

植物學講義

(分類部分)

沈阳农学院植物教研組編

1960.6

沈阳农学院

植 物 学

下 册

目 次

第二編 系統分类部分

第八章 植物学分类法則

第一節 植物分类学的目的任务	1
第二節 分类的方法	1
一、人为分类法和自然分类法	1
二、拉馬克二歧分类法	2
第三節 分类学上常用各級單位	2
第四節 植物命名	3
第五節 植物界的大类群	4

第九章 低等植物

第一節 細菌門	5
第二節 藻类植物門	7
一、藍藻綱	7
1. 藍藻屬	7
2. 念珠藻屬	7
二、綠藻綱	8
1. 等毛藻亞綱	8
1. 衣藻屬	8
2. 实球藻屬	9
3. 团藻屬	9
4. 小藻屬	9
2. 接合藻亞綱	9
3. 輪藻亞綱	11
三、矽藻綱	12
四、褐藻綱	13
五、紅藻綱	14
六、藻类植物在經濟上的意义	15
第三節 粘菌門	16
第四節 真菌門	16

I. 古生菌綱.....	17
II. 藻菌綱.....	17
1. 卵菌亞綱.....	18
2. 接合菌亞綱.....	18
III. 子囊菌綱.....	20
IV. 担子菌綱.....	20
V. 半知菌類.....	23
第五節 地衣門.....	23
第十章 高等植物.....	
第一節 苔蘚植物門.....	25
一、苔綱.....	26
二、蘚綱.....	28
三、苔蘚植物在自然界和國民經濟中的意義.....	32
四、苔蘚植物門小結.....	33
第二節 蕨類植物門.....	33
一、裸蕨綱.....	34
二、石松綱.....	34
三、水韭綱.....	37
四、木賊綱.....	37
五、真蕨綱.....	39
六、蕨類植物在自然界的作用及在國民經濟中的意義.....	40
第三節 種子植物門.....	42
一、裸子植物亞門.....	42
(一) 裸子植物的分類.....	45
I. 蘇鐵綱.....	45
II. 松柏綱.....	45
III. 倪藤綱.....	49
(二) 裸子植物在自然界的地位及其在國民經濟中的意義.....	49
二、被子植物亞門.....	50
第十一章 被子植物的分類.....	
第一節 被子植物分類原則.....	52
一、被子植物分類學上所依據的一般進化原則.....	52
第二節 被子植物的幾個分類系統簡介.....	53
一、恩格勒系統.....	53
二、哈欽生系統.....	54
三、格羅斯蓋依姆系統.....	54
第三節 被子植物分科概述.....	55
一、雙子葉植物綱.....	55
木蘭科.....	56

樟科.....	56
毛茛科.....	57
薔薇科.....	59
豆科.....	65
錦葵科.....	70
亞麻科.....	73
大戟科.....	74
芸香科.....	76
葡萄科.....	77
鼠李科.....	77
繖形科.....	78
山毛櫸科.....	82
胡桃科.....	83
木犀科.....	85
旋花科.....	86
茄科.....	88
胡麻科.....	90
唇形科.....	91
車前科.....	93
罂粟科.....	94
十字花科.....	96
葫蘆科.....	101
菊科.....	102
馬齒莧科.....	107
藜科.....	108
苋科.....	110
石竹科.....	110
桑科.....	111
蕁麻科.....	114
蓼科.....	115
楊柳科.....	118
二、單子葉植物綱.....	119
澤瀉科.....	119
眼子菜科.....	120
百合科.....	121
鳶尾科.....	124
灯心草科.....	125
蘭科.....	126
莎草科.....	127

鴨跖草科.....	130
禾本科.....	130
天南星科.....	140
第三編 植物地理学基礎	
第十二章 植物生态学原理	
第一節 植物体与环境的統一.....	142
第二節 气候因子.....	143
第三節 土壤因子.....	145
第四節 地形因子.....	146
第五節 生物因子.....	146
第六節 人类因子.....	147
第七節 历史因子.....	147
第八節 生态因子的綜合作用.....	147
第九節 植物生活型与生态型.....	148
第十三章 植物群落基本原理	
第一節 植物群落的概念及其在國民經濟中的意义.....	149
第二節 植物群落的特征.....	149
一、一定的外貌.....	149
二、一定的生态結構.....	150
三、一定的种类成分.....	150
四、研究植物群落的基本方法.....	150
第三節 植物群落的發生与發展.....	151
一、裸地.....	151
二、群落的形成与發展.....	151
三、演替和演替阶段.....	151
四、演替的原因.....	152
第四節 植物群落的分类.....	152
第十四章 植被的基本类型及中國植被分区	
第一節 植被的基本类型及分布.....	153
第二節 中國植被分区及其分布規律性.....	154
一、湿润区主要植被.....	154
二、乾燥草原主要植被.....	156

