヲ入ルベシ、而シテ一方ノ管ニハ、小形ノ硝子器ニ加里液ヲ入レタル者ヲ懸ケ置キ、管ノ上端ニハ何レモ栓塞ヲ施コシ、下端ハ水器中ニ浸サシメ置クベシ、二十時間ノ後ニ檢スレバ、加里ヲ入レ置カザリシ方ノ管ハ試驗ノ初ト同ジクシテ、何等ノ異狀ヲ呈セズト雖、加里ヲ入レタル方ノ管ニ於テハ、下方ヨリ水ノ上昇セ

第三百九十二圖

呼吸作用ニ由テ酸素ヲ吸入スル實驗裝置ヲ示ス

(Detmer)



A、加里液ヲ入レザル實驗裝置

B、加里液ヲ入レタル實驗裝置

G、水ヲ盛リタル器

K、加里液器

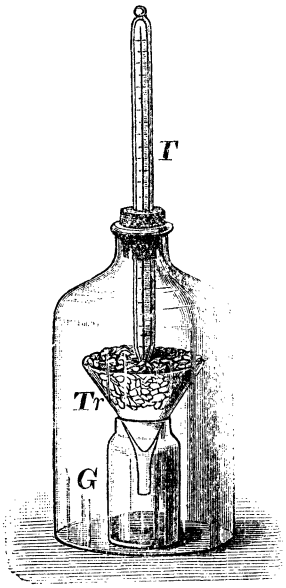
T、寒暖計

ルヲ目擊スベシ、是レ後者ニ在テハ、管中ニ存在シタル酸素ハ、種子ニ由テ吸取セラレ、同時ニ種子ノ呼出シタル炭酸瓦斯ハ、加里液ニ由テ吸入セラレタルノ結果、氣壓ノ減少ヲ來タシ、爲メニ管中ニ水ノ上昇ヲ見タル者ナルガ、前者ニ在テハ、吸入シタル酸素ト、呼出シタル炭酸瓦斯ト、其容積ニ於テ殆ド同一ナルヲ以テ、毫モ水ノ上昇ヲ見ザリシナリ、此事實ハ $\frac{CO_2}{O}=1$ ヲモ併セ證スルモノナリ、

(二十一) 呼吸作用ニ由テ熱ノ發生 (Development of Heat by Respiration, *Wärmeentwickelung der Athmung*)

(甲)口ヲ具ヘタル硝子鐘ヲ取リ、其中ニ漏斗ヲ置キ、之ニ膨脹シタル**ゑんどう**ノ種子ヲ入レ、漏斗ヲ受クルニ、加里液ヲ入レタル硝子壜ヲ以テシ、硝子鐘ノ口ニハ栓塞ヲ施コシ、之ニ寒暖計ヲ挟ミテ、種子中ニ達セシムベシ、此ノ如クスレバ、呼吸ノ結果トシテ生ジタル炭酸瓦斯ハ、加里液ノ吸收スル所トナリ、外氣中ノ酸素ハ、硝子鐘縁ノ間隙ヲ通シテ、鐘内ニ入リ來ルヲ以テ、種子ハ長時間ノ後ト雖、決シテ酸素ニ飢ユルノ恐ナキナリ、其後之ヲ對照實驗ノ温度ト比較スルニ、種子中ニ挿入シタル寒暖計ハ、攝氏二度位ノ高度ヲ示スヲ見ル、是レ呼吸作用ニ由テ熱ノ放出セラルヽ證ナリ、

第三百九十三圖
呼吸ニ由テ生ジタル熱ヲ實驗スル裝置ヲ示ス
(Detmer)

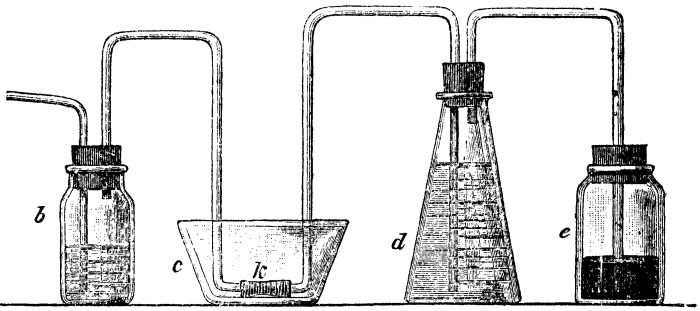


T、寒暖計　Tr、漏斗硝子器　G、加里液器

(乙)**きく**若クハ**たんぽぽ**ノ花ヲ集メテ、前ト同樣ナル實驗ヲ試ムベシ、

(二十二)　分子間呼吸(*Intramolekulare Athmung*)

第三百九十四圖
分子間呼吸ノ實驗裝置
(Detmer)



b、過「マンガン」酸加里器
c、硝子器
d、培養器
k、護謨管
e、水銀器

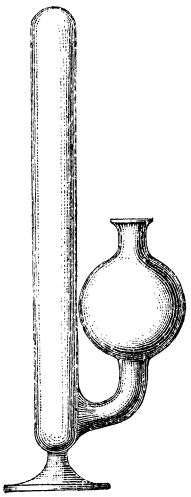
下等植物ノ中ニハ、全ク酸素ノ供給ヲ絶ツモ、盛ニ生活ヲ營ム者アリ、是ハ分子間呼吸ヲ營ムガ爲メニシテ、營養物ヲ分解シ、其中ノ酸素ヲ取リ、炭酸ヲ呼出スルナリ、之ヲ實驗スルニハ、硝子壜ニパスチュール氏營養液ヲ入レ、此中ニ酒母菌ヲ種エ、栓塞ヲ施シ栓塞ニハ左右兩管ヲ附シ、其一方ハ水銀器内ニ終ラシメ、他方ハ短キ護謨管ニ由テ、更ニ他ノ硝子管ニ通ジ、此硝子管ハ、過「マンガン」酸加里液ヲ盛リタル器ヲ經テ、水素發生器ニ通ズ、今一方ヨリ水素ヲ送リ込ムコ

キューネ氏醗酵器

ト二時間諸器内ノ空氣ヲシテ全ク水素ト交換セシメ、全裝置ノ間隙ヲ悉皆封鎖シタル後、護謨管ノ部分ヲ硝子器中ニ入レ、之ニ水銀ヲ盛リ、水銀内ニ於テ護謨管ヲ外ヅス時ハ、此裝置ノ何處ノ部分モ、最早全ク酸素ヲ有セズ、然ルニ之ヲ三十五度ニ保テバ、數日ノ中ニ酒母菌ハ盛ニ繁殖シテ、醗酵作用ヲ起スニ至ル、

（二十三）醗酵作用（Fermentation, *Gährung*）　キューネ氏醗酵器（Kühne's Fermentation-vessel, *Kühne'sches Gährungsgefäss*）ハ、左圖ニ示スガ如キ圓柱部ト、球狀部トヲ有スル硝子器ナルガ、此器ノ球狀部ダケヲ除キテパスチュール氏營養液ヲ充タシ、之ニ酒母菌ヲ種ウベシ、此ノ如クスレバ、酒母菌ノ醗酵作用ヲ始ムルヤ、盛ニ炭酸瓦斯ヲ放出スルガ爲メ、液ハ球狀部内マデ上リ來ルベシ、而シテ若シ球狀部内ニ苛性加里ヲ置クトキハ、炭酸瓦斯ハ忽チ其吸收スル所トナルヲ以テ上リ來リタル液ハ再ビ圓柱部ノ方ニ戻リ行クヲ見ルベシ、

第三百九十五圖
キューネ氏醗酵器
(Detmer)



(二十四) 縱張力 (Longitudinal Tension, Längsspannung)

たんぽぽノ花軸ヲ縱裂シ、之ヲ水ニ入ルヽトキハ、各片ハ外方ニ卷絡スルヲ見ルベシ、是レ髓ノ組織ハ頗ル膨壓ニ富ミ易クシテ、平常長ク伸展セントシ、表皮ハ之ニ反シテ短縮セントシ、唯內部組織ノ成長ニ由テ强テ引伸バサレ、平均シツヽアリシ者ガ、一旦縱裂セラレシ爲メ、髓ハ甚ダシキ膨壓ニ達シ、表皮ハ却テ短縮セシ結果ニ外ナラズ、今別ニ同植物ノ花軸ノ髓ト表皮トヲ別々ニ分離シ、之ヲ水中ニ入ルヽトキハ、兩者ノ間ニ著シキ長サノ不同ヲ生ズルヲ以テ知ルベシ、デットメル氏 (Detmer) ノ實驗ニ依レバ、にはとこノ莖ノ五十密迷ノ長サヲ有スル者ニ在テハ、表皮ハ四十九密迷ニ短縮シ、之ニ反シテ、髓ハ五十四密迷マデ伸長セリト云フ、

(二十五) 橫張力 (Transverse Tension, Querspannung)

やなぎノ枝ノ五年乃至十年ヲ經タル者ヲ取リ、其表皮ト厚皮トヲ圓ク剝取リテ、材部ヨリ分離シ、其後之ヲ以テ元ノ材部ヲ包マントスルニ、甚ダシク短縮シ、最早之ヲ圍繞セシムルヿ能ハザルヲ見ル、是レ表皮及ビ厚皮ハ、內部組織ノ肥

成長計

大成長ニ受身トナリ、引伸バサレツヽアリシガ爲ニシテ、其分離ノ結果、自ラ短縮セシ者ナリ、今假リニ莖ノ周圍百三十二密迷アリタリトスレバ、其表皮ト厚皮トガ、分離後六密迷短縮セル場合ニハ、橫張力ノ度ハ四・五%ナルヲ知ルベシ、

（二十六）　成長（Growth, *Wachsthum*）

（甲）**たうなす**或ハ**あさがほ**ノ種子ヲ蒔キ、之ヲ暗處ニ養ヒタル者ト、日光ニ浴セシメテ養ヒタル者トニ就テ、其成長ヲ比較スル時ハ、暗處ノ植物ハ、明處ノ植物ト異ナリ、胚軸頗ル長ク發達シ、葉ハ却テ縮小シ、同時ニ葉綠ノ形成阻害セラレ全體ノ黃化スルヲ見ルベシ、

（乙）植物體ノ成長ヲ測定スルニハ、**成長計**（Auxanometer）ヲ用ユ、此器械ノ構造ニ就テハ、本文ヲ參照スベシ、今**ぞんどう**ノ嫩植物ヲ取リ、其苗端ヲ絲ニテ緊リ、之ヲ滑車ニ懸ケ、絲端ニ適宜ノ秤錘ヲ附シテ、其平均ヲ保タシメ、一定時ノ後ニ指針ノ示シタル尺度ノ度盛リヲ讀ミ、成ベクハ、午前、晝過、夜間ニ於ケル成長ヲ比較シ、

（丙）**けかび**ヲ麵包面ニ培養シ、其胞子囊ヲ發生セシ頃、若キ胞子囊柄ヲ水平顯微鏡

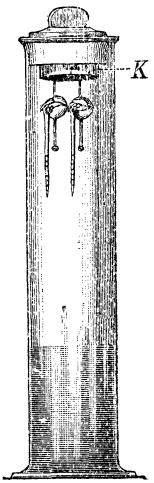
成長ノ日期（Daily Period, *Tagesperiode*）ヲ觀察スベシ、

ニテ觀察スル時ハ、顯微鏡內ノ尺度ニ由テ、一定時間內ニ於ケル成長ヲ容易ニ測定スルコトヲ得、之ガ結果ハ、一時間ニ一乃至二密迷ナリトス、

(二十七) 成長ノ大時期 (Great Period of Growth, *Grosse Wachsthums-periode*)

ぜんどう ノ甲折ヲ取リ、其根ヲ洗ヒ、吸水紙ニテ乾カシタル後、先端ヨリ一密迷ヅヽノ等距離ニ、墨ヲ以テ横線ヲ畫キ、之ヲ十個ノ環帶ニ分ツベシ、其後子葉ヲ一器ノ栓塞裏面ニ針ニテ刺シ、其器ニハ少量ノ水ヲ入レ、栓塞ヲ施コシ、根ヲシテ垂直ニ下方ニ懸ラシムベシ、二十四時間ノ後ニ檢スレバ、根ハ仲長シテ、初メ一密迷ヅヽノ等距離ヲ保チタル横線ノ今ヤ不等ノ距離ニ遠ザカリタルヲ目擊スベシ、此中根端ヨリノ第三帶ガ、最盛ナル成長ヲ示シ、第二帶之ニ次ギ、第四帶、第一帶、第五帶ト漸次ニ成長ヲ減ジ、第六帶ニ至レバ、最早ヤ成長セザルニ至ル、今各帶ノ長サヲ測定シ、之ヲ曲線ニ顯

第三百九十六圖
成長ノ大時期ヲ實驗スル裝置
(Detmer)



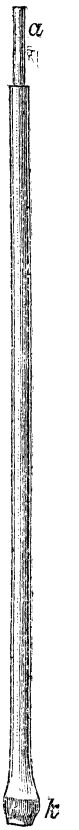
K、コルク板

ハスニハ、先ヅ直角ニ交ハレル縱橫二軸ヲ設ケ、橫軸上ニ橫帶ノ數ヲ切リ、其各部ヨリ縱軸ニ並行シタル線ヲ引キ、此並行縱線上ニ各帶伸長ノ長サヲ記シ、之ヲ連結スル時ハ、即チ成長大曲線(Great Curve of Growth, *Grosse Curve des Wachsens*)ヲ得、

(二十八)　中間成長(Intercalary Growth, *Intercalares Wachsthum*)

ねほむぎノ莖ノ下方ニ節ヲ有スル者ヲ切取リ、其節間ノ中央部ヨリ切斷シテ、上下二本トナシ、上ノ方ハ節間ノミヨリ成リ、下ノ方ハ節間ノ半分ト節トヲ併有スル者ト爲スベシ、是等ヲ水ニ浸シ、硝子鐘ニテ蔽ヒ置クトキハ、二十四時間

第三百九十七圖
ねほむぎノ莖ノ節ヲ具フルモノ、下半部ガ中間成長ニ由テ伸長シタル狀ヲ示ス(Detmer)



k、節　　a、莖ノ延長シタルモノ。

ノ後ニ至リ、上半ノ方ハ、毫モ變化ナキニモ係ハラズ、下半ノ方ハ、莖部成長シテ、之ヲ包メル鞘ノ上ニ突出スルヲ見ルベシ、是レ下半ノ方ハ、節中ニ中間成長點アリテ、此處ヨリ數多ノ細胞ヲ分裂增加セシメシニ由ルナリ、

