

植物系統学

(原名: 普通植物学——形态之部)

張景鉞 著

北京大学高等植物学教研室出版

再 版 前 言

這本書出版已經十年了，本无意将它再版。但据各方反映，这一本早已絕版的書，在目前書籍缺乏的情况下，仍然有需要，所以决定重印一次。

本書的原名是：普通植物学——形态之部。为了符合目前习用的概念，现在改名为：植物系統学。

为了爭取時間，使本書早日出現，再版时只作了一些小修改。修改主要是在以下两方面：(1) 原書的名詞、名称有些和科学院所公布的有出入。在这里，最重要的改动是 *Hepaticae* 改称“苔”，*Musci* 改称“蘚”。(2) 原書上的錯字。

所有一切修改，都是梁家驥先生于百忙中抽出時間来赶着做的。我对梁先生表示衷心的感谢。

本書仍然缺插图。請讀者在閱讀时利用北京大学所印的，作为植物学教学用的参考附图。

北京大学生物系

1957,9.

前 言

這本書是抗战时期在昆明与同仁合著的普通植物学中的一部，現因应学者的需要，將此部修改先印出。

严格說来，植物形态学 Plant Morphology 应专論植物的形——肉眼所見的和显微镜下所見の形。但实际上大学目前所授的植物形态学，是著重各类植物的生活史，兼及内部的結構；而不是以形为主体的。本書的編制也是依着現行課程的內容，就植物界各羣，由低級至高級闡述它們的結構和生活史。关于被子植物一綱，因植物学教科書大都于通論之部已經論及，所以本編不再詳述，只將被子植物的有性生殖一章附于書末。

很可惜的是本書几无插图。原来的計劃是尽量就本国的材料，自己或是請适当的人繪制新图。但这是目前的經濟情形和時間所不許的。本書的性質确实需要插图；不然，在許多地方，讀者必定感觉困难。为补救这个缺点，希望讀者能參閱他書的图。Brown 氏所著 Plant Kingdom 后半部之图最为适宜，Strasburger 之 Text-book of Botany 也可用。

这样一本入門的教科書有限于克服的弱点：为使学者有清晰的印象，所采用的方法是詳細描写一两种植物以代表一目或一科的情形。而实际上例外的地方很多，書中虽指出一些，但不能一一列举。在某一种植物各发达阶段中，我們的知識又往往不完全，描写一植物的生活史因此就不免有漏洞，或是用揣度的辞句。書

中常用“通常”，“多数”，“大概”等字以表示“不尽然”，“有例外”，“不確知”。这是要請讀者注意的。

書中術語尽量采取通用的，并附英文名詞以供参考。植物无适当中文名者則仅載科学名。有少数中名为編者新制，皆基于最显著之特征；例如“衣藻” *Chlamydomonas*，“裸藻” *Euglenophyta*，“甲藻” *Dinophyceae*。

本書的敘述力求根据我国所有的植物，但个人的知識有限，必有更适宜的材料而为著者所不知的，希望专家指示。書中必难免有錯誤，也要請同道不客气的糾正，以便再版时更改。

本書真菌一章大部是根据俞大綬先生的手稿，在此特別致謝。戴芳瀾先生关于菌类，李良庆先生关于藻类也給編者一些意見，一併道謝。

張 景 鉞

国立北 京 大 学

一九四七年十月

目 次

第一章	植物的各大类	1
第二章	細菌門及藍藻門	9
第三章	綠藻門	24
第四章	眼虫藻門，金藻門及甲藻門	46
第五章	褐藻門及紅藻門	51
第六章	黏菌門	59
第七章	真菌門	61
第八章	苔蘚植物門	87
第九章	蕨類植物門	97
第十章	種子植物門	113
第十一章	被子植物之有性生殖（附）	135

第一章

植物的各大类

第一节 植物分类的方法

我們研究任何龐杂的現象，或数目甚多而不一致的事物，第一步一定要將它們作一个有系統的分类。將性質相同的归为一組，在一組內又將同点更多的各分成若干小組，用此方法繼續下去，直分到不易再分的小羣或个体为止。植物界的各大支，称为門 Phylum，門中又分綱 Class，綱中又分目 Order，再往細处分为科 Family，屬 Genus，种 Species，种通常是生物分类的終点，同种的植物在基本上是无差別的。植物的科学名就是它的屬名及种名的合称。例如水稻的科学名是 *Oryza sativa*，前者是屬名，后者是种名。