第二編 系統分類部分

第八章 植物學分類法則

第一節 植物分類學的目的任務

我們研究任何龐雜的現象或事物，首先可以將性質相同的歸為一類，不同的歸為其他一類。按照需要，各類又可繼續歸納為若干小類進行研究，一方面分別深入了解這些問題的性質，另一方面也探討問題之間的相互關係。這樣就能在龐雜的現象和事物中找出規律，認識其本質。植物分類學者為了更好的認識植物，從植物進化關係中，掌握其系統發生規律，遂將複雜的植物界匯同辨異，分門別類加以研究，從大類到小類，直到不能再分的小類為止，各給以一定名稱，在研究上可以提綱挈領，舉一反三，既有助於系統發生規律的掌握，同時又是其他有關植物學科發展的基礎。

由於我國社會主義建設事業的飛躍發展，植物分類學越來越為重要，它對於植被區劃，對於植物資源的發掘和利用，以及進一步改造植物本性等各方面，都有着積極的指導意義。

植物分類學即是關於植物界發展的科學，也是進化理論的具體寫照，通過對植物界系統演化的了解，更有助於我們思想方面的提高，對培養辯證唯物主義世界觀，也會有着極大的幫助。

第二節 分類的方法

一、人為分類法和自然分類法：

人為分類法在分類上採用容易辨別的性狀和特徵作為分類依據，求其識別和檢索的便利，因之只注意植物形態上的某些特徵而忽略了彼此間的親緣關係，例如將植物分為木部、果部、谷菽、蔬菜、草本、如草本中又分山草、水草、毒草、茅草、石草。都是人為的分類方法。分類學家林奈（Linneus）所用的分類系統也是人為的，林氏對有花植物分類所用的特徵，例如以雄蕊多少，離合，及心皮的有無等作為基礎。將植物分為二十四綱。當然是不能說明植物進化的關係，但是，在當時人為分類法在實踐應用時，因為從表面的一二特點，作植物區分標準，便於檢索。因為人為分類法只是片面的一二特徵作根據，顯然不夠全面，尤其不能掌握他們的彼此關係，所以又有自然分類法。不僅注意到植物間表面的異同，也注意內在的聯繫，既注意量的不同，也注意質的差異，全面考慮，而將植物進行系統的分類，使符合於進化上的親緣關係，目前我們對於一切植物間的關係，知識尚欠完整，尚不能將一切植物予以正確的分類以表示其間真正的關係。但無論如何在系統分類上採用自然分類法，應當是肯定的。植物分類學家主要的工作，就在尋求一種最接近於進化理論和最能說明親緣關係的植物分類法。

植物体中各种特性，都可用作分类的基础，如細胞的结构，組織的繁簡，器官的形态与完善程度，以及生殖方式等。其中生殖器官在分类上比营养器官更为重要，因其具有更大的穩定性。此外，古植物学，植物生理学，生态学植物地理学，遺傳学及血清鑑別法等，都有助于分类学的研究。

二、拉馬克二歧分类法：

檢索表是将各种不同的特征的植物，用对比的方法逐步排列，進行分类，这是拉馬克倡用的分类方法，称为二歧分类法原則。現在广泛地应用于植物分类学中。根据二歧分类法原則現將此八門植物列一檢索表，以示八門植物之区别：

1. 植物体没有根、莖、叶的分化、雌性生殖器官由單細胞構成……………低等植物
2. 缺叶綠素
 3. 細胞中无細胞核的分化……………細菌門
 3. 細胞中有細胞核的分化
 4. 植物体不形成菌絲……………粘菌門
 4. 植物体多形成菌絲……………真菌門
2. 有叶綠素……………藻类植物門
1. 植物体有根、莖、叶的分化（苔蘚植物除外），雌性生殖器官由多細胞構成……………高等植物
2. 缺維管束……………苔蘚植物門
2. 有維管束
 3. 无种子……………蕨类植物門
 3. 有种子……………种子植物門
 4. 种子裸露……………裸子植物亞門
 4. 种子外包有子房壁……………被子植物亞門
 5. 子叶一夜，叶脉大多数网状……………双子叶植物綱
 5. 子叶一枚叶脉大多数平行……………單子叶植物綱

第三节 分类学上常用各級单位

分类学上的基本單位是“种”，在自然界中“种”，是真实存在的。同种植物的个体起源于共同的祖先，具有彼此極為相似的特點，它是進化过程中的一个階段。分类学上所採用的“种”，是由形态学，細胞学，生物化学及血清鑑定等方法來決定的。如果一个种內的个体有某些特征，彼此显著不同时，常将其分別为变种或亞种等更小的分类單位。

变种是一定种的生态某些地方略有变异，重要特征是一致的。亞种是在变种多的种內，将类似的变种联合起來分为若干亞种。它除形态構造上和生理上有显著特征外，在地理上也有一定的分佈区域。品种只用于栽培植物的分类上，在野生植物中不应用品种这一名詞，因为品种是人們劳动的產物，属于生產資料，如玉蜀黍中的金皇后，白馬牙；苹果中的國光，紅玉、元帅等。

植物分学家在植物界之下，採用了一系列的單位，自大到小有界、門、綱、目、科、屬、种等，从这些分級單位中可以表示其类似程度和親緣关系。有些單位之下，常設有輔助單位，如

亞門、亞綱、亞科等。有時更設有系、族、及亞族等。這種單位可按具體情況分別隸屬排列。茲以玫瑰 (*Rosa rugosa* thunb) 為例將其分級單位名稱列下：