（二十九）　呼吸ト成長（*Respiration and Growth, Athmung und Wachsthum.*）

ゑんどうノ甲拆ヲ栓塞ノ裏面ニ刺シ、之ヲ硝子管中ニ懸垂シ、其根ニハ墨ヲ以テ、十個ノ等距離ヲ保テル線ヲ劃シ、栓塞ニハ二管ヲ附シ、其一管ハ水素發生器ニ通ジ、他ノ一管ハ水銀器中ニ終ラシム、今一方ヨリ水素ヲ通ジ、器内ノ空氣ヲ驅逐スルコト一乃至二時間ニシテ、水素器ニ通ズル管ヲ融塞スルトキハ、二十四時間ノ後ニ至ルモ、根ハ全ク成長セズ、然ルニ若シ之ニ新ラシク空氣ヲ通ズレバ、再ビ成長ヲ始ム、是レ呼吸無ケレバ、植物ノ成長シ能ハザル證ナリ、

（三十）　膨壓ト成長（*Turgidity and Growth, Turgor und Wachsthum.*）

たばこ或ハ**たんぽぽ**ノ花軸カ、若クハ**いんげんまめ**ノ胚軸ニ、五密迷ノ距離ヲ隔テ、黑條ヲ劃シ、是等ノ植物ヲ暗室内ニ置クコト、十二乃至二十四時間、其後黑條ノ距離ヲ檢スレバ、其間隔ニ甚ダシキ不同ヲ生ゼルヲ目擊スベシ、是レ器官ノ各部ハ、一樣ニ成長セズシテ、最膨壓ニ富メル處ガ、最盛ニ伸長セルニ由ルナリ、ウォルトマン氏（Wortmann）ノ**いんげんまめ**ノ胚軸ニ就テ實驗シタル結果ニ依レバ、氏ハ之ヲ五密迷ヅヽヲ隔テタル六個ノ横帶ニ分チ、二十四時間ノ

後ニ左ノ成績ヲ得タリ、

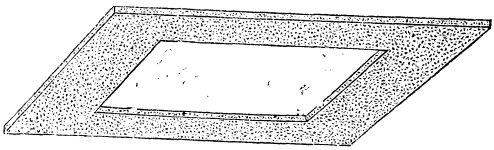
I＝8.5, II＝17.5, III＝17.5, IV＝9.0, V＝6.0, VI＝6.0

次ニ之ヲ一〇%硝酸加里液ニ浸シ、凝態ヲ呈セシメシニ、

I＝7.5, II＝16.0, III＝16.5, IV＝8.5, V＝6.0, VI＝6.0

ヲ得タリ、今之ヲ前者ニ比較スルニ、膨壓ノ最多キ塲處ハ第二帶ニシテ、此部分ノ成長ハ最高度ニ達シ、第四帶ノ如キハ膨壓モ少ナク、隨テ其延伸成長モ亦盛ナラザルヲ見ルナリ、

第三百九十八圖
濕潤室
（原圖）



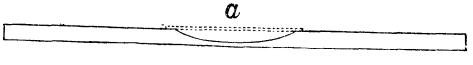
（三十一）花粉管（Pollen-tube, *Pollenschlauch*）

（甲）先ヅ吸水紙ヲ重ネ、物體硝子ノ厚サノ二倍位トシ、之ヲ四角ニ切リ、其中央部ニ、物體硝子ヨリモ一廻リ大ナル孔ヲ穿チ、之ヲ硝子板ニ載セ、充分水ヲ含マシムベシ、是レ所謂濕潤室（*Moist Chamber, Feuchte Kammer*）ナリ、次ニ物體硝子ノ上ニ三%甘蔗糖液ヲ落シ、此中ニゆり其他ノ植物ノ花粉ヲ蒔

クベシ其後之ニ蓋硝子ヲ施コシ、全體ヲ濕潤室ノ內ニ入レ、水分ノ蒸發ヲ防グガ爲メニ、吸水紙ノ上ヨリモ硝子板ヲ被ブセ更ニ之ヲ硝子鐘ニテ蔽フベシ、二十四時間ノ後ニ至レバ、花粉ハ何レモ花粉管ヲ出シ、其發達ニハ種々ノ階段アルヲ目擊スベシ、

第三百九十九圖
懸滴培養器ノ横斷面圖式

（原圖）



a、蓋硝子
b、物體硝子

(乙)懸滴培養(Hanging Drops, *Hangende Tropfen*)ニテ花粉管ヲ發生セシムル方法アリ、是ハ物體硝子ノ中央部ヲ蓋硝子ヨリハ一廻リ小サク圓ク凹鑿シ、其他ノ面ヲ擦リ磨キタル者ヲ用ユ、今蓋硝子ニ砂糖液ヲ落シ、此中ニ花粉ヲ蒔キ、之ヲ裏返シテ、其液部ヲ物體硝子面ノ內孔ニ窺ハシメ、蓋硝子ノ周圍ハ、砂糖液ノ蒸發ヲ防ガンガ爲メニ、ワセリン」ヲ以テ封鎖ス、二十四時間ノ後ニ至リ、之ヲ顯微鏡下ニ置キテ觀察スベシ、

或ハ次ノ方法ニ從フモ可ナリ、先ヅ吸水紙ヲ蓋硝子ヨリモ一廻リ小サク切リ

抜キ、之ニ水ヲ含マシメ、前同法ヲ施シタル蓋硝子ヲ、此切リ抜キタル孔ニ覗カシムルナリ、此場合ニハ、水蒸氣ヲ以テ飽和シタル鐘内ニ置クヲ要ス、

(三十二)　相關現象(Phenomena of Correlation, *Correlationserscheinungen*)

(甲)**うらまめ**ノ嫩植物ヲ培養シ、其苗ヲ切リ去レバ、其傍ラニ更ニ新ラシキ苗ヲ誘生セシム、是レ一方ノ成長ヲ阻害スレバ、他部ノ成長ヲ誘起シ、此ヲシテ彼ニ代ラシムルノ致ス所ナリ、

(乙)**けし**ノ花梗ノ懸垂セル蕾ヲ戴ケル者ヲ撰ビ、其蕾ヲ取リ去レバ、花梗ハ最早彎曲セズシテ直立ス、今之ニ切リ取リタル蕾ヲ絲ニテ結付クルトモ、花梗ハ從前ノ如ク彎曲スルコト無シ、是レ他ナシ、花梗上部ノ彎曲スル所以ノ者ハ、決シテ蕾ノ重量ニ由テ生ジタルモノニアラズシテ、蕾ノ成長ノ花梗ノ成長ニ對スル相關現象ニ外ナラザルナリ、故ニ蕾ヲ切リ去レバ、花梗ノ上部ハ、最早向地性ヲ失ヒ、花梗ノ他部ト同ジク、背地位ヲ示スニ至ルナリ、

(丙)夏候**とちのき**ノ枝ノ既ニ、冬芽ヲ結ビタル者ニ就テ、其葉ト頂芽トヲ奪ヒ去レバ、腋芽ハ早晩發達シテ葉ヲ開キ始メ、此葉ノ下部ニアルモノハ、鱗葉ノ形態ヲ

具ヘズシテ、鱗葉ト尋常葉トノ中間物ヲ示スヲ見ルベシ、是モ葉ト頂芽ヲ奪ヒタルヨリ、腋芽ノ規則外ノ成長ヲ誘起シタル相關現象ノ一例ナリ、

(三十三) 廻轉運動 (Rotatory Movement, *Rotationsbewegung*)

せきしやうもノ若キ葉ヲ取リ、水ヲ加ヘテ鏡檢スベシ、斯ノ如クスレバ、細胞內ノ葉綠體ハ原形質ノ流動ニ伴ヒ、細胞膜ヲ沿フテ絕エズ廻轉スルヲ目擊スベシ、

(三十四) 循環運動 (Circulatory Movement, *Circulationsbewegung*)

むらさきつゆくさノ若キ雄蘂毛ヲ取リ、之ヲ水ニ裝置シテ、高度ノ顯微鏡下ニ氣永ニ觀察スベシ、而シテ之ガ觀察ニハ、須ラク原形質內ノ顆粒ノ運動ニ注意スルヲ要ス、是等ノ顆粒ハ、或ハ細胞膜ヲ沿フテ流レ、或ハ細胞內ニ於ケル網狀原形質ノ中ヲ、種々ノ方面ニ循環流動スルヲ認ムベシ、

(三十五) 調攝運動 (Orientation Movement, *Orientations'bewegung*)

うきくさ或ハ**へうたんごけ** (Funaria) ノ葉ヲ取リ、水ニ裝置シタル後、弱光ヲ反射セシメテ之ヲ顯微鏡下ニ窺ヘバ、葉綠體ハ何レモ細胞ノ表面ニ並ビ、成ベク光

線ニ浴セントスル位置ヲ占ム、是レ所謂平臥ノ位置ナリ、今顯微鏡ヲ日光ニ曝ラシ、反射鏡ヲシテ日光ヲ反射セシメ、下方ヨリ直接日光ヲ植物體ニ與フルトキハ、時ヲ經ルニ從ヒ、原形質ハ之ガ刺戟ニ感ジ、葉綠體ヲシテ細胞ノ周圍ニ並バシメ、光線ニ平行シタル位置ヲ取ラシム、是レ所謂直立ノ位置ナリ、

(三十六)　屈撓抵抗 (Flexure Stability, *Biegungsfestigkeit*)

(甲)唇形科植物ノ莖ノ橫斷面ハ、一般ニ四角形ヲ呈スルガ、其角隅ニハ、何レモ機械的細胞タル厚角細胞ノ數多發達シテ之ヲ保護スルヲ見ルベシ、**しうかいだう**ノ葉柄ノ如キモ、亦周圍ニ立派ナル厚角組織發達シ、以テ屈撓力ニ抵抗ス、

(乙)禾本科植物ノ莖ヲ橫斷シ、其周圍ニ特ニ多クノ機械的組織ノ發達セルヲ觀察スベシ、是等ハ何レモ機械學上複工桁ノ原理ニ基ク者ナリ、

(三十七)　牽引抵抗 (Traction Stability, *Zugfestigkeit*)

(甲)根ノ組織ヲ撿スレバ、中央ニ心柱アリ、其周圍ハ柔膜細胞ヨリ成レル厚皮ニシテ其構造ハ最牽引ニ抵抗スルニ適ス、

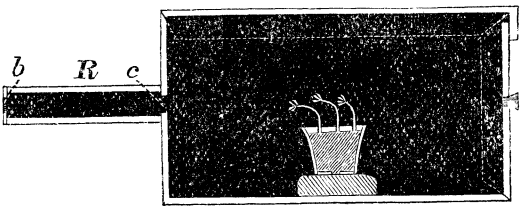
(乙)**さるをがせ**ノ絲狀ノ菌體ヲ橫斷シ、顯微鏡下ニ窺ヘバ、強固ナル心軸アリテ、之

ヲ繞ラスニ柔キ組織ヲ以テスルヲ見ルベシ、

(二十八) 向日性 (Heliotropism, *Heliotropismus*)

(甲)高サ十六仙迷深サ二十仙迷、幅十二仙迷ノ箱ニ開戸ヲ附シ、之ニ對シタル側面ニ、直徑一・五仙迷ノ圓孔ヲ穿チ、此處ニ木筒ヲ附シ、之ヨリ光線ヲ箱内ニ入ラシムル仕掛トナシ、箱ノ内面ヲ黑ク塗ル可シ、是ハ向日性試驗室 (*Heliotropische Kammer*,) ト名クル者ニシテ、此中ニ**ゑんどう**若クハ**あさがほ**ノ嫩植物ヲ養ヘバ、苗ノ先端ハ何レモ孔ノ方ニ向フヲ見ルベシ、又木筒ノ前面ニ蓋ヲ施コシ、全ク日光ヲ遮斷シタルモノヽ、中ニ以上ノ植物ヲ置ケバ、苗ハ毫モ彎曲スルコトナク、直立ノ位置ヲ取ルベシ、是レ向日性ヲ起サシムル刺戟ヲ缺如スレバナリ、

第四百圖
向日性試驗室
(Detmer)



R、圓筒
b、c、小孔

若シ木筒ノ前面ニ、重「クローム」酸加里液器ヲ置キ、赤半部ノ光線ヲ與フルトキハ、苗ハ彎曲ヲ起サズ、然ルニ酸化銅「アンモニヤ」液器ヲ置キ、青半部ノ光線ヲ與フルトキハ、苗端ハ強キ彎曲ヲ起ス、

(乙)**けかび**或ハ**ひげかび**(Phycomyces)ヲ養ヒ、之ヲ向日性試驗室內ニ置キ、圓孔ヨリ光線ヲ與フレバ、胞子囊柄ハ何レモ光線ノ方ニ向フ、

(三十九)　趨日性(Heliotaxis)

みどりむし(Euglena)ヲ池面ヨリ集メ、之ヲ廣キ硝子器ノ清水中ニ放チ、棒ヲ以テ掻キ雜ゼタル後窓側ニ置キ翌日之ヲ撿スレバ、彼等ハ皆明ルキ方ノ側面ニ集マルヲ見ルベシ、

(四十)　向地性(Geotropism, *Geotropismus*)

(甲)**ゑんどう**ノ嫩植物ヲ二ツ取リ、何レモ其根ニ一密迷ヅヽノ横線ヲ劃シ、其一ハ根ヲシテ水平ノ位置ヲ保タシメ、針ヲ以テ子葉ヲ「コルク」板ニ刺シ、今一ツハ根ノ位置ヲ轉倒シテ全ク上方ニ向ハシメ、同ジク「コルク」板ニ固定シ、硝子鐘ヲ以テ蔽フベシ、但シ硝子鐘ノ內面ニハ吸水紙ヲ張リ、充分ニ濕潤セシムルヲ要ス、

斯ノ如クスルトキハ、日ヲ經ルニ從ヒ、根ノ先端ハ何レモ成長シテ下方ニ彎曲シ、爭フ可ラザル向地性ヲ示スニ至ル、乃チ其彎曲面上下ニ於ケル橫線ノ距離ヲ測定比較スベシ、

(乙)植物廻轉器(Clinostat, *Klinostat*)ニ試驗セントスル植物ヲ植エタル鉢ヲ結付ケ、植物ノ莖ヲシテ水平ノ位置ヲ取ラシメ、之ヲ廻轉スル時ハ、重力ハ植物體ノ周圍ニ、交ル〳〵働クコト、ナルヲ以テ、刺戟トナラズ、隨テ苗ノ先端ハ、背地性ヲ示スコトナク、假令數日ヲ經過スルモ、依然トシテ水平ノ位置ヲ保テルヲ認メ得ベシ、

