

隐花植物学

上册

G. M. 史密斯著

科学出版社

隐花植物学

(上册)

G. M. 史密斯著

藻类植物 朱浩然译

菌类植物 陆定安译

科学出版社

1962

Gilbert M. Smith
Cryptogamic Botany
Volume I
Algae and Fungi
McGRAW-HILL BOOK COMPANY, INC. 1955

內 容 簡 介

本书是隱花植物学的上册。书中系统地敘述了藻类、菌类和地衣中各个大类的形态学、分类学、系統关系和生态学，此外也简单地談到一些生理学和一些种类的經濟用途。每一类都有一、二个詳細描述生活史的代表植物。原书第二版是1955年出版的，包括了近数十年来隱花植物学方面的新資料。

本书为普通植物学、系統植物学及植物形态学方面的重要参考书，适合于綜合大学，农、林学院和师范学院的有关系、科的师生閱讀。

隱 花 植 物 学

(上 冊)

G. M. 史密斯 著

朱浩然 陆定安 譯

※

科学出版社出版 (北京朝陽門大街117号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第061号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总經售

※

1962年5月第一版

1962年5月第一次印刷

(京) 0001—3,900

书号：2512 字数：577,000

开本：787×1092 1/18

印张：24 4/9

定价：3.00 元

著 者 序

这次的修訂版是按照第一版的格式写的。大分类单位的通論已完全重写，选作“代表植物”的各个属的描述也有許多地方已經修改。在某些場合中，尤其是紅藻和褐藻中，第一版中所描述的一些属已代以地理分布更广的属。

和第一版一样，此书是为已經学过基础植物学而想对种子植物以下的植物作更广泛的学习的学生所撰写的。作者是从这样的立場来写这本书的，即彻底熟悉各大类的一系列代表植物，比只得到对于每一类中大量植物的一些零碎知識要好得多。同时在撰写时，作者也深知以一系列“代表植物”来代表这样一个内容的危险性，同时也深知学生易于将“代表植物”代替整个类羣，并认为全部鹿角菜目的藻类与墨角藻属相同，全部毛霉目的真菌与根霉属相同，全部地錢目的苔类与地錢属相同。可是作者希望門、綱及其他分类单位的引論能使学生注意到那些性状是所选择的“代表植物”与整个大类共有的和那些性状是“代表植物”所特有的。在某些場合中，例如硅藻类和蓝藻类，作者认为討論整个类羣比討論选择出来的一些代表更为有益。

作者曾试图使每一类羣所占的篇幅与它的多样性成正比，而防止过份強調作者所特別感兴趣的那些类羣的自然趋势。作者理解到有些植物学家将不同意此书中的篇幅分配，尤其是給与藻类和真菌的篇幅的相对比例。每一类羣的代表植物的选择也有問題。在可能范围内总是选择那些在美国产的和广泛分布的属。在某些場合中选择了—一个高度特化的而不是一般性的代表，但作者觉得在实验室内有新鮮材料供学习，将补偿这样一个缺陷。

一个类羣的任何通論，都牵涉到包括一些爭論未決的題目。作者曾试图陈述爭辯的两方面的意見，但对于两方面的相对优点也毫不犹豫地发表了自己的意見。企图将植物归并在一个自然系統中的任何尝试，都必须考虑到系統发育，但这是一个没有任何两位植物学家意見完全一致的題目。本书中包括有系譜示意图，因为作者认为图能使学生直觉地看到各分类单位之間所提議的相互关系的最好方式。可是在作这些图时，作者也深知每一位植物学家对于其中一些小处或大处都会有不同的意見。

各章末尾所附的文献名录，是为了給学生指出对各問題充分討論的书刊，而不是为了引証各种陈述。各問題的全套文献的指引，将使这文献名录扩大至与本书篇幅不相称的程度。在可能范围内，所选择的文献是刊载在美国流传广泛的期刊上的。

大部分图是专为此书画的。註明半示意图性的那些图是不可能任切片中将所有的詳細情况逐个細胞画出来的。註明示意图性的那些图是根据一片或数片切片所作的、或多或少因变化的图。不根据任何标本的理論图，称为示意图。借用他人的图，如果是描繪的，註明“自”，为本书重繪的就註明“从”。

譯 者 前 言

本书是目前各国所出版的隱花植物学方面最全面的、內容比較丰富的、着笔比較謹严的一本重要参考书。內容深淺程度适合于大学生閱讀。在編写格式上系統性較強，文句簡洁明瞭，所以也适合作为教科书用。