界：植物界

門：種子植物門 (*Spermatophyta*)

亞門：被子植物亞門 (*Angiospermae*)

綱：雙子葉植物綱 (*Dicotyledonae*)

目：薔薇目 (*Rosales*)

科：薔薇科 (*Rosaceae*)

亞科：薔薇亞科 (*Rosoideae*)

屬：薔薇屬 (*Rosa*)

種：玫瑰 (*Rosa rugosa*)

第四節 植物命名

植物界種類繁多，有三十萬種以上，必須予以正確的描述，給予科學名稱，才能有条不紊，因此，植物命名是植物分類學中的一個重要程序，每一種植物都必須給予一個名稱。植物普通名稱（俗名）通常只限於一種語言或一個地區的方言，往往一種植物可以有幾個俗名，如馬鈴薯 (*Solanum tuberosum*) 南京叫做洋山芋，內蒙叫山藥蛋，四川叫洋芋，東北叫土豆。紫茉莉 (*Mirabilis jalapa*) 有的叫茉莉花，有的叫胭脂豆，有的叫粉花，有的叫夜來香，有的叫晚飯花極不一致。同時木犀科里也有茉莉花，柳葉菜科里也有夜來香（月見草）極為混淆不清，而學名則是有規定的，一致的。可以免去不少誤會。

植物的學名為瑞典自然科學家林奈首先倡用，他把植物的屬名和種名同時并用構成植物學名，這種命名方式稱為雙名法。一個完整的學名，在它的末端還必須附有一定命名人。屬名是拉丁名詞，第一字母都用大寫，有些屬名是表示植物的性質，如三葉草屬 (*Trifolium*) 表示三片葉子，有些屬名是紀念某個人的，如陳鵬木屬 (*Chunia*)，也有以地名為屬名的，如福建柏屬 (*Hokienia*)。種名為一形容詞，有時為描寫性術語，(alba 白)，(nigra 黑)，(*Sativum* 栽培的)；有時為地名，如 *Chi nensis* (中國的)，*Pikinesis* (北京的) 有時用人名以紀念某植物學家如 *Chienü* (錢崇澍)，*Chingiana* (秦仁昌)。種名第一字母通常小寫，如用人名或其他屬名作種名時則第一字母大寫，但今日趨於全用小寫。如果為亞種或變種，可於種名之後加 *Sub.sp.* 或 *var.* 的縮寫字以表示之，例如四季球葉甘藍是甘藍變種之一，它的學名可寫為 *Brassica oleracea* L. *var. Capitata* L. 這叫三名法，第一字表示為第二字表示種，第三字表示變種。

舉幾個常見的學名如下：

普通小麥 (*Triticum aestivum* L.)

玉蜀黍 (*Zea mays* L.)

粟 (*Setaria italica* (L) Beauv.)

豌豆 (*Pisum sativum* L.)

陸地棉 (洋棉) (*Gossypium hirsutum* L.)

小白菜 (*Brassica chinensis* L.)

第五節 植物界的大類群

植物界的演化規律，是由低級到高級，由簡單而複雜，從系統上探討植物界的演化來源，就必須聯系到自然界中生命的起源。第一章里對生命的起源問題的論證，已經證明動植物界最初都是由生活蛋白質在長期演化過程中，先形成細胞的結構，再逐漸向不同的方向發展為動植物兩大支，動植物既是同出一源，因此，在其低等種類間就難找出明顯的區別。鞭毛有機體，可以說它是動植物的共同祖先。

鞭毛有機體多為裸露的單細胞體，或具有極薄的細胞壁，常能改變其體形，前端有1—2條可以運動的鞭毛，有的種類不含色素體，營異養生活，只能吞食固形食物或吸收溶於水中的有機物質，像動物一樣。也有一些種類原生質內含色素體，能利用溶於水中的二氧化碳和無機鹽類，營自養生活，但有時也具有吞食固形食物的能力，好像兼有動植物的特性，在植物學中的常把它列為植物的祖先之一，綠眼蟲 (*Euglena viridis* Ehr.) 就是常見的例子 (分圖1)。正因為它也具有動物的特征難以同低等綠藻列在一起 (也有的人把它列在綠藻的一類)，因此，在敘述植物界各大類群之前把鞭毛有機體獨立出來先談一下是比較合適的。

整個植物界可分為低等植物和高等植物兩大類，高等植物具有複雜的形態學上的構造，它們通常分為根、莖、葉三部分，低等植物則具有更原始的結構，它們的軀體稱為葉狀體沒有根莖葉區別。極大多數的低等植物沒有組織的分化，但亦有些種類在體內已具有簡單的組織分化 (如輪藻)。

高等植物的顏色，主要是決定於葉綠素；而很多低等植物除了葉綠素以外，還具有另一些色素，這些色素掩蔽了葉綠素，使植物呈現不同的顏色，(黃色、紅色、藍色或褐色)。此外在低等植物中還有很多無葉綠素的類群，它們利用生物屍體的有機物質或利用活有機體的有機物質來進行異養生活，也有一小部分的低等植物是營自養生活的有機體，它們不是利用太陽能，而是利用呼吸時化學反應的能來製造有機物的。