(四十一) 纏繞植物ノ卷絡實驗(Winding of Twining Plants, *Winden der Schlingpflanzen*)

いんげんまめヲ數株培養シ、直徑三十密迷ノ直立支柱ト、直徑數密迷ノ直立支柱トニ卷絡セシムベシ、又水平ノ位置ヲ保テル支柱ト、水平面ヨリ四十度ノ角度ヲ保テル支柱ニモ卷絡セシムベシ、之ガ實驗ノ結果ヲ見レバ、垂直ノ太キ支柱ニハ、蔓ノ卷方低ク、垂直ノ細キ支柱ニハ、其卷方高カルベシ、又四十度ノ支柱ニモ猶ホ卷絡スルコトヲ得ベキガ、水平ノ支柱ニハ、到底卷絡スルコト能ハザルヲ目擊ス可シ、

植物廻轉器

（四十二）　逃地性（Geotaxis）

みどりむしヲ毛細管中ニ吸込マシメ、之ヲシテ垂直ノ位置ヲ保タシメ、暗室内ニ安置シ、翌朝ニ至テ撿スレバ、渠レハ何レモ毛細管ノ上部ニ聚合シ、陰性趨地性即チ逃地性ヲ示スヲ見ルベシ、

（四十三）　向化性（Chemotropism, *Chemotropismus*）

（甲）むらさきねもとノ葉ヲ小サク切リ、時計皿ニ入レ、之ニ一〇％甘蔗糖液ヲ加ヘ、排氣鐘内ニ入レテ、組織間ノ空氣ヲ除キ、砂糖液ヲシテ代リ入ラシメ、其後葉ノ裏面ヲ手早ク水ニテ洗ヒ、吸水紙ニテ乾カシ、此上ニ花粉ヲ蒔キ、之ヲ濕潤室内ニ置クベシ、二十四乃至四十八時間ノ後ニ撿スレバ、花粉管ハ何レモ氣孔ヨリ砂糖液ヲ索メテ葉ノ組織中ニ入ルヲ見ン、

（乙）前同法ニ由テ、二％甘蔗糖液、若クハ二％牛肉越幾斯ヲ含マシメタルむらさきねもとノ葉面ニ、あをかびノ胞子ヲ蒔クトキハ、之ヨリ發芽シタル菌絲ハ、同ジク氣孔ヨリ葉肉内ニ侵入シ、向化性ヲ示スベシ、

（四十四）　趨化性（Chemotaxis）

(甲)硝子管ヲ酒精燈ノ焔上ニ翳シテ、細キ毛細管ヲ引キ、之ニ一%牛肉越幾斯、或ハ二%鹽化加里液ヲ充タシ、別ニ物體硝子ノ上ニ、分裂菌ヲ保テル液ヲ落シ、此中ニ毛細管ノ一端ヲ浸シ、蓋硝子ニテ蔽フトキハ、即ガテ細菌ノ管口ニ群集スルヲ見ルベシ、是レ陽性趨化性ナリ、

(乙)毛細管内ニ二%鹽化加里ト五%枸櫞酸ノ混和液ヲ滿タシ、前同法ヲ施セバ、細菌ハ管口ヲ避ケテ、之ニ遠ザカルヲ目擊スベシ、蓋シ陰性趨化性即チ逃化性ノ然ラシムル所ナリ、

(四十五) 向水性(Hydrotropism, *Hydrotropismus*)

素燒製漏斗ノ横列ノ側孔ヲ有スル者ヲ取リ、之ニ鋸屑ヲ入レテ、充分ノ濕氣ヲ帶バシメ、此中ニ**ゑんどう**或ハ**うらまめ**ノ嫩植物ヲ植エ、其根ヲ孔ヨリ外氣中ニ出ダシ、漏斗ノ外面ニハ吸水紙ヲ貼附シ、漏斗ノ下端ヲ水器中ニ浸シ、斷エズ紙面ヲ濕ホハシメ置クベシ、數日ノ後ニ至レバ、根端ハ何レモ成長シテ、器面ニ向テ彎曲シ、遂ニハ其先端全ク器面ニ附着スルニ至ル、是レ根ハ乾ヲ避ケテ濕ニ就クノ性ヲ具フレバナリ、

(四十六)　向氣性(*Aërotropism, Aërotropismus*)

(三十一)ノ實驗ヲ繰返シ、一〇%甘蔗糖液ヲ物體硝子ノ上ニ落シ、此中ニ、例ヘバ**つばき**ノ花粉ヲ成ベク蓋硝子ノ周邊ニ近カラシムル樣ニ蒔キ、蓋硝子ヲ施コシタル後、潤濕室內ニ培養スレバ、花粉管ハ皆蓋硝子ノ中心ニ向テ成長シ、其周邊ノ酸素ヲ避ケンコトヲ力ム、

(四十七)　趨氣性(*Aërotaxis*)

硝子器ニ水ヲ盛リ、此中ニ數多ノ**みどりむし**ヲ入レ、此水ノ一部ヲ試驗管ニ移シ、之ヲ硝子器內ニ倒置シ、暗室ニ養フベシ、長時間ノ後ニ撿スレバ、**みどりむし**ハ悉ク試驗管ヲ去リテ、硝子器ノ自由ニ空氣ニ觸レタル水面ニ鳩マルヲ目擊スベシ、今此試驗管內ニ少量ノ空氣ヲ入レ、硝子器面ニ「オリーブ」油ヲ布クトキハ、**みどりむし**ハ酸素ヲ求ムルガ爲メ、何レモ管內ニ集マルニ至ル、

(四十八)　**おじぎさう**ノ實驗(*Experiments with Mimosa, Experimente mit Mimosa*)

(甲)**おじぎさう**ノ開葉シタル者ニ就キ、燃木ニ點火シテ先端ノ一小葉ヲ暖ムルトキハ、小葉ノ基脚ニアル葉褥ハ、忽チ此刺戟ニ感ジテ、小葉ノ閉合ヲ來タシ、此刺

戟ハ他ノ小葉ニモ傳ハリ、先端ヨリ基脚ノ方へ漸次ニ閉合ヲ及ボシ、次ニ他ノ羽狀葉柄上ニアル小葉ハ、基脚ヨリ先端ノ方ニ閉合ヲ傳ヘ、之ヨリ羽狀葉柄ノ近接ト總葉柄ノ下垂トヲ來タス、

(乙)**おじぎさう**ヲ鉢ニ植エ、之ヲ「クロ、フォルム」若クハ「エーテル」ノ蒸氣ヲ以テ飽和セシメタル壜内ニ置クトキハ、渠レハ麻痺狀態ニ陷リ、之ヲ振蕩スルモ、最早刺戟ニ感ゼザルニ至ル、

(丙)**おじぎさう**ヲ數日間暗處ニ置キ、光線ニ觸レシメザルトキハ、所謂暗痺ノ狀態トナリ、觸接刺戟ニ感ゼザルニ至ル、

(丁)**おじぎさう**ノ鉢ニ永ク水ヲ與ヘズ、其土ヲシテ乾燥セシムルトキハ、彼ハ乾痺ノ狀態ヲ呈シ、刺戟ニ感セズ、

(戊)此植物ヲ攝氏十五度以下ノ温度ニ曝露スレバ、冷痺ノ狀態トナリ、同ジク振蕩刺戟ニ感應ゼザルヲ見ル、

(己)之ヲ四十度ノ室内ニ養ヘバ、一時間ニシテ熱痺ニ陷リ、四十五度ニテハ三十分、五十度ニテハ數分間ニシテ、同ジク熱痺ノ狀態ヲ呈シ、毫モ刺戟ニ感ゼズ、

（四十九）　受胎（Fertilization, *Befruchtung*）

六月頃**あかまつ**ノ新苞ノ下ニ附着セル前年ノ雌花叢ヲ採取シ、其鱗片ヲ一ツ宛剝ガシ、之ヲ直ニフレンミング氏液ニ投ズベシ、之ヨリ第一編附錄（四四）丙ニ掲ゲタル方法ニ從ヒ、九〇％酒精マデ移シ行キタル後、其儘貯ヘ置クベシ、抑モ**あかまつ**ノ雌花ハ、前年イ春花粉ヲ受ケ、其受胎ハ翌年ノ六月頃ナルガ、氣候ノ寒暖ニ由テ、其期日ハ勿論一定セザレバ、雌花叢ノ採取ハ、少クモ一日ニ二回、之ヲ一月程續ケルベシ、斯クシテ蓄ヘタル酒精標品ハ、之ヲ切ルニ先チ、胚珠ヲ鱗片ヨリ離シ、尋デ酒精ト「グリセリン」トノ等分混和液中ニ浸シ置クコト二十四時間、之ヨリ前記附錄ノ方法ニ從テ「ミクロトーム」ニ掛ケ、染色ノ後、卵細胞內ニ精核ト卵核ト共ニ存在スル者ヲ探スナリ、此觀察ハ適當ノ標品ニ探リ當テルマデハ無駄骨折ヲスル譯ナレバ、時間ヲ惜マズ、最根氣ヨク研究ニ從事スルヲ要ス（第三百七十四圖）。

（五十）　重複授精（Double Fertilization, *Doppelte Befruchtung*）

ばいも（Fritillaria verticillata, var. Thunbergii）ノ開花前後凡ソ十日間、毎日一定ノ時

刻ニ其子房ヲ採取シ、(四十九)ノ方法ニ倣テ「プレパラート」ヲ作リ、重複授精ノ現象ヲ觀察スベシ、此場合ニハ、花粉管内ニ於ケル二個ノ精核ハ蠕蟲狀ヲ呈シ、第一精核ハ卵核ト癒合シ、第二精核ハ胚乳核ト癒合スルヲ見ル、其他助胎細胞、反足細胞ニ注意スベシ、其詳細ハ四百二十八頁以下、並ニ三百四十六圖、乙ヲ參照セヨ、

第二編附錄

Volvox　ぼるぼっくす

W.

Woodwardia　こもちしだ

Y.

Yucca　いとらん、せんじゆらん

Z.

Zanthoxylum　さんせう
Zelkowa　けやき
Zing ber　しやうが
Zooxanthella　ずをきさんてら
Zostera　あまも
Zygnema　ほしみどり

Trichophyton tonsurans 禿瘡菌
Trichosanthes からすうり
Trifolium むらさきつめくさ
Trigonotis たびらこ
Tropaeolum のうぜんはれん
Tulipa うつこんかう
Typha がま
Typhaceae 香蒲科

U.

Ulmus あきにれ、こぶにれ
Ulopteryx わかめ
Ulva あをさ
Umbelliferae 繖形科
Urtica いらくさ
Urticaceae 蕁麻科
Usnea さるをがせ
Ustilago Carbo むぎのくろんぼ
Ustilago Maydis たうもろこしのくろんぼ
Ustilago virens いねかうじ
Utricularia affinis むらさきみゝかきぐさ
Utricularia bifida みゝかきぐさ
Utricularia minor こたぬきも
Utricularia racemosa ほざきのみゝかきぐさ
Utricularia vulgaris たぬきも

V.

Vallisneria せきしやうも
Verbenaceae 馬鞭草科
Viburnum さんごじゆ
Vicia うらまめ、からすのゑんどう
Victoria regia おほおにばす
Viola すみれ, さんしきすみれ
Viscum やどりぎ、ひのきばやどりぎ
Vitis ぶだう、ぎやうじやのみづ

Sedum べんけいさう、みせばや
Selaginella くらまごけ、いはひば
Sequoia せくをいや
Sinapis しろがらし
Solanaceae 茄科
Solandra うらんぢら
Solanum じやがたらいも、なすび
Sophora ゑんじゆ
Spathularia clavata さじたけ
Sphaerella fragariae いちごのはしぶ
Sphagnum みづごけ
Spinacea はうれんさう
Spirillum 螺旋菌
Spirogyra あをみどろ
Stemonitis びろうどたけ
Sticta かぶとごけ
Strobilanthes いせはなび

T.

Taraxacum たんぽぽ
Taxus いちゐ
Tecoma のうぜんかづら
Thalictrum あきからまつ
Thea つばき、さざんくわ
Thesium かなびきさう
Thlaspi ぐんばいなづな
Thuja このてがしは
Thujopsis あすなろ
Tilia ぼだいじゆ
Torenia しろばうりくさ
Torilis やぶじらみ
Torreya かや
Torrubia さなぎたけ
Trachycarpus しゆろ
Tradescantia むらさきつゆくさ
Trapa ひしし

Rafflesia らふれしや
Ranunculus うめばちも
Ranunculus aquatilis うめばちもノ一種
Raphanus だいこん
Rhizobium leguminosarum 根瘤細菌
Rhizophora まんぐろーぶ
Rhizopogon rubescens しようろ
Rhodea おもと
Rhodophyceae 紅色藻門
Rhoeo むらさきおもと
Rhus うるし、つたうるし、ふしのき
Riccia うきごけ
Ricinus たうごま
Robinia はりえんじゆ
Rosa ばら
Rubiaceae 茜草科
Rubus きいちご
Rumex すかんぽ
Ruscus なぎいかだ
Russula べにたけ
Rutaceae 芸香科

S.

Saccharomyces 酒母菌
Saccharum さたうきび
Salix やなぎ、ねこやなぎ
Salvia さるひや、べにばなさるひや
Salvinia さんせうも
Sarchochilus かやらん
Sarcodia とさかのり
Sargassum ほんだわら
Sarracenia 瓶子草
Saxifraga ゆきのした
Schizophyceae 裂殖藻門
Schizophyta 裂殖類
Scirpus ふとゐ、くろぐわゐ
Secale らいむぎ

Pieris　かうざりな
Pilobolus　まぐりかび
Pinellia　からすびしやく
Pinguicula ramosa　かうしんさう
Pinguicula vulgaris　むしとりすみれ
Pinnularia　硅藻
Pinus　あかまつ、くろまつ
Piperaceae　胡椒科
Pirus　なし、りんご
Pisum　えんどう
Plantago　おほばこ
Plasmopara viticola　ぶだうのつゆかび
Platanthera　みづちどり
Platanus　すずかけのき
Podocarpus　まき
Polygonaceae　蓼科
Polygonatum　なるこゆり
Polygonum　おほいぬたで、みづうば
Polygonum amphibium　ねぢのみづたで
Polypodium　のきしのぶ、みつでうらぼし、ひとつば、びろうどしだ
Porphyra　あさくさのり
Potamogeton　ひるも
Primula　さくらさう
Prunus　さくら、うめ
Pteridophyta　羊歯類
Pteris　わのもとさう、おほばのわのもとさう
Puccinia graminis　むぎのはしぶ
Punica　ざくろ
Pyrocystis noctiluca　ぴろしすちす

Q.