已經知道的植物近三十万种，將它們分类的工作几千年前即有人試作。分类的方法大致可分为两种。一种是人为的系統 Artificial System，一种是自然的系統 Natural System，人为分类的系統是人們就自己的方便任意选事物里一个或几个特点作为分类的基础。自然分类是設法將关系較密切的事物归为一类。例如中国字的分类，我們可以用筆画的多少作为基础，用它們分类，則“天”“木”“手”“止”为一类的字，因它們都是四画。我們又可按着部首来分类，如將“江”“河”“湖”“海”归为一类，因它們同屬

“水”部。前者分类的方法显然是人为的，同类的字在意义上彼此毫无关系，后者就自然的多了。

分类学的大师林奈 Linné (又作 Linneus) 所用的植物分类系统即是人为的。例如在有花植物分类里他所用的一个特征是雄蕊的数目，如一雄蕊类，二雄蕊类……等。这个分类方法是近乎用笔画的多少将中国字分类。自然的分类是根基于植物亲疏的程度。判断亲疏的程度是看种类同点的多寡。例如桃与梅我们可以寻出许多相同之点，认为它们彼此甚亲，梅与竹相同的地方就少的多，所以我们说它们的关系较疏远。梅与竹只能同纲——被子植物纲，桃与梅却是同属——李属。

植物体中各特点都可用作分类的基础。例如细胞的构造，细胞的内含物，细胞的排列，营养器官，生殖器官都被用作分类的基础，而生殖器官在分类上更比营养器官为重要。

第二节 演化学說与分类

自从演化学說成立后，分类学受很大的影响，而自然系统的“自然”二字得着更真切的意义。复杂的生物既是由简单的演变而来，则世界上一切生物大致是同源的，而物种亲疏的关系真是血统上亲缘的关系，不仅是表面上相似的程度的差别。桃梅相亲是因为它们在比较的近代有一个共同的祖先，而桃梅与竹只是同远祖。德国分类学家梅兹 Karl Mez 用植物对于血清的反应来断定它们的亲疏，这种方法更是表现我们的信念——植物的亲疏有内在的基础。亲缘相近的植物的蛋白质有同样的反应。

演化的学說对于分类还有一个影响，即是我们根据此学說可

以將植物各類分出等級來。演化既是由簡單進至複雜，我們可以將所有的植物排在一條直線上，最簡單的我們認為是最原始的，將它們排在直線的基部，最複雜的我們認為是最進化的，將它們放在直線的最高點，其餘的可以按着它們複雜的程度分配在直線的各部。但是用一條直線來代表植物的演化是不甚適宜的。因為演化的趨勢不是在一方向而是多方向的，演化愈到後來分枝愈多。所以通常是用一個樹形來表示演化的途徑。將原始的植物排在樹形的主干基部，較高等的分派到樹的各枝。有人更認為用从基部即分枝的灌木形來表示植物的演化，較用單干的喬木形更近事實，因為就我們的知識來推斷，植物界的演化，几乎从开始即是分歧的。

雖然我們現在分類全是依着自然系統。但是這個系統是不完備的，而各專家所用的系統也頗有出入之處，各人的意見很不一致。這種不完全與不一致是因為有內在的困難。重要的困難有下列幾種：（一）演化的知識不完全；有些植物羣的來源及與他羣的關係我們不知道，所以對於它們的地位只能揣測。（二）植物的各種組織及器官在進化的步驟上不一致，有速有遲，因此甲種植物可以有幾點與乙種相同，但其他各點則與丙種相同。甲究竟與乙較親還是與丙較親？這就要看各人的意見了。（三）演化既然是多歧的，則在分歧的开始就可以有“四不象”——至少是“兩不象”——的植物產生。這種植物的自然地位是在兩枝之間。我們若將它們歸到甲枝或乙枝，都是不“自然”的。（四）演化的總趨勢雖然是由簡單至複雜，但複雜的種類有時也簡單化——通常稱為退化。所以一個簡單的植物是原始的？還是由高等的退化而成的？此點往往不容易判定。雖然有些退化的部分有時留下殘跡足供佐證，

但有时連殘跡也寻不出。这种植物的地位也多是凭着各专家的意见了。一个完美无疵的分类系統自然是分类学者理想的目的。新的发现可以使学者修正現行系統的錯誤，使牠漸趋于完善。