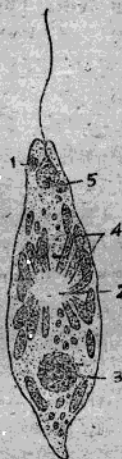
低等植物包括有細菌，藻類，粘菌真菌和地衣，這類植物有單細胞，群體和多細胞的形態，總稱為葉狀體植物。它們的居住環境主要是水，很少在乾燥的條件下營正常生活，它們在地球上出現的時期是比較古老的。

屬於高等植物的有苔蘚植物，蕨類植物及種子植物，這類植物都具有多細胞的雌配子囊，其受精卵都在母體中形成多細胞的胚。因之高等植物也稱為有胚植物。

已往的學者通常將植物界分為下列四門：

一、藻菌植物門 (Thallophyta) ——包括前述的低等植物，生殖器官多由單細胞所成，或由多細胞所成，但缺少營養細胞層，受精卵須在脫離母體後才進行發育。

二、苔蘚植物門 (Bryophyta) ——植物體無根及維管束系統，以孢子進行繁殖，自本



分圖1 眼蟲 *Euglena*

1. 眼點
2. 淀粉核
3. 核
4. 載色體
5. 收縮胞

門植物开始有了多細胞的雌性生殖器官和胚。

三、蕨類植物 (Pteridophyta) ——植物体开始具有根、莖、叶与維管束系統，仍以孢子進行繁殖。

四、种子植物 (Spermatophyta) ——以种子繁殖，根、莖、叶極為發達。

晚近研究認為藻菌植物包括極為庞大而複雜的一群，不能列為單獨的一門，但植物界究竟應分為若干門？如何分法？尚無一致意見，現採取常用的分類法，將植物界分為下列八門：

一、細菌門 (Bacteria)。

二、藻類植物門 (Algae)。

三、粘菌門 (Myxomycophyta)。

四、真菌門 (Eumycophyta)。

五、地衣門 (Lichens)。

六、苔蘚植物門 (Bryohyta)。

七、蕨類植物門 (Pteridophyta)。

八、种子植物門 (Spermatophyta)。

前五門屬於低等植物，後三門屬於高等植物門，過去也有人把前七門合稱為孢子植物或隱花植物，後一門為种子植物或顯花植物，也有人把前六門稱為無維管束植物。

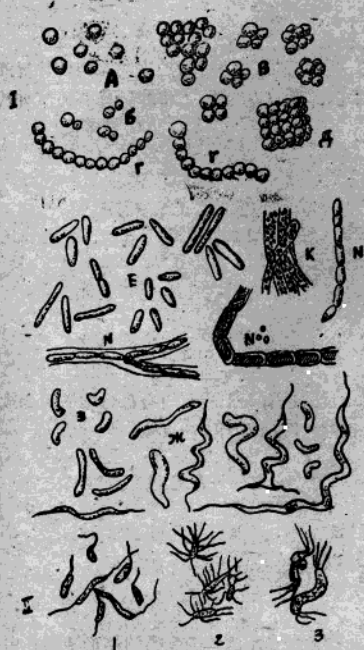
第九章 低等植物

低等植物包括：細菌門，藻類植物門，粘菌門，真菌門和地衣門。它們的體形結構，由最簡單的类型細菌，以及比較複雜的多細胞叶狀體藻類，在營養方式上，有自養和異養兩大类型。也有兩種共生的現象。在繁殖方法上，由最簡單的分裂繁殖，以至比較複雜的卵式生殖，其中的自養类型，絕大多數為水生，植物體雖無根莖葉的分化，但細胞的分化逐漸複雜，有的有類似根、莖、葉的體形出現，这一类型，是高等植物進化的來源。

第一节 細菌門

細菌為單細胞或群體，無真正的細胞核，只有核質，而核質呈小粒狀分散於細胞內。細胞內不含葉綠素，具非纖維素的細胞壁（化學性質尚不明瞭），在形態上通常分為球狀、桿狀、螺旋狀三種类型，球狀菌一般的直徑為0.5—0.6微米，而桿狀菌大約是2微米長，0.5微米寬，桿狀菌及螺旋狀菌常具鞭毛，通常以分裂法繁殖，環境適宜時數量可迅速的增加，有些細菌20分鐘可以分裂一次。在不良的環境條件下，有些種類形成孢子，但這種孢子的產生是生於營養細胞內，它的原生質體凝縮，外為一層厚壁所包圍，細胞壁溶解後，里面的原生質體露於壁外，重新生成細胞壁，形成一細胞，每一個營養細胞，只產生一個孢子，每一個孢子只形成一個細菌，所以細菌孢子非為繁殖作用，其功用只是渡過不良的環境。細菌絕大多數不