Quercus　しらがし、あかがし
Quercus Suber　こるくがし
Quercus variabilis　あべまき

R.

Oenanthe せり
Oenothera つきみぐさ、まつよひぐさ
Oleaceae 木犀科
Omphalodes るりさう
Opuntia ひらうちは
Orchidaceae 蘭科
Orchis はくさんちどり
Orobanche はまうつぼ
Oryza いね
Oscillaria 顫藻
Osmanthus ひいらぎ
Oxalidaceae 酢漿草科
Oxalis かたばみ、みやまかたばみ

P.

Padina うみれいし
Palmae 棕櫚科
Pandanus たこのき
Papaver けし
Papaveraceae 罌粟科
Parmelia うめのきごけ
Parnassia うめばちさう
Parthenocissus つた
Passiflora とけいさう
Paulownia きり
Pedicularis しほがまぎく
Penicillium glaucum あをかび
Petasites ふき
Phaeophyceae 褐色藻門
Pharbitis あさがほ
Phaseolus いんげんまめ
Phellodendron きはだ
Philadelphus ばいくわうつぎ
Phycomyces nitens ひげかび
Physalis ほおづき
Phytolacca やまごぼう
Phytolaccaceae 商陸科

Micrococcus 球菌
Micrococcus ureae 尿菌
Microsporon furfur 癜風菌
Mimosa pudica おじぎさう
Mimulus みぞほゝづき
Mnium つぼごけ
Momordica つるれいし
Monocotyledonae 單子葉門
Monotropa いうれいたけ、しやくぢやうばな
Monstera ほうらいしやう
Morchella あみがさたけ
Morus くは
Mucor Mucedo けかび
Mocor stolonifer くものすかび
Muehlenbeckia かんきちく
Musa ばせを
Muscari むすかり
Musci 土馬騂門
Myrica やまもゝ
Myriophyllum ほざきのふさも
Myxomycetes 變形菌類

N.

Nandina なんてん
Nelumbo はす
Nepenthes うつぼかづら
Nerium けふちくたう
Nitella ふらすも
Nostoc 念珠藻
Nuphar かはほね
Nyctaginaceae 紫茉莉科
Nymphaea ひつじぐさ

O.

Oberonia やうらくらん
Oedogonium 間生藻

Lathyrus Aphaca れんりさうノ一種
Leguminosae 荳科
Lemna うきくさ、ひんじも
Leptothrix 線菌
Ligustrum いぼたのき、たまつばき
Liliaceae 百合科
Lilium れにゆり、てつぱうゆり
Linum あま
Lonicera すひかづら
Luffa へちま
Lycoperdon けむりたけ
Lycopersicum あかなす
Lycopodiales 石松門
Lycopodium ひかげのかづら、まんねんすぎ
Lygodium つるしのぶ
Lysimachia くされだま
Lythrum みうはぎ

M.

Macleya ちやんばぎく
Maclura はりゝは
Magnolia しもくれん、はくもくれん
Malva ぜにあふひ
Malvaceae 錦葵科
Marcgravia まるくどらびさ
Marchantia ぜにごけ
Marsilia でんじさう
Marsiliaceae 蘋科
Matthiola あらせいとう
Mazus さぎごけ
Medicago うまごやし
Melampyrum まゝこぐさ
Melothria すゞめうり
Mesocarpus いとみどり
Mespilus さんざし
Metaplexis がゞいも

Hosta ぎぼうし
Humulus からはなさう
Hydrangea あぢさゐ
Hydrocharis とちかゞみ
Hydrocotyle ちどめぐさ、つぼくさ

I.

Ilex いぬつげ
Impatiens ほうせんくわ
Iriartea いりあるてや
Iridaceae 鳶尾科
Iris あやめ、かきつばた、いちはつ
Isaria くもたけ
Isoëtes みづにら
Ithyphallus impudicus すっぽんたけ
Ithyphallus rugulosus きつねのろかきふで

J.

Juglans おにぐるみ
Juncus ゐ、かうがいぜきしやう
Jungermannia うろこごけ
Justicia きつねのまご

K.

Kraunhia ふぢ

L.

Labiatae 唇形科
Lactarius はつだけ、 あかはつ
Lactuca ちしゃ
Lagenaria へうたん、ゆふがほ
Laminaria こんぶ
Lamium ほとけのざ
Laportea むかごいらくさ
Larix からまつ

Filicales 羊齒門
Fomes さるのこしかけ．まんねんたけ
agaria むらんだいちご
Fraxinus とねりこ
Fritillaria ばいも
Fucus くろつのまた
Funaria へうたんごけ
Fungi 菌類

G.

Galium やへむぐら、かはらまつば、よつばむぐら、きぬたさう
Gastrodia むにのやがら
Geaster つちがき
Gelidium てんぐさ
Geraniaceae 牻牛兒苗科
Ginkgo いてふ
Gleditschia さいかち
Gloeocapsa 粘球藻
Gloiopeltis かもがしら
Gnetaceae 麻黄科
Gramineae 禾本科
Gymnospermae 裸子類
Gymnostemma あまちやづる

H.

Haematoxylon へまときしろん
Hedera きづた
Hedysarum gyrans まひはぎ
Heleocharis ぬまはりゐ
Helianthus ひまはり、きくいも
Heloniopsis しやうじやうばかま
Hepaticae 地錢門
Hippuris すぎなも
Hirneola きくらげ
Hordeum むぎ

Diospyros かき、こくたん
Drosera Burmanni こまうせんごけ
Drosera indica ながばのいしもちさう
Drosera lunata いしもちさう
Drosera rotundifolia まうせんごけ

E.

Ecklonia かぢめ
Elaeagnus あきぐみ
Empetraceae 岩高蘭科
Empetrum がんかうらん
Empusa Muscae はへかび
Epilobium あかばな
Epiphyllum かにさぼてん
Equisetaceae 木賊科
Equisetales 木賊門
Equisetum すぎな．とくさ
Ericaceae 石南科
Erigeron ひめむかしよもぎ、のぢわうぎく
Erodium れらんだふうろ
Eucalyptus ゆうかり
Eumycetes 菌類
Euonymus まさき
Euphorbia たかとうだい、とうだいぐさ
Euphorbiaceae 大戟科
Euphorbia resinifera さぼてんもどき
Euphorbia Tirucalli あをさんご
Euphrasia こごめぐさ
Euphyceae 藻類

F.

Fagaceae 殻斗科
Fagus ぶなのき
Ficus いちじく
Ficus bengalensis 榕樹ノ一種

Conjugatae 接合藻門
Corallina うみひば
Coralliorrhiza ねさんご
Cortinellus Shiitake しひたけ
Corylus はしばみ
Cosmarium つぶみも
Crocus さふらん
Cryptogamae 隱花植物
Cryptomeria すぎ
Cryptotaenia みつば
Cucumis きうり
Cucurbita たうなす
Cucurbitaceae 葫蘆科
Cuscuta ねなしかづら、まめだふし
Cycadaceae 蘇鐵科
Cycas そてつ
Cydonia ぼけ
Cyperaceae 莎草科
Cypripedium あつもりさう
Cystococcus 囊子藻
Cystophyllum うみとらのを、ひじき
Cystopus candidus なのしろさび

D.

Dahlia てんぢくぼたん
Daucus にんじん
Dendrobium せきこく
Desmodium ぬすびとはぎ
Deutzia うつぎ
Dianthus せきちく、かはらなでしこ
Dicotyledonae 雙子葉門
Dictyota ふたまたも
Digitalis ぢぎたりす
Dionaea muscipula はへぢごく
Dioscorea やまのいも、とにどころ

Cassia かはらけつめい、はぶさう
Castanea くり
Catalpa きさゝげ
Caulerpa きくのり
Cecropia ありいちじく
Celastrus にしきぎ
Celtis えのき
Centaurea やぐるまぎく
Cephalotaxus いぬがや
Ceratophyllum きんぎよも
Cereus れほづゝ
Cetatonia いなごまめ
Chamaecyparis ひのき、さはら、ちやぼひば
Chara しやぢくも
Chara crinita 單性車軸藻
Chelidonium くさのわう
Chenopodiaceae 藜科
Chenopodium あかざ
Chlorella くろれら
Chlorophyceae 綠色藻門
Chrysosplenium ねこのめさう、やまねこのめさう
Chytridium 瓶菌
Cirsium やまあざみ
Citrullus すゐくわ
Citrus みかん、ゆず、だいだい、まるぶしゆかん
Cladonia はなごけ
Cladophora かたみぞろ
Claviceps purpurea 麥角菌
Clematis せんにんさう、てつせん
Clerodendron fistulosum ありくさぎ
Closterium みかづきも
Clostridium butyricum 「ブタン」酸菌
Cocos やし
Colchicum こるちくむ
Collema いはごけ
Colocasia さといも
Compositae 菊科
Coniferae 松柏門

Begonia しうかいだう、べごにや
Begoniaceae 秋海棠科
Belamacanda ひあふぎ
Benincasa とうぐわ
Berberidaceae 小蘗科
Berberis めぎ、へびのぼらず
Beta たうぢさ
Betula かんば、しらかんば
Betulaceae 樺木科
Bignoniaceae 紫葳科
Boletus あはたけ
Borraginaceae 紫草科
Boschniakia おにく
Botrydium ふうせんも
Botrytis Bassiana おしやりかび
Botrytis cinerea はいころかび
Brassica かぶら、はぼたん
Bryophyllum とうろうさう
Bryophyta 苔蘚類
Bulbophyllum むぎらん、まめつたらん
Burmannia ひなのしやくぢやう
Buxus あさまつげ

C.

Cactaceae 仙人掌科
Caesalpinia すはう
Calycanthus ちふばい
Campanulaceae 桔梗科
Canna だんどく
Cannabis あさ
Caprifoliaceae 忍冬科
Capsicum たうがらし
Cardamine たねつけばな
Carduus ひれあざみ
Carpinus いぬしで
Caryophyllaceae 石竹科

Angiospermae 被子類
Angraecum ふうらん
Apocynaceae 夾竹桃科
Aquilegia おだまき
Araceae 天南星科
Arachis なんきんまめ
Aralia うど
Arctium ごぼう
Arisaema てんなんしやう
Aristolochia うまのすずくさ
Armillaria edodes まつだけ
Asclepiadaceae 蘿藦科
Ascomycetes 囊菌門
Aspergillus glaucus あをかうた
Aspergillus niger くろかび
Aspergillus oryzae かうじ
Aspidistra はらん
Aspidium をしだ
Aster しらやまぎく
Atractyns をけら
Aucuba あをき
Avena からすむぎ
Azolla あかうきくさ

B.

Bacillariales 硅藻門
Bacillus 桿菌
Bacillus pestis 黑死病菌
Bacillus radicicola 根瘤細菌
Bacillus subtilis 枯草菌
Bacillus tuberculosis 肺結核菌
Bacillus typhi 窒扶斯菌
Bacterium aceti 醋酸菌
Bacterium acidi lactici 乳酸菌
Bacterium termo 分裂菌
Balanophora つちやまもち
Barbarea きばなくれす
Batrachospermum かはもづく

書中引用植物羅甸名

A.

Abies もみ
Abutilon いちび
Acacia melanoxylon あかしや
Acacia Senegal あらびやごむのき
Acacia sphaerocephala ありあかしや
Acanthaceae 爵牀科
Acanthorrhiza あかんとりざ
Acer もみぢ
Achilla のこぎりさう
Achorion Schoenleinii 白癬菌
Achyranthes おのこづち
Aconitum とりかぶと
Acorus しやうぶ
Adiantum はこねさう
Adonis ふくじゆさう
Aeginetia なんばんぎせる
Aesculus とちのき
Agaricus はらたけ
Agave りうぜつらん
Ailanthus にはうるし
Albizzia ねむのき
Alcanna tinctoria あるかんな
Aldrovanda vesiculosa むじなも
Algae 藻類
Allium ねぎ、たまねぎ
Alnus はんのき、やしやぶし
Aloë ろくわい
Amarantaceae 莧科
Amarantus はげいとう
Anemone はきなぐさ

Wood-parenchymatous cells—*Holzparenchymzellen* 木部柔膜細胞
Wound-cork—*Wundkork* 癒傷栓皮

X.

Xanthophyll 葉黄
Xylem 木部
Xylochrome 木材色素
Xylol 「キシロール」

Z.

Ziel's carbolfuchsin—*Ziel'sches Carbolfuchsin* チール氏石炭酸「フクシン」
Zoidiophilous plants—*Zoidiophile Pflanzen* 動物媒植物
Zygomorphic—*Zygomorph* 左右相稱
Zygospores—*Zygosporen* 接合子

Trimorphous flowers—*Trimorphe Blüthen* 三形花
Tubers—*Knollen*—塊苗
Turgidity—*Turgor* 膨壓
Twining plants—*Schlingpflanzen* 纏繞植物
Tyloses—*Thyllen* 充塞細胞

U.

Unicellular hairs—*Einzellige Haare* 單細胞毛
Upper leaf—*Oberblatt* 頂葉

V.

Vacuoles—*Vacuolen* 空胞
Vagina—*Blattscheide* 鞘
Variation movements—*Variationsbewegungen* 膨壓變化運動
Vascular bundle system—*Gefässbündelsystem* 維管束系
Vascular plants—*Gefässpflangen* 維管束植物
Vascular theory—*Gefässtheorie* 導管說
Vegetable kindgdom—*Pflanzenreich* 植物界
Vegetative cell—*Vegetativzelle* 無性細胞
Vegetative reproduction—*Vegetative Fortpflanzung* 無性生殖
Veins—*Nerven* 葉脈
Velamen radicum 根被
Venation—*Nervatur* 脈狀
Vessels—*Gefässe* 導管

W.

Water—*Wasser* 水
Water-culture—*Wasserkultur* 藥液培養
Water-pores—*Wasserspalten* 水孔
Water-root—*Wasserwurzel* 水根
Whorled arrangement—*Quirlstellung* 輪狀排置
Whorled leaves—*Quirlständige Blätter* 輪生葉
Wood—*Holz* 材

Sympodium 假軸
Synergidae—*Synergiden* 助胎細胞

T.