第三节 植物的化石

演化的学說認為植物是在不断的演变。然而年复一年我們并不看見四周的植物有何变化。即使我們取百年前古人对于各种植物的記載与現在的比較也看不出何种变化。桃仍是桃，柳仍是柳，我們的印象是物种永恆不变。我們現在知道演化的步驟在自然环境中是极慢。但是植物生存在地球上已十分悠久，不是千年万年，而是多少万万年了。在这个极长的时期中，地球已有許多的巔谷变迁。而經過一度滄桑，地上的生物也換了面目。有些族系繁盛了，以前繁盛的族式微了。老的种类灭亡了，新的种类产生了，演化学說確有事实的根据。这些事实我們可由化石Fossils里寻出。

植物的化石主要的有两型，第一型是印象Impressions，枝叶或其他部份埋在泥里留下印象。本体虽然朽坏，等到泥变为石，印象在石中永存。从印象中我們虽无从知道內部的結構，但可以看出外部的形态。第二型的化石是矿質化物Petrifaction，植物的細胞壁完全矽化或鈣化，內部細胞可以完全保存。

从化石里我們不但知道植物在地球上很早就出現，并且知道简单的植物是先出現，較高等的出現也較晚。从下列表中我們可以看出植物在各地层中分布的大致情形。

植物界演化的年表

地質代	紀	植物化石的紀錄	各代的年數
新生代 Cenozoic	第四紀Quaternary 第三紀Tertiary	被子植物繁盛	大約六千万年
中生代 Mesozoic	白堊紀Cretaceous 侏羅紀Jurassic 三迭紀Triassic	裸子植物仍盛，被子植物兴起 裸子植物繁盛，被子植物发现	大約一万三千五百万年到一万八千万年
古生代 Paleozoic	二迭紀Permian 石炭紀Carboniferous 泥盆紀Devonian 志留紀Silurian 奧陶紀Ordovician 寒武紀Cambrian	蕨类植物及种子蕨繁盛，苔蘚植物发现 蕨类植物兴起，裸子植物发现 最早陆地植物发现 藻类植物確切发现	大約三万六千万年到五万四千万年
原古代 Proterozoic		細菌？	大約十五万年
太古代 Archezoic		藍藻？	

第四节 植物的分門

已往的植物学者通常将植物界分成下列的四門：（一）藻菌植物門Thallophyta，（二）苔蘚植物門Bryophyta，（三）蕨类植物門Pteridophyta，（四）种子植物門Spermatophyta。

种子植物最重要的特征是有种子。蕨类植物有根莖叶及維管系統，与种子植物同，但无种子，重要的繁殖方法是孢子。苔蘚

植物包括苔与蘚，植物无根与維管系統，但其雌性生殖器官与蕨类植物相同。

藻菌植物包括藻与菌，此門植物又称叶状体植物，因其植物全体无根茎叶之分，叫它叶状体Thallus，但此点并不能将藻菌植物与上面的三門完全分开，因在其他各門中也有叶状体。苔类之植物体許多是叶状体。蕨类植物生活史中一个时期也产叶状体，甚至种子植物的营养体也有只是叶状体的，浮萍即是一例。并且在藻菌植物里，有些种类的身体也具高度的分化，例如在褐藻中即有具类似根茎叶的植物体。藻菌植物与高等植物重要不同的地方是在生殖器官。它們的生殖器官是一个单細胞所成，或是多細胞所成但沒有一层营养細胞將它們包住。还有一点很清楚的分別是在藻类的卵受精后脱离母体然后发生。苔蘚以上的植物受精卵在母体中即行发生，形成多細胞的胚。若用动物学上名詞來說，藻是卵生，苔蘚以上的植物是胎生。多数菌的有性生殖比較复杂，但也沒有胚。

藻菌植物虽然可以与其他植物完全分开，但这并不是說藻菌植物当然成为一門，与其他三門居于同等階級。晚近的研究使植物学者感觉藻菌植物包括很龐大而复杂的一羣，这一羣植物不能成为单一的門，而应分为好几門。支持这一个意見的有下列的理由：（一）藻菌植物——尤其是藻——可以分为很清楚的几脉，各脉之間并看不出血統的关系，大約各脉只是在辽远的时代共祖而分歧很久了。（二）进化的步骤是起初較慢，后来加快。所以低級生物里一个細微分別等于高級中間的一个很大的分別。例如藍藻与綠藻中間的分別实在比蕨类植物与种子植物中間的分別更为基本。所以以前归在藻菌植物的綱目有些应当升級为門。依照現