能自造养分，營寄生或腐生生活（分圖2）。



分圖2

I. 各种不同形状的細菌：

- A. 球菌屬 (Cocci) ；
- B. 双球菌屬 (Diplococcus) ；
- B. 四联球菌屬 (Tetrads) ；
- Г. 鏈球菌屬 (Streptococcus) ；
- Д. 八疊球菌屬 (Sarcina) ；
- E. 桿菌屬 (Bacillus) ；
- Ж. 螺菌屬 (Spirillum) ；
- 弧菌屬 (Vibrio) ；
- И. 絲狀的类型；
- K. 硫細菌目 (Thiobacteria) 。

II. 游动的細菌：

1. 具有一条鞭毛的螺旋菌屬 (Spirillum) ；
2. 整个細胞都有纖毛的伤寒槽 (Bacillus typhi) ；
3. 細胞兩端都有一束鞭毛的波狀螺菌 (Spirillum undula) 。

寄生細菌除引起畜疫病外，也常侵害植物，引致作物減產，植物病原細菌多為不產生孢子的桿狀菌，通常由植物傷口或氣孔侵入而為害，常見者如果樹類根癌病菌，誘致植物根頭部生癌瘤，影響其生活力，降低產量，白菜軟腐病菌，常為害秋白菜，溶解細胞中層，使組織崩潰，軟化腐敗，造成毀滅性損失。

腐生細菌分佈最廣，其致腐作用以分解纖維素及蛋白質為重要，這類細菌在土壤中甚多，牛羊等之所以能利用纖維素是因為利用消化道中有這類細菌，由細菌將纖維分解成糖，然後被動物吸收。分解蛋白質的細菌，可使蛋白質分解生成氨，氨再經消化細菌的作用變為亞硝酸鹽及硝酸鹽，可供植物吸收。

腐敗細菌的分解作用及固氮細菌硝化細菌的合成作用，再結合綠色植物的光合作用，代謝作用形成自然界中物質循環。

細菌中也有不吸收外界有機物，而能利用二氧化碳作原料自製食物，營自營養生活者：能氧化無機物，借氧化所放出的能製造食物可稱為化能合成細菌 (Chemosynthetic bacteria) 如硝化細菌，硫化細菌，鐵化細菌等。另一種是具有色素的細菌，例如紫細菌，含有紅色素及菌綠素，能進行光合作用，製造食物。

另外還有固氮細菌（如根瘤菌）將大氣中游离氮素變為有機氮，直接或間接供給高等植物利用。

在工業方面利用細菌的地方也相當多，如醋酸細菌，乳酸細菌，酪酸細菌等，為釀造業上所不可缺少者。此外沤麻的過程，也是利用細菌的作用，使纖維細胞間中層的果膠質消化，纖維易于分離。

總之，細菌是一種極為簡單的植物，究屬原始型或屬退化型尚無從確定，也查不出它與其他植物有何親緣關係。但在自然界中和人類生活上確起着重要作用。

第二节 藻 类 植 物 門

藻類是無根莖葉的葉狀體植物，結構的簡繁和體形的大小，差別都很大，有的為單細胞植物，如衣藻、小球藻、原球藻等。有的為群體，如盤藻和實球藻等，有的為絲狀多細胞植物體，如水綿、剛毛藻等。最大的如南冰洋的大浮藻，長達數百公尺，以及常見的海帶，體形也很大，構造也較複雜。

藻類都具有色素體，能營光合作用。分佈於世界各地。凡潮濕地區，均可見踪跡。無論在熱帶、寒帶、淡水、海水、溫泉、地面、地下、樹上、石上均能生長。有的同菌類共生而成地衣，有的同水螅共生而成綠水螅。

近日學者常將藻類分為七個門，如藍藻門、綠藻門、眼蟲藻門、金藻門、甲藻門、褐藻門及紅藻門。*分類根據為色素，營養體及其細胞的形態，構造，生殖器官的構造和生殖方法，生活史程序，貯存的營養料及色素體形狀等。也有人將藻類分為若干綱，茲採取常用的分類方法，將其分為五綱如下：

一、藍藻綱 (Cyanophyceae)

藍藻是最簡單而古老的綠色自養植物，其遺體曾發現於寒武紀岩層中與其他植物關係尚不明瞭。為單細胞，群體或絲狀體。細胞中無真正細胞核，原生質體分有色與無色部分，其間無明確界限，無色部分叫中央體，也稱原型細胞核，可認為細胞核進化的一个階段，中央體含有類似染色質的顆粒。有色部分含有葉綠素胡蘿卜素、葉黃素外尚有藻藍素 (Phycocyanin)。這些色素不分佈在色素體上，而散佈在原生質里。外具細胞壁，細胞壁外常具有膠質鞘。藍藻細胞內不貯藏淀粉而貯藏肝糖。無有性生殖，主要繁殖方法是細胞分裂，此點與細菌相同，故有人把藍藻和細菌總稱為裂殖植物門。

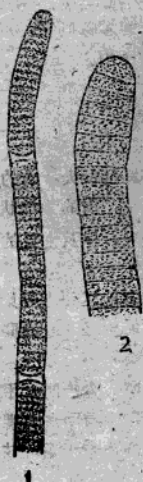
藍藻分佈很廣，生于淡水及海水中，也能生于 87°C 的溫泉中，陸生者亦不少，常見于石上、地面或樹上，一般污水及有機質豐富之處，常為藍藻產生的場所。共約150屬1,400種，其中如顫藻屬念珠藻屬 (Nostoc) 常見。