Tannin—*Gerbstoff* 單寧
Tegumentary tissue-system—*Hautgewebesystem* 表皮系
Temperature—*Temperatur* 温度
Tendril—*Ranke* 卷鬚
Tension of tissues—*Gewebespannuug* 組織ノ張力
Terminal bud—*Endknospe* 頂芽
Terpentine-oil—*Terpentinöl* 「テレビン」油
Tertiary membrane—*Tertiäre Membran* 第三膜層
Testa—*Samenschale* 種殻
Tetrarch 四孤
Thallophyta 同節植物
Thallus 同節體
Theoretical diagram—*Theoretisches Diagramm* 理論圖式
Theory of descent—*Descendenztheorie* 進化論
Thermotropism—*Thermotropismus* 向熱性
Thymol 「チモール」
Tissue—*Gewebe* 組織
Tissue-systems—*Gewebesysteme* 組織系
Torus 圓節
Tracheal portion—*Gefässtheil* 木部
Tracheïds—*Tracheïden* 假導管
Traction stability—*Zugfestigkeit* 牽引抵抗
Translocation of the nutritive substances—*Translocation der Nährstoffe* 營養物質ノ轉移
Transpiration 蒸騰作用
Transpiration current—*Transpirationsstrom* 蒸騰流
Transverse geotropism—*Transversalgeotropismus* 横地性
Transverse heliotropism—*Transversalheliotropismus* 横日性
Transverse position—*Flächenstellung* 平臥ノ位置
Transverse section—*Querschnitt* 横斷面
Transverse tension—*Querspannung* 横張力
Triarch 三孤

Spring wood—*Frühlingsholz* 春材
Stability of the plant body—*Festigkeit des Pflanzenkörpers* 植物體ノ强固
Staining—*Tinktion* 染色劑
Stamen—*Andröceum* 雄蘂
Staminodium 假雄蘂
Starch—*Stärke* 澱粉
Starch-grains—*Stärkekörner* 澱粉粒
Starch-sheath—*Stärkescheide* 澱粉鞘
State of rigour—*Starrezustand* 麻痺狀態
Stem—*Stengel* 莖
Stem-thorn—*Stammdorn* 莖針
Sterilizing—*Sterilisirung* 殺菌
Stigma—*Narbe* 柱頭
Stimulus—*Reiz* 刺戟
Stinging hairs—*Brennhaare* 刺毛
Stipules—Nebenblätter 托葉
Stock—*Wildling* 臺木
Stomata—*Spaltöffnungen* 氣孔
Stone-cells—*Steinzellen* 石細胞
Streaming—*Strömung* 流走運動
Striation—*Streifung* 條痕
Stroma 基體
Struggle for existence—*Kampf ums Dasein* 生存競爭
Suberin 栓質
Suberisation—*Verkorkung* 栓皮ノ形成
Sublimate—*Sublimat* 昇汞
Subsidiary cells—*Nebenzellen* 副細胞
Subtending leaf—*Deckblatt* 護葉
Subterranean stem—*Unteriridischer Stengel* 地下莖
Sugar—*Zucker* 砂糖
Sulphur—*Schwefel* 硫黃
Sulphur bacteria—*Schwefelbacterien* 硫黃細菌
Sulphuric acid—*Schwefelsäure* 硫酸
Survival of the fittest—*Ueberleben des Passendsten* 適者生存
Swimming movement—*Schwimmbewegung* 游走運動
Symbiosis—*Symbiose* 共生
Symmetrical—*Symmetrisch* 相稱

Seed—*Samen* 種子
Selection—*Zuchtwahl* 淘汰
Self-fertilization—*Selbstbefruchtung* 自花受胎
Self-registering auxanometer—*Selbstregistrirende Auxanometer* 自記成長計
Semination—*Besamung* 授精
Sepal—*Kelchblatt* 萼片
Serial accessory bud—*Seriale Beiknospe* 重生副芽
Sexual generation—*Geschlechtliche Generation* 有性世代
Sexual reproduction—*Geschlechtliche Fortpflanzung* 有性生殖
Shade-loving plants—*Schattenpflanzen* 嗜蔭植物
Shoot—*Spross* 苗
Shoot-pole—*Sprosspol* 苗極
Sieve-plates—*Siebplatten* 篩板
Sieve-pores—*Siebporen* 篩孔
Sieve-portion—*Siebtheil* 篩部
Sieve-tubes—*Siebröhren* 篩管
Simple leaves—*Einfache Blätter* 單葉
Simple nutation—*Einmalige Nutation* 一回自發運動
Simple starch-grains—*Einfache Stärkekörner* 單澱粉粒
Sinistrorse—*Linkswendig* 左卷
Softening—*Erweichung* 軟和劑
Solution of potash—*Kalilauge* 加里液
Soredia—*Soredien* 粉芽
Special processes of nutrition—*Besondere Ernährungsweisen* 特殊ノ營養法
Species—*Arten* 種
Spermatozoids—*Spermatozoiden* 精子
Spindle-fibres—*Spindelfasern* 紡錘絲
Spiral arrangement—*Spiralstellung* 螺旋狀排置
Spiral bands—*Spiralbänder* 螺旋絲
Spiral vessel—*Spiralgefäss* 螺旋紋導管
Spongy parenchyma—*Schwammparenchym* 海綿組織
Sporangium 胞子囊
Spore-formation—*Sporenbildiung* 造子法
Spores—*Sporen* 胞子
Sporogonium—*Sporogon* 蒴胞

Root-cap—*Wurzelhaube* 根冠
Root-hairs—*Wurzelhaare* 根毛
Root-pocket—*Wurzeltasche* 根嚢
Root-pole—*Wurzelpol* 根極
Root-pressure—*Wurzeldruck* 根壓
Root-pressure theory—*Wurzeldrucktheorie* 根壓說
Root-thorn—*Wurzeldorn* 根針
Root-tuber—*Wurzelknollen* 塊根
Root-tubercles—*Wurzelknöllchen* 根瘤
Rotation 廻轉
Rotatory movement—*Rotationsbewegung* 廻轉運動

S.

Safranin 「サフラニン」
Sand-culture—*Sandkultur* 砂末培養
Santalin 「サンタリン」
Sap-cavity—*Saftraum* 液腔
Saprophytes—*Saprophyten* 死物寄生植物
Saprophytism—*Saprophytismus* 死物寄生
Sap-wood—*Splintholz* 液材
Scalariform vessel—*Leitergefäss* 階紋導管
Scale-leaves—*Niederblätter* 鱗葉
Scales—*Schuppen* 鱗片
Scaly bark—*Schuppenborke* 鱗狀木皮
Schizogenic intercellular spaces—*Schizogene Intercellularräume* 分離細胞間隙
Schultze's macerating mixture—*Schultze'sches Macerationsgemisch* シュルチエ氏離解液
Scion—*Edelreis* 義枝
Sclerenchyma—*Sclerenchym* 硬膜組織
Sclerenchymatous cells—*Sclerenchymzellen* 硬膜細胞
Secondary medullary rays—*Secundäre Markstrahlen* 第二髓線
Secondary membrane—*Secundäre Membran* 第二膜層
Secondary meristem—*Folgemeristem* 後生分裂層
Secondary tissue—*Secundäres Gewebe* 第二組織

Pseudo-parenchyma—*Pseudoparenchym* 假柔膜組織
Pulvinus—*Polster* 葉褥
Punctum vegetationis 成長點
Putrefaction—*Fäulniss* 腐敗
Pyrenoid—*Pyrenoide* 澱粉核

Q.

Qualitative multiplication—*Qualitative Vermehrung* 性質上ノ增殖
Quantitative multiplication—*Quantitative Vermehrung* 分量上ノ增殖

R.

Racemose—*Racemös* 總狀
Radial—*Radiär* 放射
Radial vascular bundle—*Radiales Gefässbündel* 放射維管束
Radicle—*Radicula* 幼根
Raphides—*Raphiden* 針狀結晶
Raspail's reagent—*Raspail's Reagenz* ラスペール氏反應劑
Reagents—*Reagentien* 反應劑
Relations of symmetry—*Symmetrieverhältnisse* 相稱ノ關係
Reproduction—*Fortpflanzung* 生殖
Reserve materials—*Reservestoffe* 貯藏物質
Reserve starch—*Reservestärke* 貯藏澱粉
Resin-passages—*Harzgänge* 樹脂道
Respiration—*Athmung* 呼吸作用
Respiratory cavity—*Athemhöhle* 呼吸腔
Respiratory root—*Athmungswurzel* 呼吸根
Resting bud—*Ruhende Knospe* 休芽
Reticulate vessel—*Netzgefäss* 網紋導管
Rheotaxis 趨流性
Rheotropism—*Rheotropismus* 向流性
Rhizomes—Rhizome 根苗
Ribs—*Rippen* 肋
Ringed bark—*Ringelborke*、環狀木皮
Root—*Wurzel* 根

Plerome—*Plerom* 心柱分裂層
Point of reversal—*Wendepunkt* 反旋點
Polar form—*Polare Form* 有極形態
Polarity—*Polarität* 具極性
Pollen—*Blüthenstaub* 花粉
Pollen-tube—*Pollenschlauch* 花粉管
Pollination—*Bestäubung* 輸粉法
Pollinium—*Pollinarium* 花粉塊
Polyarch 多孤
Polysymmetrical—*Polysymmetrisch* 多相稱
Positive—*positiv* 陽性
Positive chemotaxis—*Positive Chemotaxis* 趨化性
Positive heliotaxis—*Positive Heliotaxis* 趨日性
Positive hydrotaxis—*Positive Hydrotaxis* 趨水性
Positive rheotaxis—*Positive Rheotaxis* 趨流性
Potassium bichromate—*Kaliumbichromat* 重「クローム」酸加里
Potassium iodide iodine—*Jodjodkalium* 沃度沃化「カリウム」
Potassium plants—*Kalipflanzen* 加里植物
Praehaustorium—*Prähaustorium* 前吸根
Pressure stability—*Druckfestigkeit* 壓力抵抗
Prickle—*Stachel* 刺
Primary medullary rays—*Primäre Markstrahlen* 第一髓線
Primary membrane—*Primäre Membran* 第一膜層
Primary tissue—*Primäres Gewebe* 第一組織
Primary xylem—*Primäres Xylem* 第一木部
Primordial leaf—*Primordialblatt* 原始葉
Primordial utricle—*Primordialschlauch* 原始囊
Process of absorption—*Stoffaufnahme* 物質ノ吸取
Profile position—*Profilstellung* 直立ノ位置
Promeristem—*Urmeristem* 初生分裂層
Prophases—*Prophasen* 初期
Protandry—*Protandrie* 雄蘂先熟
Prothallium 扁平體
Protogyny—*Protogynie* 雌蘂先熟
Protoplasm—*Protoplasma* 原形質
Protoplasmic membrane—*Hautschicht* 皮層

Periderm—*Periderma* 栓皮
Peridium 外皮
Perigon 花被
Peristome—*Peristom* 蒴齒
Perithecium 被子器
Permanent tissue—*Dauergewebe* 永久組織
Petal—*Kronenblatt* 花瓣
Petiole—*Blattstiel* 葉柄
Phase of elongation—*Streckung* 既生組織伸大ノ時期
Phase of internal development—*Innere Ausbildung der Gewebe* 内部組織完成ノ時期
Phelloderm—*Phelloderma* 栓性厚皮
Phellogen 栓皮形成層
Phloem—*Phloëm* 篩部
Phloem-parenchymatous cells—*Phloëmparenchymzellen* 篩部柔膜細胞
Phloroglucin 「フロヽグルーシン」
Phototactic movement—*Phototaktische Bewegung* 趨光運動
Phycocyan 藻青
Phycoerythrin 藻紅
Phycophaein 藻褐
Phyllocladium 扁苗
Phylogeny—*Phylogenie* 系統發生
Phylogeny of the internal structure—*Phylogenie der inneren Gestaltung* 内部形態ノ系統發生
Physiology—*Physiologie* 生理學
Picric acid—*Pikrinsäure* 「ピクリン」酸
Picric nigrosine—*Nigrosin-Pikrinsäure* 「ピクリン」酸「ニグロシン」
Picrosulphuric acid—*Pikrinschwefelsäure* 「ピクリン」硫酸
Pistile—*Gymnöceum* 雌蘂
Pith—*Mark* 髓
Pits—*Tüpfel* 膜孔
Pitted vessel—*Tüpfelgefäss* 孔紋導管
Placenta 胎座
Plagiotropic—*Plagiotrop* 斜生
Plasmolysis—*Plasmolyse* 凝態
Plate-culture—*Plattenkultur* 平板培養

Open vascular bundle—*Offenes Gefässbündel* 開展維管束
Opposite leaves—*Gegenständige Blätter* 對生葉
Optimum 最適度
Orcin 「オルシン」
Organography—*Organographie* 器官學
Orientation movement—*Orientationsbewegung* 調攝運動
Ornithophilous plants—*Ornithophile Pflanzen* 鳥媒植物
Orthostichies—*Orthostichen* 直列線
Orthotropic—*Orthotrop* 直生
Osmic acid—*Osmiumsäure* 「オスミウム」酸
Osmose—*Diosmose* 滲透作用
Ovary—*Fruchtknoten* 子房
Ovule—*Samenanlage* 胚珠

P.

Palisade-parenchyma—*Palissadengewebe* 柵狀組織
Papillae—*Papillen* 突起毛
Pappus 冠毛
Paraffin 「パラフヰン」
Parallel venation—*Streifige Nervatur* 平行脈狀
Parasites—*Parasiten* 寄生生物
Parasitism—*Parasitismus* 寄生
Parastichies—*Parastichen* 斜列線
Paratonic movements—*Paratonische Bewegungen* 刺戟運動
Paratonic variation movements—*Paratonische Variationsbewegungen* 刺戟膨壓運動
Parenchyma—*Parenchym* 柔膜組織
Parenchymatous cells—*Parenchymzellen* 柔膜細胞
Parthenogenesis—*Parthenogenese* 單性生殖
Paste—*Kleister* 糊
Pasteur's solution—*Pasteur'sche Lösung* パスチュール氏營養液
Pectinaceous substances—*Pectinstoffe* 「ペクチン」質
Pendulum nutation—*Pendelnutation* 搖錘自發運動
Periblem 厚皮分裂層
Pericambium 周圍形成層
Periclinal wall—*Periklinen* 並側面

Natural selection—*Natürliche Zuchtwahl* 自然淘汰
Nectaries—*Nectarien* 蜜槽
Negative—*Negativ* 陰性
Negative chemotaxis—*Negetive Chemotaxis* 逃化性
Negative geotaxis—*Negative Geotaxis* 逃地性
Negative geotropism—*Negativer Geotropismus* 背地性
Negative heliotaxis—*Negative Heliotaxis* 逃日性
Negative heliotropism—*Negativer Heliotropismus* 背日性
Negative hydrotaxis—*Negative Hydrotaxis* 逃水性
Negative hydrotropism—*Negativer Hydrotropismus* 背水性
Negative rheotaxis—*Negative Rheotaxis* 逃流性
Netted venation—*Netzadrige Nervatur* 網脈狀
Nitric acid—*Salpetersäure* 硝酸
Node—*Knoten* 節
Normal respiration—*Normale Athmung* 尋常呼吸
Nuclear division—*Kerntheilung* 核ノ分裂
Nuclear membrane—*Kernmembran* 核膜
Nuclear plate—*Kernplatte* 核板
Nuclear sap—*Kernsaft* 核液
Nucleïn 核質
Nucleolus 小核
Nucleus—*Kern* 核
Nutations—*Nutationen* 自發運動
Nutrition—*Ernährung* 營養
Nyctitropic movements—*Nyktitropische Bewegungen* 睡眠運動

O.