代的分类，菌类植物变动尚少，而藻类植物则被分为若干門。

“藻”Alga不过是一个方便的名詞，在分类上并无確切的意义。

根据现代的知識，認為以前将植物界分为四門实有修正的必要。但植物界究应分为多少門？如何分法？尚无一致的意見。著者依据比較流行的意見將植物界分为十三門如下：

- 一.細菌門 Bacteria
- 二.藍藻門 Cyanophyta
- 三.綠藻門 Chlorophyta
- 四.眼虫藻門 Euglenophyta
- 五.金藻門 Chrysophyta
- 六.甲藻門 Pyrrophyta
- 七.褐藻門 Phaeophyta
- 八.紅藻門 Rhodophyta
- 九.粘菌門 Myxomycophyta
- 十.真菌門 Eumycophyta
- 十一.苔蘚植物門 Bryophyta
- 十二.蕨类植物門 Pteridophyta
- 十三.种子植物門 Spermatophyta

第五节 其他分类的方法

种子植物与其他植物的一个最显著的不同是种子植物开花。一个老的分类方法是將植物界分成显花植物Phanerogamae及隱花植物 Cryptogamae，显花植物即种子植物，隱花植物包括蕨类以下的各門。与上面两个名詞相等的又有一对名詞，即种子植

物Seed Plants, 孢子植物Spore Plants.

維管系統Vascular System, 蕨類植物與種子植物全有, 其他植物全無。故植物界又可就這一點分成兩類: 維管植物 Vascular plants, 及無維管植物 Non-vascular plants.

前節已說過, 苔蘚植物, 蕨類植物, 和種子植物的受精卵在母體內發達成胚。故有人將此三門併為一門稱之為有胚植物門 Embryophyta.

第二章 細菌門及藍藻門

第一节 細菌門 Bacteria

形态与結構 除极少例外，細菌是无叶绿素、单細胞的生物。在形态上普通分为三型：(1) 球状Coccus, (2) 桿状Bacillus, (3) 螺旋状Spirillum。有极少数的細菌細胞作分枝状。細菌有时連合成羣，更普通的連成一系列細胞的絲，絲有时且分叉。

細菌虽然都是极小，而身体大小也甚不一致，球状菌的直径可以从二微米至 0.15 微米（一微米等于一毫米的千分之一），普通直径 0.5 至 0.6 微米。多数的桿状菌是从十到一·五微米长，最普通的大約是二微米长，半微米粗。

細菌的結構異常簡單，无真細胞核但含有細胞核酸。其化学性質与高等生物之核酸相似，核酸成許多小粒分散細胞內，或成一粒，并有人看見細胞分裂时，此粒亦分裂。原生質中含有微小之液泡Vacuoles，食物的顆粒—醣，脂肪，蛋白質等—及其他內含物。細胞外有极薄之細胞壁，尋常不易見，但如設法如使原生質收縮，則此壁可見。細胞壁无纖維素，往往含氮，其化学性質尙不甚明。多數細菌的細胞壁外尙有一层胶質膜，細菌連成一串时，胶体往往成为外鞘。

許多細菌在生活史一个时期生出鞭毛能游泳，游动虽易見，

但鞭毛異常微細，非用特別方法染色不易見。鞭毛的多寡與位置在各種類中不同，有許多鞭毛環生于體上者，有一端有鞭毛一根，或兩端各有一根者，有一端或兩端有鞭毛叢生者。具鞭毛的細菌多為桿形或螺旋形，球狀菌很少有鞭毛的。

細菌的形態有時變更。例如根瘤菌可以由桿狀變成橢圓狀的，游泳進入根後又可變作X Y V各形。

生殖 有性生殖在細菌中從未見過。普通繁殖的方法是一個細胞分裂為二，故細菌又稱裂殖菌Schizomycetes。一個普通分裂方法是細胞的中部凹入，原生質被向內生長之新壁分為二部，分裂後兩子細胞生長至母細胞之原大。桿狀與螺旋狀的細菌都是在橫斷面分裂，分裂後細胞若不立即離開即長成一條絲。球狀菌的分裂有的只限於一平面，有的是從兩平面或三平面。在一平面分裂的可以連成一串，在兩個平面分裂的可成一方板。如在三方面分裂而連在一起則成一立方體。球狀細菌分裂後有的兩個連在一起，每個約成半圓形。球狀菌這樣連合的叫作雙球菌Diplococcus。