I. 顫藻屬 (Oscillatoria) ——顫藻大量分佈于有機質豐富的污水中，也見于低窪潮濕的地方，是一種絲狀藍藻。植物體外無膠質鞘，除兩端細胞略呈圓形外其餘細胞均為短圓筒形，絲狀體能顫動，也能移動。生長到一定階段，即出現一雙凹形的死亡細胞，將植物體分為數段，每一段即為連鎖體，再進一步發展為新的絲狀體 (分圖3)。

II. 念珠藻屬 (Nostoc) ——念珠藻屬生于水中，土上或石上，供食用的有葛仙米及發

* 注：根據張景鈺教授分類。

藻。細胞圓形如珠連成彎曲絲狀，鏈鎖體間有一死細胞，比其它細胞膨大，細胞壁加厚叫异形胞（Heterocyst）將它們隔开，將來鏈鎖體在此處脫離，鏈鎖體中偶有休眠孢子。能抵抗干旱及不适宜的溫度，環境适宜時，即萌發而為絲狀體。每個絲狀體外有膠質鞘，而群體外面又有總包被，成一膠質球（分圖4）。念珠藻現已確知其有固氮作用。



分圖3 顫藻屬 *Oscillatoria*

1. 植物體
2. 部分放大



分圖4 念珠藻屬 *Nostoc*

1. 藻絲放大
2. 植物體全形

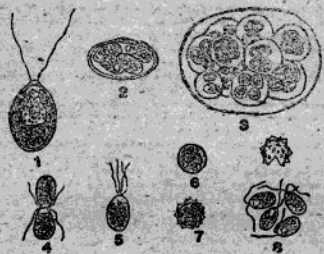
二、綠藻綱 (Chlorophyceae)

綠藻綱植物約有5,000多種，生活在水中或土壤中，淡水中最多。色素體多為綠色，含有甲乙兩種葉綠素及黃色素，貯藏的食物通常是淀粉，在很多屬里其色素體內含有淀粉核（Pyrenoid），與淀粉的形成有關。細胞壁含纖維素及果膠質，常能粘液化。游動細胞常有兩條或四條等長的鞭毛。無性生殖產生游動孢子，有性生殖一般有三種方式，即同配，異配及卵式生殖，以卵式生殖為最高等的有性過程。通常根據有性生殖方式分為等毛藻亞綱，接合藻亞綱和輪藻亞綱三個亞綱。

1. 等毛藻亞綱——這一亞綱藻類在繁殖時所產生的游動孢子和配子都具有兩條等長的鞭毛，今舉習見數例如下：

1. 衣藻屬 (*Chlamydomonas*)——衣藻屬通常生于淡水中，尤以富于氮化物的池水中更為常見，常在春末，秋初氣溫在10—20°C時孢子發現，極度繁殖時能使水呈深綠色，可作為魚苗的食餌。

體為單細胞，橢圓形或梨形，具較薄的細胞壁，原生質內具一綠色杯狀色素體，色素體內具有淀粉核。細胞核位於細胞中央，靠近前端具有兩個并列的伸縮泡，細胞前端隆起部具有兩條鞭毛。鞭毛基部可見有蛋白質基粒。眼點的位置則偏于前端的一側（分圖5—1）。



分圖 5. 衣藻屬 *Chlamydomonas*

1. 营养时期，注意等長的鞭毛，环狀的綠叶体，以及細胞核、淀粉核、眼點和收縮泡的位置。
2. 无性生殖，產生四个游动孢子。
3. 不定群体。
4. 同配生殖。
- 5—7. 合子。
8. 合子萌發，產生四个游动孢子。

无性繁殖时鞭毛收縮，再由原生質体的分裂形成2、4或8个游动孢子各形成一个新的衣藻。有性繁殖通常見的是同型配子的結合，也有的种类進行异配，个别种类也可以進行卵式生殖（分圖5.2—8）。

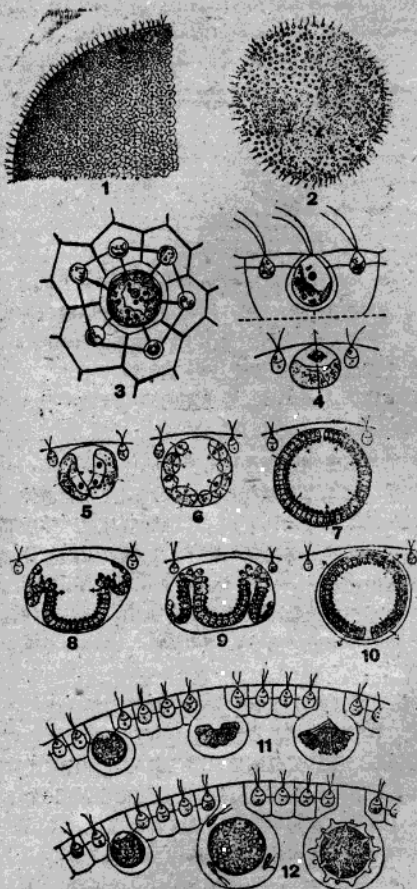
2. 实球藻屬 (*Pandrina*) —— 实球藻生于淡水中，是群体的綠藻植物，群体由4、8、16或32个衣藻型細胞果成的。外被膠質包被。各細胞結構相似，分化不明显。生殖一般为异配生殖，也有同配生殖的。