Obligatory—*Obligatorisch* 强制的
Ochrea 葉鞘
Oil—*Oel* 油
Oil-receptacle—*Oelbehälter* 貯油器
Olive-oil—*Olivenöl* 「オリーブ」油
Ontogeny—*Ontogenie* 個體發生
Ontogeny of the internal structure—*Ontogenie der inneren Gestaltung* 內部形態ノ個體發生
Oogonium 藏卵器

Metamorphosis of the root—*Metamorphose der Wurzel* 根ノ變態
Metamorphosis of the shoot—*Metamorphose des Sprosses* 苗ノ變態
Metaphases—*Metaphasen* 中期
Metaplasm—*Metaplasma* 副形質
Methyl blue—*Methylblau* 「メチール」青
Methyl violet—*Methylviolett* 「メチール」紫
Micellae—*Micellen* 「ミセラ」
Microsporangium 小胞子嚢
Microspore 小胞子
Middle lamella—*Mittellamelle* 中葉
Million's reagent—*Millon's Reagenz* ミロン氏反應劑
Minimum 最低度
Mitotic division—*Mitotische Theilung* 間接分裂
Moist chamber—*Feuchte Kammer* 濕潤室
Moisture—*Feuchtigkeit* 水濕
Molisch's apparatus—*Molisch's Apparat* モーリッシユ氏向水器
Monoecious plants—*Monöcische Pflanzen* 雌雄同株植物
Monopodium 單生
Monosymmetrical—*Monosymmetrisch* 單相稱
Morin 「モリン」
Morphology—*Morphologie* 形態學
Mother nucleus—*Mutterkern* 母核
Moulds—*Schimmelpilze* 黴
Mounting—*Einschluss* 裝置劑
Movement—*Bewegung* 運動
Movements producing curvature—*Krümmungsbewegungen* 彎曲運動
Müller's corpuscles—*Müller'sche Körperchen* ミュルレル氏小體
Multicellular hairs—*Vielzellige Haare*— 多細胞毛
Mycorhiza—*Mykorhiza* 菌根

N.

Nanism—*Nanismus* 矮態

Lignification—*Verholzung* 木質ノ形成
Lignin 木質
Ligula 舌狀片
Linin 核絲
Lodiculae 鱗被
Löffler's methylene blue—*Löffler's Methylenblau* レフレル氏「メチーレン」青
Löffler's staining fluid of cilia—*Löffler's Farbflüssigkeit der Cilien* レフレル氏染毛液
Longitudinal axis—*Längsaxe* 長軸
Longitudinal growth—*Längenwachsthum* 延伸成長
Longitudinal section—*Längsschnitt* 縱斷面
Longitudinal tension—*Längsspannung* 縱張力
Lypochrom 花黃
Lysigenetic intercellular spaces—*Lysigene Intercellularräume* 崩壞細胞間隙

M.

Macrosporangium 大胞子囊
Macrospore 大胞子
Main root—*Hauptwurzel* 主根
Malacophilous plants—*Malacophile Pflanzen* 蝸牛媒植物
Male cell—*Männliche Zelle* 雄細胞
Male nucleus—*Spermakern* 精核
Male receptacle—*Männliches Receptaculum* 藏精器托
Maximum 最高度
Mechanical pressure—*Mechanischer Druck* 機械的壓力
Mechanical tissues—Mechanische Gewebe 機械的組織
Median plane—*Mediane* 央面
Medullary rays—*Markstrahlen* 髓線
Meristem 分裂層
Merkel's fluid—*Merkel'sche Flüssigkeit* メルケル氏液
Mesophyll 葉肉
Metabolism—*Stoffwechsel* 轉換作用
Metamorphosis—*Metamorphose* 變態
Metamorphosis of the leaf—*Metamorphose des Blattes* 葉ノ變態

Irritability—*Reizbarkeit* 刺戟感應
Irritable movements—*Reizbewegungen* 刺戟運動
Isolateral leaves—*Isolaterale Blätter* 等面葉

J.

Jamin's chain—*Jamin'sche Kette* ジヤミン氏連鎖
Jelly—*Agar-Agar* 寒天

K.

Karyokinesis—*Karyokinese* 「カリオキ子シス」
Kühne's fermentation-vessel—*Kühne'sches Gährungsgefäss* キュー子氏醱酵器

L.

Lactic fermentation—*Milchsäuregährung* 乳酸醱酵
Lamina—*Blattspreite* 葉片
Latent bud—*Schlafende Knospe* 潜伏芽
Lateral bud—*Seitenknospe* 側芽
Lateral geotropism—*Lateralgeotropismus* 側地性
Lateral root—*Seitenwurzel* 側根
Latex—*Milchsaft* 乳液
Laticiferous tubes—*Milchröhren* 乳管
Laticiferous vessels—*Milchgefässe* 乳器
Layer—*Ableger* 壓條
Leaf—*Blatt* 葉
Leaf-base—*Blattgrund* 基葉
Leaflets—*Blättchen* 小葉
Leaf-thorn—*Blattdorn* 葉針
Leaf-trace—*Blattspur* 葉跡
Lenticels—*Lenticellen* 皮孔
Leucoplasts—*Leukoplasten* 無色體
Libriform fibres—*Libriformfasern* 木纖維
Light—*Licht* 光線
Light-loving plants—*Lichtpflanzen* 嗜光植物

Histology—*Histologie* 組織學
Hofmann's blue—*Hofmann's Blau* ホフマン氏青
Horizontal microscope—*Horizontales Mikroskop* 水平顯微鏡
Host—*Wirth* 宿主
Humus 腐植土
Humus theory—*Humustheorie* 腐植土說
Hyaloplasm—*Hyaloplasma* 透明質
Hybrids—*Hybriden* 雜種
Hydrochloric acid—*Salzsäure* 鹽酸
Hydrogen dioxide—*Wasserstoffsuperoxyd* 過酸化水素
Hydrophilous plants—*Hydrophile Pflanzen* 水媒植物
Hydrotaxis 趨水性
Hydrotropism—*Hydrotropismus* 向水性
Hypocotyl 胚軸
Hypoderma 下皮
Hyponasty—*Hyponastie* 下偏成長

I.

Imbedding—*Einbettung* 埋藏劑
Imbibition 滲浸
Imbibition curvatures—*Imbibitionskrümmungen* 吸水彎曲
Imbibition theory—*Imbibitionstheorie* 滲浸說
Insect-catching leaves—*Insektenfangende Blätter* 捕蟲葉
Insect-digestion—*Insektenverdauung* 昆蟲消化
Insectivorous plants—*Insektenfressende Pflanzen* 食蟲植物
Insertion 着點
Intercalary growth—*Intercalares Wachsthum* 中間成長
Intercellular spaces—*Intercellularräume* 細胞間隙
Interfascicular cambium—*Interfasciculares Cambium* 維管束間形成層
Internal morphology—*Innere Morphologie* 內部形態學
Internal phloem—*Inneres Phloëm* 內生篩部
Internodium 節間
Intramolecular respiration—*Intramoleculare Athmung* 分子間呼吸
Inulin 「イヌリン」
Iodine solution—*Jodlösung* 沃度液

Great curve of growth—*Grosse Curve des Wachsens* 成長大曲線
Great period of growth—*Grosse Wachsthumsperiode* 成長ノ大時期
Growing point—*Vegetationspunkt* 成長點
Growth—*Wachsthum* 成長
Growth by apposition—*Appositionswachsthum* 附加成長
Growth by intussusception—*Intussusceptionswachsthum* 挿壌成長
Growth curvatures—*Wachsthumskrümmungen* 成長彎曲
Growth curvatures due to variations in light and temperature—*Wachsthumskrümmungen durch Licht- und Temperaturwechsel* 光線及ビ温度ノ變化ニ關スル成長彎曲
Growth in surface—*Flächenwachsthum* 增面成長
Growth in thickness—*Dickenwachsthum* 肥大成長
Guard-cells—*Schliesszellen* 閉塞細胞

H.

Haematoxylin 「ヘマトキシリン」
Hairs—*Haare* 毛
Half-compound starch-grains—*Halbzusammengesetzte Stärkekörner* 半複澱粉粒
Hanging drops—*Hängende Tropfen* 懸滴培養
Haustorium—*Saugwurzel* 吸根
Heart-gum—*Kerngummi* 赤木護謨
Heart-wood—*Kernholz* 心材
Heat—*Wärme* 熱
Heat rigour—*Wärmestarre* 熱痺
Heliotaxis 趨日性
Heliotropic chamber—*Heliotropische Kammer* 向日性試驗室
Heliotropism—*Heliotropismus* 向日性
Hermann's fluid—*Hermann'sche Flüssigkeit* ヘルマン氏液
Hermaphrodites—*Hermaphroditen* 雌雄兩全植物
Heterophylly—*Heterophyllie* 異葉性
Heterostyly—*Heterostylie* 雌蘂異柱

Foliage leaves—*Laubblätter* 尋常葉
Folium palmatum 掌狀葉
Folium pedatum 蹠狀葉
Folium peltatum 楯狀葉
Folium pinnatum 羽狀葉
Formation of mucilage—*Schleimbildung* 粘質ノ形成
Formic acid—*Ameisensäure* 蟻酸
Fuchsin 「フクシン」
Fuchsin iodine-green—*Fuchsin-Jodgrün* 「フクシン」沃度綠
Fuchsin methyl-green—*Fuchsin-Methylgrün* 「フクシン、メチール」綠
Fundamental forms—*Grundformen* 原形
Fundamental tissue-system—*Grundgewebesystem* 基本組織系
Fungivorous plants—*Pilzverdauende Pflanzen* 食菌植物

G.

Galvanotaxis 趨電性
Galvanotropism—*Galvanotropismus* 向電性
Gamates—*Gameten* 游接子
Gemmae—*Brutknospen* 孵芽
General botany—*Allgemeine Botanik* 植物學汎論
Generatio spontanea 自然發生
Generative cell—*Generativzelle* 有性細胞
Generic spiral—*Grundspirale* 基卷線
Gentiana violet—*Gentianaviolett* 「ゲンチアナ」紫
Geotaxis 趨地性
Geotropism—*Geotropismus* 向地性
Glandula—*Klebmasse* 腺塊
Glandular hairs—*Drüsenhaare* 腺毛
Globoid—*Globoide* 球狀體
Glycerine—*Glycerin* 「グリセリン」
Glycerine-gelatine—*Glyceringelatine* 「グリセリン」膠
Gonidia—*Gonidien* 綠顆體
Grafting—*Veredelung* 接枝
Granular plasm—*Körnerplasma* 顆粒質
Granules—*Körner* 顆粒
Gravity—*Schwerkraft* 重力

Empirical diagram—*Empirisches Diagramm* 實驗圖式
Endodermis 內皮
Endothecium 纖維層
End-product—*Endproduct* 主產物
Energy—*Energie* 「エネルギー」
Entomophilous plants—*Entomophile Pflanzen* 蟲媒植物
Eosin 「エオシン」
Epidermis—*Oberhaut* 表皮
Epinasty—*Epinastie* 上偏成長
Erlenmeyer's Flask—*Erlenmeyer'sche Kolbe* エルレンマイエル氏硝子壜
Etiolation—*Etiolement* 黃化
Evaporation—*Verdunstung* 蒸發
External conditions—*Aeussere Bedingungen* 外界ノ境遇
External influences upon growth—*Aeussere Einwirkungen auf das Wachsthum* 外界ノ成長ノ上ニ及ボス影響
External morphology—*Aeussere Morphologie* 外部形態學

F.

Facultative—*facultativ* 自制的
False dichotomy—*Falsche Dichotomie* 擬叉生
Fascicular cambium—*Fasciculares Cambium* 維管束形成層
Fehling's solution—*Fehlings'sche Lösung* フェーリング氏液
Female cell—*Weibliche Zelle* 雌細胞
Female receptacle—*Weibliches Receptaculum* 藏子器托
Fermentation—*Gährung* 醱酵作用
Ferric chloride—*Eisenchlorid* 鹽化鐵
Ferrous sulphate—*Eisenvitriol* 硫酸鐵
Fertilization—*Befruchtung* 受胎
Filament—*Staubfaden* 花絲
Fixation—*Fixirung* 固定劑
Fixation on slide—*Aufklebung* 貼附劑
Flagellar movement—*Geisselbewegung* 鞭毛運動
Flemming's fluid—*Flemming'sche Flüssigkeit* フレンミング氏液
Flexure stability—*Biegungsfestigkeit* 屈撓抵抗
Floral leaves—*Blüthenblätter* 花葉

Dermatogen 表皮分裂層
Descendants—*Nachkommen* 子孫
Development of form in the vegetable kingdom—*Formentwickelung im Pflanzenreiche* 植物形態ノ發達
Development of the leaf—*Entwickelung des Blattes* 葉ノ發達
Dextrorse—*Rechtswendig* 右卷
Diagram—*Diagramm* 圖式
Diarch 二孤
Diastase 澱粉醱酵素
Diatomin 硅褐
Dichogamy—*Dichogamie* 同蘂異熟
Dichotomy—*Dichotomie* 又生
Dimorphous flowers—*Dimorphe Blüthen* 二形花
Dioecious plants—*Diöcische Pflanzen* 雌雄異株植物
Dissemination—*Verbreitung* 散布
Divergence—*Divergenz* 開度
Division of labour—*Arbeitstheilung* 分業
Dormant root—*Schlafende Wurzel* 潛伏根
Dried substance—*Trockensubstanz* 乾燥物質
Drought rigour—*Trockenstarre* 乾痺
Duramen 赤木質
Duration of growth—*Wachsthumsdauer* 成長ノ永續期
Dwarf shoot—*Kurztrieb* 短苗

E.