細菌分裂的速度因種類及環境而異，在最惠的環境中有有的細菌長至三十分鐘，甚至二十分鐘即成熟分裂。若以每三十分鐘分裂一次計算，則一個細菌在一點鐘後成為四個，四點鐘後成為二百五十六個，二十四點鐘後大約成為二八一，四七五，〇〇〇，〇〇〇，〇〇〇個！自然在實際上不會達到這樣可驚的數目，因為食物消耗的很快，而其他環境也跟着轉變而不利于高速度的繁殖。但這個數目字能使我们深切感覺細菌繁殖的速度。有些傳染病菌的危險性也正是因此。

孢子 有些種類在不利的環境下產生休眠孢子。生孢子時，原生質似乎集聚到細胞的中間或一端，在胞壁內另生新膜，故細菌

之孢子为内生孢子Endospore。孢子成熟时，原有之細胞壁多溶解消失。待环境轉利孢子萌发，孢子壁破裂或溶解，原生質体复长成一个寻常細菌。故产生孢子在細菌中不是一个繁殖的方法，但可使細菌度过逆境，因为孢子具有极大的生活力与抵抗性。破伤风菌*Bacillus tetani*的孢子十一年后，兽疗菌*Bacillus anthrax*的孢子十七年后都仍然萌发。有些孢子能忍受液体氮的溫度（約 -253°C ）以及在沸水中久到三十点鐘。我們沸煮飲水以及用巴斯德消毒法（在摄氏六十度热二十分鐘）是因为腸病菌不生孢子。細菌的营养細胞虽能抵抗甚高的干热，但在水中热到摄氏六十度則多被杀死。

生活史 細菌生活史可用枯草菌*Bacillus subtilis*为例。若将煮过枯草之汁置杯中，枯草菌之孢子萌发产出周生鞭毛之桿状菌，在水中游泳并分裂。在水面上細菌变为无鞭毛不动的小桿，分裂成长鏈，各鏈复在水面連成一片，待汁中食物耗尽时，休眠孢子产生。

分布 細菌的个数无量。地球上几无处无有，土壤中，水中，高空中，一切物件的外面，生活动植物与死动植物的体外与体内皆有。一克田園的土壤中含有五千万至一万万細菌。人的消化道中大約有三百亿細菌。細菌之如此普遍及繁多有四个主要原因：（1）迅速的繁殖，（2）微小的身体，（3）孢子的抵抗力，（4）多方面的营养及生活方式。

营养 生物的各种营养方式細菌几占全。多数是異养Hetero-trophic，而異养又分寄生与腐生。其他是自养Autotrophic，自养的方法又可分化能合成作用与光合作用。

異养 細菌不能用无机的含炭物質自制有机物，而必从体外

取得有机的含炭物（简称有机炭）者謂之異养細菌Heterotrophic bacteria。異养細菌有的是从活的动植物取有机炭，此类叫作寄生細菌Parasitic bacteria，其他是从已死的动植物的遺体或动物的排洩物取得有机炭，此类叫作腐生細菌Saprophytic bacteria。寄生与腐生中間的界限并不太严，多数寄生的細菌可在宿主以外生活繁殖，所以我們能在人造培养基上培养寄生細菌。

寄生細菌除能致人畜的疾病外，有些能使植物生病。植物病害的細菌多为不产孢子的桿状菌。多由伤口进入宿主，亦有从气孔或其他缺乏保护的地方侵入者。

常見的根頂癭病Crown gall是一种細菌Pseudomonas tumefaciens 所致。菌由伤口侵入。果树之嫁接必有伤口，故此病在果园中甚烈，細菌侵入，細胞剧烈增加，故被害之处生长成瘤。瘤大的可到一百磅重，在植物的枝干及根上皆可生，最常見的地方是土面根莖相接处，故称根癭病。在菜园里，軟腐病Soft rot甚普通。致病的細菌是Bacillus carotovorus及其相近之种。病菌从伤口或虫咬处进入，侵蚀宿主細胞間的中层Middle lamella使受病組織的細胞分离腐烂，顏色变暗且往往作恶臭。多种蔬菜，如胡蘿卜，各种白菜，蘿卜，芹菜，茄子等等皆可受病。以上两种細菌病在园圃中都可以为大害。其他細菌所致的植物疾病尚不少，在此不能缕举。

腐生細菌分布最广，各处都有，不但生于活物体外，人們及其他动物消化道中的細菌几尽属于此类。动植物的遺骸自身不能腐烂，使它們腐烂的是細菌或其他生物。食物是极易腐烂的，然若将食物制成罐頭使細菌不能入，盐醃或冷藏使細菌不易生长，則食物可以經久不腐。自从巴斯德Pasteur的精細研究以后，我們知道腐烂是完全由于生物，真菌及少数其他生物虽然也可致腐，而重