3. 团藻屬 (*Volvox*) —— 团藻是由群体过渡到多細胞有机体的类型。体呈空球形，由数百至数万个衣藻型細胞纖構成。細胞呈單層排列，有胞間連絲相互連接，腔內充滿液体。大多数細胞是营养細胞。僅有少数大形細胞有繁殖能力（分圖6.1）无性繁殖时从群体后部的大型細胞，經過多次分裂，形成小球体，后来小球体的細胞產生鞭毛，这样形成的群体，在母群体内部叫子群体。后来子群体突破母体逸出，發育成新个体（分圖6.2, 3—10）。有性生殖为卵式生殖。卵囊的細胞比营养細胞大，內具大型深色球形的卵細胞。精子囊內含有大量游动精子。精子在水中游动，遇卵囊与卵結合形成，合子，轉入休眠状态。环境适宜时，萌發为新个体（分圖6.11—12）。

4. 小球藻屬 (*Chlorella*) —— 小球藻屬体为單細胞分佈于潮湿的土壤上，樹干上，淡水里，水底物体上。有的与真菌共生形成地衣，有的与水螅共生形成綠水螅；細胞小，圓球形，原生產体具有一个細胞核和帶有一个淀粉核的綠色杯形色素体日常常見的一种普通小球藻沒有淀粉核（学名 *Ch. vulgaris* Beijerinck）只有无性繁殖，由原生質体形成2—16个不动孢子。具有丰富的蛋白質及多种氨基酸，同时也是丰富的維生素的來源，在苏联，美國和日本以及我國都進行着大規模的培養試驗，有着很大的食用和飼料价值。（分圖7）

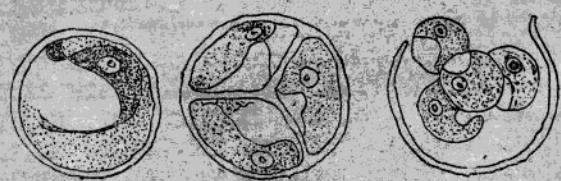
II. 接合藻亞綱——本亞綱藻类的特點是在其整个生活史中完全没有活动的階段。包括單細胞的和多細胞的絲狀不分枝的有机体。有性繁殖过程以接合方式進行：营养繁殖即單細胞类型的細胞分裂的和絲狀体类型的断裂。茲以水絲屬为例進行講述。

水綿屬 (*Spirogyra*) —— 水綿是由長筒形細胞相連而成的分枝的絲狀体，在不同种水綿的細胞中有一种或若干条螺旋帶狀的綠色的色素体，色素体通常有缺刻或齒狀邊緣，淀粉核分佈于色素体的中部。細胞核由質生質絲懸浮于細胞的中央。細胞壁有二層，外層厚为果膠質，触之滑膩，內層为纖維質絲狀体。通常是漂浮的，但有时其一端以无色分枝的假根狀細胞或固着器附生于基質（分圖8.1）其生長为細胞分裂：其营养繁殖为絲狀体断裂。其有性生殖为接合，不產生于游动孢子或其他无性孢子。



分圖6 团藻屬 *Volvox*

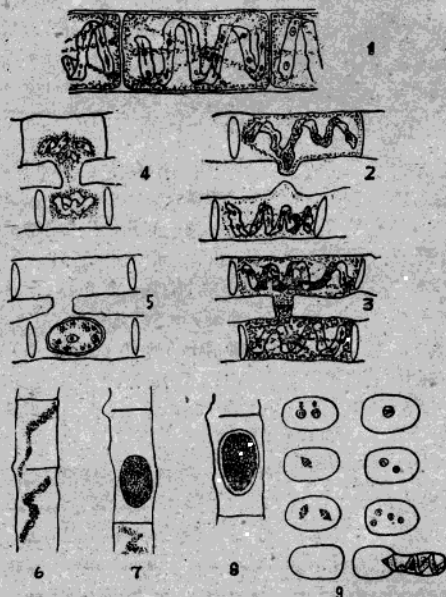
1. 营体之一部，相鄰細胞之間有原生异养相連（球团藻 *V. globator*）。
2. 質絲无性生殖时期。
- 3—10. 无性生殖过程，表示无性生殖細胞產生新植物体（子体）的过程和子体的翻轉現象（圖解）。
11. 精子囊的發生。
12. 卵，受精与成熟的合子。



分圖7 遍通小球藻 (*Chlamydomonas vulgaris*)

左：营养时期； 中：孢子形成期； 右：四个观孢子正从母体散出。

水綿的接合生殖过程是并列相对的兩条絲狀体的細胞各相向的伸出一个突起，相互接触結合形成接合管，这种結合，叫做梯形接合。当接合管形成与溝通后，原生質体（配子）由一絲狀体中經接合管進入另一絲狀体細胞內，相互結合而成合子，接合时移动一方的配子常常是較先收縮的一个，因其有較大的活动性，被称为雄性配子（分圖8.2—5）。