Eau de Javelle 「オー、ド、ジヤベル」
Egg-cell—*Eizelle* 卵細胞
Egg-nucleus—*Eikern* 卵核
Ehrlich's aniline-water solutions—*Ehrlich'sche Anilinwasser-Lösungen* エールリッヒ氏「アニリン」水溶液
Elongated shoot—*Langtrieb* 長苗
Embryo—*Keim* 胚
Embryology—*Entwicklungsgeschichte* 發生學
Embryonic phase—*Embryonales Wachsthum* 胚組織成長ノ時期
Emergences—*Emergenzen* 刺

植物體ノ成分

Constitution water—*Constitutionswasser* **組成水**
Copper acetate—*Kupferacetat* **醋酸銅**
Cork—*Kork* **栓皮**
Cormophyta **異節植物**
Cormus **異節體**
Corolla—*Krone* **花冠**
Correlation of growth—*Wachsthumscorrelation* **成長ノ相關現象**
Corrosion of the root—*Corrosion der Wurzel* **根ノ腐蝕作用**
Cortex—*Rinde* **厚皮**
Cotyledons—*Cotyledonen* **子葉**
Creeping movement—*Kriechende Bewegung* **匍匐運動**
Cross-fertilization—*Kreuzung* **他花受胎**
Crystal-cell—*Krystallzelle* **結晶細胞**
Crystalloid—*Krystalloide* **假晶體**
Crystals of calcium oxalate—*Calciumoxalatkrystalle* **蓚酸石灰結晶**
Cupules—*Brutkörbchen* **椀狀體**
Cuticle—*Cuticula* **角皮**
Cutin **角皮質**
Cutinisation—*Cutinisirung* **角皮ノ形成**
Cuttings—*Stecklinge* **插枝**
Cycle—*Cyclus* **一套**
Cymose—*Cymös* **聚繖**
Cystoliths—*Cystolithen* **房狀體**
Cytoplasm—*Cytoplasma* **細胞質**

D.

Daily period of growth—*Tagesperiode des Wachsthums* **成長ノ日期**
Dark rigour—*Dunkelstarre* **暗痺**
Daughter-nuclei—*Tochterkerne* **娘核**
Death—*Tod* **死**
Deposition of inorganic substances—*Einlagerung anorganischer Substanzen* **無機物ノ蓄積**

Chromosomes—*Chromosome* 核節
Ciliary movement—*Cilienbewegung* 纖毛運動
Circulation 循環
Circulatory movement—*Circulationsbewegung* 循環運動
Circumnutation 廻轉自發運動
Cladodium 扁苗
Clarification—*Aufhellung* 透明劑
Cleistogamous flowers—*Kleistogame Blüthen* 閉花
Climbing root—*Haftwurzel* 附着根
Clinostat—*Klinostat* 植物廻轉器
Closed vascular bundle—*Geschlossenes Gefässbündel* 閉鎖維管束
Closing layer—*Verschlussschicht* 閉被層
Closing membrane—*Schliesshaut* 閉皮
Clove-oil—*Nelkenöl* 丁子油
Cold rigour—*Kältestarre* 冷痺
Collateral accessory bud—*Collaterale Beiknospe* 並生副芽
Collateral vascular bundle—*Collaterales Gefässbündel* 並生維管束
Collecting cells—*Sammelzellen* 收聚細胞
Collenchyma—*Collenchym* 厚角組織
Collenchymatous cells—*Collenchymzellen* 厚角細胞
Collodium 「コロヂウム」
Colony—*Colonie* 團群
Companion cells—*Geleitzellen* 隨伴細胞
Complementary cells—*Füllzellen* 塡充細胞
Compound leaves—*Zusammengesetzte Blätter* 複葉
Compound starch-grains—*Zusammengesetzte Stärkekörner* 複澱粉粒
Concentric vascular bundle—*Concentrisches Gefässbündel* 包圍維管束
Conducting bundle—*Leitbündel* 導束
Conduction of water in the plant body—*Leitung des Wassers durch den Pflanzenkörper* 植物體中ニ水ノ上昇
Congo red—*Congoroth* 「コンゴ」赤
Connecting fibres—*Verbindungsfäden* 連接絲
Connectives—*Connectiven* 葯隔
Constituents of the plant body—*Bestandtheile des Pflanzen-*

Callus plates—*Callusplatten* 塞板
Callus wood—*Wundholz* 癒傷材
Calyptrogen—*Kalyptrogen* 根冠分裂層
Calyx—*Kelch* 萼
Cambial ring—*Cambiumring* 形成層輪
Cambium 形成層
Canada balsam—*Canadabalsam* 「カナダ、バルサム」
Cane-sugar—*Rohrzucker* 甘蔗糖
Cap-cell—*Kappenzelle* 冠細胞
Capsule—*Kapsel* 蘚蒴
Carbolic acid—*Carbolsäure* 石炭酸
Carbonic acid assimilation—*Kohlensäure-Assimilation* 炭酸同化作用
Carpel—*Fruchtblatt* 心皮
Caudicle—*Caudicula* 腺柄
Cell—*Zelle* 細胞
Cell-contents—*Zellinhalt* 細胞內容
Cell-forms—*Gestalt der Zellen* 細胞ノ形狀
Cell-fusions—*Zellfusionen* 細胞ノ癒合
Cell-plate—*Zellplatte* 細胞板
Cell-sap—*Zellsaft* 細胞液
Cellular plants—*Zellenpflanzen* 細胞植物
Cellulose 纖維素
Cell-wall—*Zellhaut* 細胞膜
Central cylinder—*Centralcylinder* 心柱
Centrospheres—*Centrosphären* 中球
Chemotactic movement—*Chemotaktische Bewegung* 趨化運動
Chemotaxis 趨化性
Chemotropism—*Chemotropismus* 向化性
Chloral hydrate—*Chloralhydrat* 抱水「クロラル」
Chloroplasts—*Chloroplasten* 葉綠體
Chlorzinc iodine—*Chlorzinkjod* 沃度鹽化亞鉛
Chromatin 染色體
Chromatophores—*Chromatophoren* 色素粒
Chromformic acid—*Chromameisensäure* 「クローム」蟻酸
Chromic acid—*Chromsäure* 「クローム」酸
Chromoplasts—*Chromoplasten* 有色體

Automic variation movements—*Autonome Variationsbewegungen* 自發膨壓變化運動
Autumn wood—*Herbstholz* 秋材
Auxanometer 成長計
Axillary bud—*Achselknospe* 腋芽

B.

Bacteria—*Bacterien* 細菌
Bacterioids—*Bacterioiden* 假細菌
Bark—*Borke* 木皮
Base—*Basis* 基脚
Basipetal development—*Basipetale Entwickelung* 求基發生
Bast cells—*Bastzellen* 靭皮細胞
Berlin blue—*Berliner Blau* 「ベルリン」青
Bicollateral vascular bundle—*Bicollaterales Gefässbündel* 複並生維管束
Bilateral 左右相稱
Biogenetic law—*Biogenetisches Gesetz* 生物發生ノ法則
Bisymmetrical—*Bisymmetrisch* 兩相稱
Bleeding—*Bluten* 溢泌
Borax carmine—*Boraxcarmin* 硼砂「カルミン」
Bordered pits—*Hoftüpfel* 有緣孔
Bracteal leaves—*Hochblätter* 苞葉
Branch systems—*Verzweigungssysteme* 枝ノ分岐
Brasilin 「ブラジリン」
Breathing pores—*Athemöffnungen* 呼吸孔
Bud—*Knospe* 芽
Budding—*Sprossung* 出芽法
Bulbils—*Bulbillen* 珠芽
Bulbs—*Zwiebeln* 鱗苗
Butyric fermentation—*Buttersäuregährung* 「ブタン」酸醱酵
By-product—*Nebenproduct* 副產物

C.

Calcium plants—*Kalkpflanzen* 石灰植物

Anemophilous plants—*Anemophile Pflanzen* 風媒植物
Aniline-blue—*Anilinblau* 「アニリン」青
Animal kingdom—*Thierreich* 動物界
Anisophylly—*Anisophyllie* 偏葉性
Annual period of growth—*Jahresperiode des Wachsthums* 成長ノ年期
Annual rings—*Jahresringe* 年輪
Annular vessel—*Ringgefäss* 環紋導管
Annulus 環帶
Anther—*Staubbeutel* 葯
Antheridium 藏精器
Anthocyan 「アントチアン」
Anthoxanthin 花紅
Anticlinal wall—*Antiklinen* 垂側面
Antipodal cells—*Antipoden* 反足細胞
Ant-plants—*Ameisenpflanzen* 蟻植物
Apex—*Scheitel* 頂端
Apical cell—*Scheitelzelle* 頂端細胞
Apical growth—*Scheitelwachsthum* 頂端成長
Apolar form—*Apolare Form* 無極形態
Apothecium 裸子器
Aqueous tissue—*Wassergewebe* 貯水組織
Archegonium 藏子器
Arrangement of leaves—*Blattstellung* 葉ノ排置
Artificial selection—*Künstliche Zuchtwahl* 人爲淘汰
Ascus 八裂子囊
Asexual generation—*Ungeschlechtliche Generation* 無性世代
Asexual reproduction—*Ungeschlechtliche Fortpflanzung* 無性生殖
Ashes—*Asche* 灰分
Aspiral arrangement—*Aspirale Stellung* 非螺旋狀排置
Aspirator 吸氣器
Assimilation 同化作用
Assimilation starch—*Assimilationsstärke* 同化澱粉
Asymmetrical—*Asymmetrisch* 非相稱
Atavism—*Atavismus* 先祖返
Autonomic movements—*Autonome Bewegungen*

英獨日學術語索引

A.

Accessory bud—*Beiknospe* 副芽
Acetic acid—*Essigsäure* 醋酸
Acetous fermentation—*Essiggährung* 醋酸醱酵
Acid-fuchsin—*Säurefuchsin* 酸性「フクシン」
Acidulated Alcohol—*Säure-Alkohol* 酸性酒精
Acropetal development—*Acropetale Entwickelung* 求頂發生
Actinomorphic—*Actinomorph* 放射相稱
Adventitious bud—*Adventivknospe* 不定芽
Adventitious root—*Adventivwurzel* 不定根
Aerial root—*Luftwurzel* 氣根
Aerotaxis—*Aërotaxis* 趨氣性
Aerotropism—*Aërotropismus* 向氣性
After-effect—*Nachwirkung* 後作用
Air-chamber—*Luftkammer* 氣室
Albumen—*Eiweiss* 卵白
Alburnum 白木質
Alcannin—*Alkannin* 「アルカンニン」
Alcohol—*Alkohol* 酒精
Alcoholic fermentation—*Alkoholgährung* 酒精醱酵
Aleurone-grains—*Aleuronkörner* 糊粉粒
Alternate leaves—*Wechselständige Blätter* 互生葉
Alternation of generations—*Generationswechsel* 世代交番
Amitotic division—*Amitotische Theilung* 直接分裂
Ammonia—*Ammoniak* 「アンモニヤ」
Ammoniacal fermentation—*Ammoniakgährung* 「アンモニヤ」醱酵
Amoeboid movement—*Amöboide Bewegung* 匍轉運動
Amphibious plants—*Amphibische Pflanzen* 水陸兩棲植物
Anaphases—*Anaphasen* 終期
Anatomy—*Anatomie* 解剖學
Ancestors—*Vorfahren* 祖先

明治三十四年十二月八日發行
明治三十六年三月十五日增訂再版
明治三十八年九月二十日三版發行

著作權所有

改正定價金貳圓

著者 安田篤
發行者 大橋新太郎 東京日本橋區本町三丁目八番地
印刷者 水谷景長 東京小石川區久堅町百〇八番地
印刷所 博文館印刷所 東京小石川區久堅町百〇八番地

發兌元 東京市日本橋區本町三丁目 博文館

帝國百科全書全部二百卷

帝國百科全書一百卷、豫期の如く完成せり。是れ我が帝國出版界に於ては實に空前の大事業なりき。實に卷帙の浩瀚なるが爲にあらず、其の内容に於ても然りとす。全編の著者は盡く當代第一流の博士學士述作する所は皆な專門の科目、政治、經濟、法律、文學、理學、工學、農學、林學に亘りて、方今世界の思想界と物質界とに於る總ての最も進歩發達せる理論と事實とを網羅す。大英百科全書が、世界に於て萬種の事物を最も完全に網羅せる圖書とせば、帝國百科全書は少くも日本帝國のエンサイクロペヂヤ[illegible]なりと斷言するも誣えざるなり。而かも彼れは全部の價貳百圓許にして、此れは既刊一百卷の價僅に參拾參圓のみ、蓋し卷帙の浩瀚と、内容の精選と各學科の具備とに加へて、其の代價の比較的廉なるとに於て、古今無比なるべし。宜なり本書が噴々たる世上の高評を博して、毎卷皆な數版乃至十數版を重ぬることや。今や豫定の一百卷を完成せりと雖も、社會の進歩は更に各學科の微細に入り、分類に加ふるに分類を以てし、別に醫學新書、商業叢書、工業叢書等を發行するに至りしも、未だ豫定の科目を以て社會の全事物を盡せりと言ふ能はざるに至りぬ。況や前に諸名流に囑託せる學科にして其稿未だ成らず。既刊百卷の中に收むる能はざりしものまた二三のみならず。此に於て更に新たに一百卷を增刊し、以て能く二十世紀に於る宇宙間の森羅萬象は、盡く網羅して遺憾無らんことを期す。是れ恰も大英百科全書が、最近に第十版を追刊したると同きなり。幸ひに既刊の本書を愛讀せられたる大方諸彦は、更に今後增刊の本書をも併せ蔵して、完全なる眞價を賞鑑し給はんことを、切に希ふ所なり。

續刊編次

●水産學　農學士　井上正賀君　合著
●植物病理學　農學士　塚本道遠君　合著
●議院法論　農學博士　大森順造君
●進化論　法學士　工藤重義君
●日本教育制度　文學士　玉木三郎君
●地震學　文學士　十時彌君
●人類學　理學博士　大森房吉君
●世界上古文學史　理學博士　坪井正五郎君
●新刑法論　文學士　上田敏君
●普通物理學　法學士　島田鐵吉君
　理學士　久茂榮君