近数十年来，藻类的性現象、細胞形态学、生物化学(尤其是色素种类和貯藏食物)及生活史等方面，真菌的性現象、生物化学(細胞壁成分等)、細胞形态学(尤其是鞭毛型式)、分类学及生活史等方面及地衣方面都有一些重要的进展。作者搜集了这些新資料，使数十年前的第一版能面目一新而重新适合于目前应用。

书中所举的許多代表植物絕大多数在我国都有出产。

譯文上如有錯誤或缺点，請讀者随时批評指正。

譯者 1960 年 3 月 23 日

目 录

著者序.....	iii
譯者前言.....	iv
第一章 孢子植物的分类.....	1
第二章 綠藻門.....	11
第三章 裸藻門(眼虫藻門).....	117
第四章 甲藻門.....	125
第五章 金藻門.....	139
第六章 褐藻門.....	182
第七章 藍藻門.....	231
第八章 紅藻門.....	245
第九章 粘菌植物門.....	292
第十章 真菌植物門——引言.....	306
第十一章 藻狀菌綱.....	311
第十二章 子囊菌綱.....	351
第十三章 担子菌綱.....	387
第十四章 半知菌綱.....	423
第十五章 地衣.....	425

第一章

孢子的分类

植物的分类,自亚里斯多德(Aristotle)(紀元前 384—322)及其弟子提奧夫拉斯塔(Theophrastus)(紀元前 372—287)第一次把它們列为乔木、灌木及草本三羣以来,已經经历过許多的变化。从十六世紀的植物学者开始,人們逐漸地得到一个認識;即最明显的特征未必就是最重要的特征。他們逐漸認識到,在分类上花的构造比营养性特征具有更为基本的重要性,这就为林奈(Linnaeus)的“性系統”(sexual system)鋪平了道路;林奈在其“性系統”中,根据小蕊和心皮的数目,它們的愈合,及其在花中的存在或缺乏,把植物組成羣加以分类。这个系統,虽然完全是人为的,但有极大的优点,即当人們发现一个尚未知的植物的时候,可以容易安插到那些早已知的植物之中。林奈把植物界分成二十五个綱,其中的一个綱,即隱花植物綱(Cryptogamia),包含全部具有“隱蔽的”生殖器官(“concealed” reproductive organs)的植物在內。他(Linnaeus, 1754)写出了这个綱的特征如下:“隱花植物含有那些將其生殖器官隱蔽过我們的眼睛的植物,而且具有与其他各类植物不同的构造”。他把隱花植物分成下列四个目:蕨目(Filices),此目包括全部已知的蕨类植物在內;苔蘚目(Musci),此目包括全部已知的蘚类及叶状地錢类在內;藻类目(Algae),包括藻类及地衣和原植体状的苔类;真菌目(Fungi)。

自然的分类系統,在达尔文提出进化論以前久已成立了。所謂自然的分类系統,就是指此中的植物是根据人們認為是从它們的自然的亲緣关系所組合的系統。第一个自然分类系統是查西厄[Jussieu (De Jussieu, 1789)]的系統,他把植物分成三个主要的羣:无子叶羣(Acotyledones),单子叶羣(Monocotyledones),和双子叶羣(Dicotyledones)。他的无子叶羣是相当于林奈的隱花植物綱,但是他在无子叶植物之間所別的各个目,也和林奈的是同样地庞杂的。在十九世紀的上半期中,許多其他的关于植物分类方面的自然系統也被人們提出了,但他們[参考 Lindley (1847) for a summary of the various systems]的关于孢子植物(隱花植物)的自然分类系統,是极不适当的。在 1859 年达尔文宣布进化論以后的那个年代,出現了真正的自然系統;在此等真正的自然系統中,关于植物分类的根本的基础是系統发生,而且在这个系統中,把植物排列在自最原始的到最复杂的上升的組列中。

把植物界的隱花植物部分,安排在三个門[原植体植物門(Thallophyta),苔蘚植物門(Bryophyta),和蕨类植物門(Pteridophyta)]的系統¹⁾大約是在 1880 年提出的。这个

1) 这个系統一般認為是 1883 年在 Eichler 所著的“Syllabus”第三版中第一次出現的。但在 Eichler 的第二版的“总汇”(1880)中則尙无此种認識;而在 Schimper 所出版的植物界总覽[Synopsis of plant

系統立即成为普遍地採用的,而且在許多現在的教課書中,在或多或少地修改的形式下仍然採用着。在本世紀最初的一、二個年代中,植物學家提出一個關於原植體植物門和蕨類植物門是否是自然的門的問題。迄今為止,植物學家是一致同意苔蘚植物門是一個自然的門。