分圖8 水綿屬 *Spirogyra*

1. 細胞構造，表示螺旋排列的葉綠體和其上的淀粉核，細胞核在液泡中央，通过原生質絲和細胞壁附近的細胞質相連系；
2. 3. 4. 5. 梯形接合；
6. 7. 8. 側面接合；
9. 合子的萌發。

另外还有一种接合形式叫做側面接合。是同一絲狀体上相鄰細胞間的接合，于細胞側壁上距橫壁不远的地方側生突起，相向生長形成接合管，其它过程都象梯形接合一样。（分圖8.6—8）

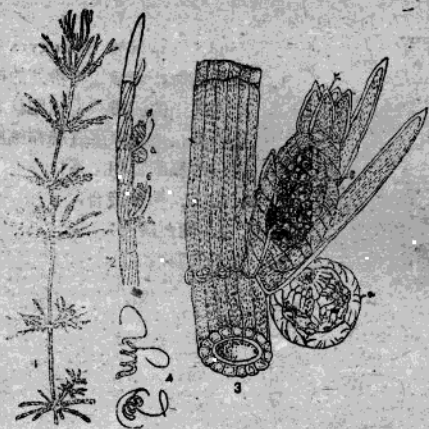
水綿的合子叫做接合孢子，其厚壁（壁常分三層，內層薄，纖維質，外層比較薄含纖維質及果膠質，中層較厚，以纖維質为主而多少帶有甲壳質），經休眠后在水中萌發：萌發前進行兩次核分裂，形成四个核，但三核消失，一核發育，萌發时，外、中層壁被突破，內層壁突出呈管狀，以后通过橫向分裂形成新个体。（分圖8.9）水綿繁殖盛时，对魚池中的魚苗有害。

Ⅲ. 輪藻亞綱——輪藻亞綱是綠藻中比較复雜的一类，植物体有类似根、莖、叶的分化，有性器官的結構也比較复雜，茲以輪藻屬为代表說明如下：

輪藻屬 (*Charales*) 常見于不甚流动的淡水中，植物体類似小型金魚藻，下面有分叉的假根固着于水底砂泥中，主枝節間長，節間中央有一个大細胞，外圍一層細長的皮層細胞，節則由多数小細胞所成，節上輪生短枝分節，也可以再分枝。（分圖9.1）

輪藻沒有无性繁殖，亦有营养繁殖及有性繁殖，营养繁殖形成根莖或小块莖，由此產生

新枝，有性繁殖为卵式生殖，卵囊和精子囊着生在侧枝的節上，雌雄同株或异株，卵囊長卵形，內含一卵，外圍有五个卷曲狀的長管狀細胞構成保護層，每个細胞上面又有一个小細胞共集于卵囊頂部構成一冠。精子囊圓形，成熟时鮮艳的橙黃色，精子囊由8个細胞構成，細胞的形狀象三边的，一帶折的筒狀物，在筒狀物中央有一个小杯狀物位于卵囊鄰近而向下傾斜，其中發育着多細胞的精原絲，由此產生具有兩条鞭毛的螺旋狀精子，受精时冠細胞張开，精子進入与卵結合，形成的合子，叫做卵孢子。卵孢子具硬壁，經過休眠后發育为新植物。(分圖9.2—4)。



分圖9 輪藻 *Chara fragilis*

1. 一般形狀；
2. 叶狀体的一部分，其上有精子囊——(a)；卵囊——(b)；
3. 在叶上的性器官：a. 精子囊；b. 卵囊；c. 冠部；
4. 游动精子（具有兩条鞭毛）。

小結：

綠藻是一类多形态的植物，其中有單細胞，群体和多細胞体，在多細胞体中，有絲狀状态，叶狀体和分枝旺盛的植物体。其有性生殖过程自同配到异配，最后進化到卵式生殖，无性繁殖唯一是藉助于游动孢子進行，也有的產生无鞭毛的不动孢子，而接合藻亞綱和輪藻亞綱則乏无性繁殖。

綠藻綱的共同特征可以归納：

1. 原生質体具有綠色的色素体和淀粉核。
2. 普通的進行典型的有性生殖，虽然方式上有不同但配子的結合和休眠合子的形成基本相同。
3. 无性繁殖多为游动孢子或不动孢子。

从这些共同特征上有人認為綠藻起源于原始祖先——綠色的鞭毛有机体。

三、矽藻綱 (Bacillariophyceae)

矽藻是單細胞藻类，單独的或成群生長在海水或淡水中，現已知者約有6,000余种，細胞內有一个核含2个色素体，細胞壁的構造很特別，由兩層構成：內層是果膠質的，緊貼着外層，外層是由二氧化矽構成，这个外層叫做矽藻壳，由兩半（叫做瓣）構成其中的一个瓣套在另一个上，很象盒蓋套着盒底一样，矽藻壳的表面因細胞壁的厚薄不均構成各种花紋。此种花紋可作为分类上的特征。有些矽藻上下瓣面的中部各有一条縫隙称为脊，原生質