帝國百科全書は卅一年一月其第一編を創刊し以來茲に六星霜を經所期の一百卷を完成致候得共前陳の理由に依り更に一百卷を加へ全部二百卷とし宇宙百般の事物を網羅して前古未曾有の大成を期し候元本書の發行は弘く世の裨益に供する主旨に相起り候へば從來無比の低價（並製參拾五錢特製五拾錢）を以て需用に應じ候得共逐年物價騰貴の一方に傾き依然現價維持致し候事到底堪へ難き次第と相成り候につき不得止本年一月一日より左記の如く定價改正致し候

●追て既刊第百編迄は本年一月中迄の御注文に限り從來の價格を以て販賣致候

改正定價

製						
並製	洋裝	大判	一冊	金四拾錢	郵稅	一冊
			十五冊	參圓七拾錢		參拾圓
			廿五冊	八圓八拾錢		八錢
			五十冊	拾七圓		
			百冊	參拾圓		
			全部二百冊	六拾五圓		

製						
特製	洋布金文字入	美本	一冊	金五拾五錢	郵稅	一冊
			十五冊	五圓		貳拾圓
			廿五冊	貳拾圓		貳拾錢
			五十冊	四拾五圓		
			百冊	貳拾圓		
			全部二百冊	八拾圓		

七十六編 農藝化學

農學士 井上正賀君著

總論

第一編 動植物體を組成する原素

酸素酸化作用◎燃燒◎空氣◎呼吸◎土壤に於ける酸素の作用◎水素水軟水硬水◎窒素アムモニア硝酸硝化作用硝酸還元作用◎動植物の窒素の給源◎窒素の循環◎炭素炭酸瓦斯炭酸と植物との關係外六章

第二編 土壤

土壤の生成◎土壤の無機分◎土壤の有機成分外二章

第三編 肥料

肥料の分類◎動物性肥料◎植物性肥料◎雜肥外一章

第四編 農藝有機化學

アルコール酒類釀造◎有機酸◎脂油◎アミド◎アルカロイド◎炭水化物◎蛋白質

第五編 動物營養論

動物の組成◎消化吸收作用外四章

二十八編 日用化學

農學士 井上正賀君著

總論

第一編 空氣—空氣中のアンモニヤ外十項

第二編 水—水の溶解作用◎水中に含有する鑛物質外八項

第三編 食物論—食物の成分◎滋養素◎水分◎蛋白質物質

第四編 植物質食品—穀類◎米麥◎玉蜀黍粟等◎莢菽類◎大豆◎味噌の効用外十五目

第五編 動物質食品—牛乳◎初乳の性狀◎牛乳檢査法其他

第六編 嗜好品—酸類◎日本酒◎麥酒◎葡萄酒外十二目

第七編 日用品—石鹼◎洗滌上石鹼の作用◎香油及香水等

第八編 燃料—石炭◎無烟炭◎瀝青炭◎褐炭◎泥炭外十五目

第九編 腐敗及醱酵—バクテリアの性狀◎バクテリヤ所在等

第十編 物質の循環—動植物の關係◎水の循環外十六目

七編 農產製造學

農學士 楠巖君著

◎麥酒製造法◎葡萄酒製造法◎酒精製造法◎清酒製造法◎清酢製造法◎砂糖製造法◎藍製造法◎納豆製造法◎味噌醸造法◎醬油製造法◎纖維製造法◎豆腐製造法◎蒟蒻製造法◎煙草製造法◎澱粉製造法◎薄荷製造法◎茶製造法◎臙脂製造法◎黃蠟製造法◎乳蠟製造法◎乾酪製造法◎煉乳製造法

六十一編 農用器具學

農學士 西村榮十郎君著

第一編 汎論

第一章 總論

第二章 農器の撓造と力との關係

働力◎物體應力◎原理應用

第三章 材料

金屬◎木材及竹類革類繩類

第四章 農器の分類

第二編 各論

第一章 栽培用器具

整地用器具○鋤鍬器◎攪碎器◎軟耕器◎鎭整器

播植器附施肥器—畦床整地播種器◎移植器其他

芸耘器—外國種芸耘器◎本邦種芸耘器

收納器具—收獲用器具◎調製用器具

第二章 運搬用器具

地平運搬器◎高低運搬器

第三章 養畜用器具類及雜具類

養畜用器具◎雜類

五十三編 畜産汎論

農學士 高見長恒君著

第一編 畜産原論
- 第一章 總論
- 第二章 家畜の歷史
- 第三章 家畜の特性及ひ遺性
- 第四章 雌雄相遘の形質
- 第五章 家畜形質の變遷
- 第六章 遺傳
- 第七章 家畜形質の固定
- 第八章 種及ひ種類
- 第九章 蕃殖
- 第十章 畜類の養育及飼養
- 第十一章 家畜飼養論

第二編
- 第一章 總論
- 第二章 飼料
- 第三章 家畜飼養法

第三編 家畜利用論
- 總論◉生産◉肉◉乳汁◉皮膚附生物◉力

第四編 酪農論
- 乳汁の成生◉乳汁の組成分◉乳汁の理化學的性質◉乳汁の分泌に影響する諸般の關係◉乳汁中のバクテリヤ及病乳◉乳汁取扱外三章

五十四編 畜産各論

農學士 田口晉君著

第一編 牛
- 牛の發育◉牛の類別◉牛の蕃殖◉飼養◉管理◉蕃

第二編 羊
- 羊の發育◉羊の類別◉洗毛及剪毛◉蕃殖及飼養

第三編 山羊
- 種類◉蕃殖及管理

第四編 馬
- 馬の發育◉馬の類別◉蕃殖飼養及管理

第五編 豚
- 豚の發育◉豚の類別◉蕃殖飼養及管理

第六編
- 第七家兎 家兎の類別◉蕃殖◉管理◉飼養

第八家禽
- (一)鷄 鷄の類別◉鷄の蕃殖飼養及管理
- (二)鴛鴦 鴛の類別◉蕃殖飼養及管理
- 三 鷺 鷺の類別外一章
- (四)吐綬鷄 類別蕃殖飼養管理
- (五)珠鷄
- (六)家禽病
- 外二家禽審査等四項

九十二編 家禽學

農學士 月田藤三郎君著

- 第一章 養鷄の來歷
- 第二章 鷄卵
- 第三章 卵の孵化
- 第四章 雛の飼育
  - 鷄飼上の要件◉早春雛の飼育◉炎熱の候育雛の困難等
- 第五章 鷄躰生理
- 第六章 鷄の飼養
  - 飼料の分量を定むる要件◉食鹽の作用外十九目
- 第七章 舍
- 第八章 鷄の管理
- 第九章 養鷄暦
- 遺傳淘汰及交配
- 第十一章 鷄の種類
  - バンギブ鷄◉鷄の分類◉地域分類○亞細亞鷄類外廿五目
- 第十二章 鷄の鑑識法
  - 頭冠及肉髯◉顏面◉眼目◉鼻孔◉耳朶◉頭及頸外八目
- 第十四章 鷄七面鳥及鴈
- 第十五章 バクテリヤ
- 第十六章 家禽病理
- 第十七章 手術

八十八編 養蠶及製絲論

農學士 井上正賀君著

第一編 蠶躰生理
- 第一章 蠶卵
- 第二章 蠶兒の搆造
- 第三章 營養
- 第四章 呼吸作用
- 外に品種等四章

第二編 蠶躰病理
- 第一章 黴菌
- 第二章 微粒子病
- 第三章 軟化病
- 第四章 硬化病
- 第五章 膿蛋病
- 第六章 蛆害
- 第七章 消毒法

第三編 桑樹栽培

第四編 蠶兒飼育法
- 第一章 蠶室及蠶具
- 第二章 飼育
- 外に上蔟法等二章

第五編 製絲法
- 第一章 繭
- 第二章 絹絲の性質
- 第三章 製絲場及製絲器械
- 外に繰絲等四章

十三編 栽培汎論

農學博士 横井時敬君著

第一章 總論
第二章 栽培の起原
第三章 作物及び品種
第四章 繁殖
繁殖法◉人爲淘汰即選種◉種子交換又種苗交換◉種子の貯藏◉種子豫措
第五章 播種
整地◉播種方並に其式◉播種の深度◉播種の疎密◉播種の時期◉苗床◉移植
第六章 管理又手入
間引◉除草◉中耕◉施肥◉摘芽
第七章 保護及び除害
氣候的患害に對する保護及び防除◉土壤の狀態に原く患害に對する保護及防除外一目
第八章 收穫
第九章 作物順次
休閑◉輪作又輪栽◉連栽又連作◉混作間作

六十八編 栽培各論

農學士 田中節三郎君著

總論
農業上作物栽培の地位等十二

上編 食用作物
第一章 總說
第二章 禾穀類—稻◉陸稻◉大麥◉小麥◉黑麥◉燕麥等
第三章 菽穀類—大豆外五目
第四章 根菜類—甘藷外三目
第五章 飼料類—桑◉牧草

下編 工藝作物
第六章 總說
第七章 澱粉料糊料及糖料類
第八章 油蠟料及樹液料類—蓖麻◉胡麻◉罌子桐◉櫨◉漆樹
第九章 嗜好料及藥用類—茶◉珈琲樹◉烟草◉人參◉薄荷◉黃連◉除蟲菊
第十章 纖維料類—草棉◉大麻◉亞麻◉苧麻◉黃麻◉蒟麻◉楮◉三椏◉雁皮◉藺◉苧蔴◉麥稈用麥類◉杞柳
第十一章 染料及硝皮料類—藍◉木藍◉琉球藍

九十四編 園藝通論

農學士 高橋久四郎君著

第一章 總論
第二章 園藝植物生理
第三章 園藝植物と土質
第四章 園藝植物と肥料
第五章 園藝植物の變化
第六章 果實種子及其發芽
第七章 種子の採取及貯藏
第八章 播種及催芽法
第九章 苗床
冷床◉冷床を用ゐる利益◉苗床用溫泉◉溫床の利益等
第十章 促成栽培及軟化法
砂村促成栽培法外八目
第十一章 挿木法
第十二章 接枝術
第十三章 芽接術及其他の繁殖法
第十四章 栽培法
移植法◉移植に關する條件一般の移植法外四十三目
第十五章 果樹栽培
第十六章 蔬菜栽培
第十七章 草花栽培
第十八章 園藝植物病虫害

四編 肥料學

農學士 木下義道君著

第一編 總論
肥料の農業上に於ける位置◉施肥の原理◉植物必須養分（七個の必須要素外廿二項）◉肥料と植物との關係◉肥料と氣候との關係◉肥料の分類◉肥料と土壤との關係

第二編 肥料各論
第一 直接肥料
人糞（人糞の由來外廿五項）
廐肥（廐肥の起源外廿三項）
動物質肥料（骨粉外數十項）
植物質肥料（植物質肥料の効用外十九項）
鑛物質肥料（燐酸石灰、窒素肥料、加里肥料、雜肥料＝右各數項に分說）
第二 間接肥料
有生肥料
無生肥料（數十項に分說す）
作物栽培法如何によりて土地の肥力を增さしむること
第三編 餘論
肥分の植物成分に及ぼす影響
肥料試驗

三十九編 氣候及土壤論

農學士 佐々木祐太郎君著

第一編 氣候論
第一章 序論
第二章 光
第三章 溫度
第四章 氣壓及風
第五章 空氣中の濕氣及其變態 露及霜◎雲霧下降物外三節
第六章 氣候帶及物帶
第二編 土壤論
第一章 土壤の由來
第二章 土壤の組成
第三章 硝化作用及硝酸還元作用
第四章 土壤の位置表面的形狀 井に其成層の狀態
土壤の位置◎土層外一節
第五章 土壤の性質 土壤の色◎土壤分子の精粗◎土壤の凝集力◎土壤の附着力◎土壤の摩擦外六節
第六章 土壤の分類

十四編 植物營養論

農學博士 稻垣乙丙君著

第一編 豫論
第一章 植物體の組成
第一節 無窒素有機物
第二節 含窒素有機物
第二章 植物體の構成
第一節 細胞
第二節 組織
第二編 本論
第三章 植物體内有機物生產
第一節 無窒素有機物生產
第二節 含窒素有機物の變形及移轉
第三節 含窒素有機物の生產及無變形移轉
第四章 呼吸作用—有機物の消費
第五章 植物體内の無機物及其効用
無機成分の必要—外二十一目
第六章 養分の吸收及び輸送瓦斯の瀰漫—液體の瀰漫—滲透外二十一目

五十七編 黴菌學

農學士 井上正賀君著

總論
第一編 黴菌の分類
第二編 細菌
第一章 細菌の分類及性狀
第二章 細菌の所在
第三章 細菌の運動
第四章 細菌の構造及び成分
第五章 細菌の繁殖作用
第六章 細菌の營養及生活機能
第七章 細菌に依て生ずる作用
第八章 細菌の醱酵作用
第九章 細菌の腐敗作用
第十章 細菌の病原作用
第十一章 細菌と農業との關係
第三編 芽生菌
第一章 芽生菌の形狀及繁殖
第二章 芽生菌の所在及種類
第三章 芽生菌の成分及營養
第四章 芽生菌の醱酵作用
第五章 葡萄酒醱酵作用
第六章 日本酒の醱酵作用
第七章 芽生菌と細菌との關係
第八章 絲狀菌
第四編 絲狀菌
第一章至第五章 絲狀菌の性狀○同繁殖○同成分○同類○絲狀菌と農業との關係
第五編 黴菌檢査法
第六編 黴菌の顯微鏡檢査法
第一章 懸滴檢査法
第二章 着色檢査法
第二章 着色標本製造法
第四章 芽胞及鞭毛の着色法
第五章 血液標本製法
第六章 永久標本製法
第七章 顯微鏡檢査上の注意
第七編 黴菌純粹養法
第一章至第二章 ○純粹培養に就ての注意○培養基製造に必要なる物品
第三章 培養基製法
第四章 好氣性黴菌純粹培養法
第五章 嫌氣性黴菌純粹培養法
第八編 動物試驗法
第一章 黴菌接種法
第二章 黴菌學的動物解剖法
第九編 傳染病菌
虎列刺菌○チブス菌外十九目
第十一編 傳染病豫防
空氣の黴菌檢査
ミクロコックスロセウス外廿五目
第十二編 水の黴菌檢査
コレラバチルス外廿七目
第十三編 土地の黴菌檢査
惡性水腫バチルス外九目
第十四編 乳酸黴菌
飲食物の黴菌檢査外廿三目
第十五編 糞尿の黴菌檢査
第十六編 腐敗物質の黴菌檢査
第十七編 身體の諸部に於ける黴菌檢査