原植體植物門的分類根據 原植體植物門,有兩個亞門(藻類和真菌類),根據其產生配子的及孢子的器官的構造,可以和其他植物區別出來。原植體植物門的性器官是單細胞的;或者,如果是多細胞時,(例如在某些一定的褐藻類中),其產生配子的細胞的四周,並沒有被一層不育性的細胞所圍裹。苔蘚植物和蕨類植物門有多細胞的生殖器官,其外面有一層不育性細胞包圍。原植體植物門的孢子囊總是一個細胞;而那些比較高級植物的孢子囊,則是多細胞。另外,在原植體植物和其他植物間的區別點是:原植體植物的合子,當其尚是在雌性生殖器之內的時候,決不發育成功多細胞的胚胎。

姑且承認藻類和真菌類在其共同而特異的形態學上的特征與其他植物有區別;然後,發生了這個問題:這是不是由於真菌類是從藻類的進化所致,或是在兩者中的此等共同特征是由各自獨立地進化的結果所致?如果真菌類是由藻類進化而來的,那麼對於原植體植物門的保留,尚有若干理由。但是,在以後有關真菌類各章中所指出的事實有利於這個意見,即真菌類中沒有一個是從藻類所演化而來。從這一點來說,人們接着就認識原植體植物不是一個有分類根據的門,而是每個藻類亞門和每個真菌亞門必須安排在一個或更多的部門之中。

安排在藻類中的生物 在討論藻類是否必須安排在一個門或是一個門以上以前,必須確定那些生物屬於這一類的問題。在二十世紀以前,人們是依慣例的承認藻類的四個綱:綠藻綱(*Chlorophyceae*),褐藻綱(*Phaeophyceae*),紅藻綱(*Rhodophyceae*),和粘藻綱(*Myxophyceae*)[藍藻綱(*Cyanophyceae*)]。矽藻類(*diatoms*)一般是被包括在藻類中的,並且是安排在褐藻綱中,或獨自成一個綱。在這段時間的過程中,植物學家們極少地爭論着原生動物學家的分類方法,他們把所有運動型的單細胞的和羣體性的具有鞭毛和具有葉綠素的生物都安放在原生動物門的鞭毛蟲綱中*。但在團藻類組系中,團藻屬(*Volvox*)達到了頂峯,是一個必須例外來思考的。在一個世紀以前,植物學家們(Brown, 1851; Cohn, 1953)開始從事對這個藻類組系中某一定成員的定位,但沒有企圖把它們分配在藻類間的一定的地位。拉朋好斯德(Rabenhorst, 1863)是第一個把衣藻-團藻組系(*Chlamydomonas-Volvox series*)安放在綠藻類中;他當時稱為

kingdom (1879)] 則已有此種分類法提出。原植體植物門(*Thallophyta*)這個門的名詞是 Endlicher (1836) 所創議的,他稱之為“界”。苔蘚植物門(*Bryophyta*)和蕨類植物門(*Pteridophyta*)兩個名詞,最先(?)由 Haeckel 在 1886 年所介紹,但他不是第一個把此類植物作為一個“門”的地位的人。

* 原生動物學家把原生動物分成四綱,即鞭毛蟲綱(*Mastigophora*),肉足蟲綱(*Sarcodina*),孢子蟲綱(*Sporozoa*)及纤毛蟲綱(*Ciliophora*);在鞭毛蟲綱中又分為植鞭蟲亞綱(*Phytomastigina*)和動鞭蟲綱(*Zoostigina*);他們把綠藻綱中的團藻目納在植鞭蟲綱中的植泡藻目(*Phytomonadina*),金藻綱全部稱為金胞藻目(*Chrysomonadina*),裸藻綱稱為裸藻目(*Euglenoidina*) (即眼蟲目),雙鞭藻綱稱為雙鞭藻目(*Dinoflagellata*)。——譯者注

叶綠素藻科(Chlorophyllaceae)。

在本世紀开始的时候,黄藻綱(Xanthophyceae)[异鞭藻綱(Heterokontae)]是从綠藻綱(Chlorophyceae)中被分离出来了(Luther, 1899);某些具有色素的鞭毛藻类,是被包含在这个綱中。

以后,金胞藻类(chrysomonads)及双鞭藻类(dinoflagellates)分別被人們指出(Pascher, 1914, 1925, 1927)是一类毫无疑問的具有藻类性質的生物。裸藻类(euglenoids)和隱藻类(cryptomonads)也是有关于藻类类型的生物;但这两类类型的藻类在藻类的类型中沒有如金胞藻和双鞭藻組列的亲緣关系的那样高度的进化。因此,除掉綠胞藻类(chloromonad)以外,所有原生动物学家們安排在鞭毛虫綱的植鞭虫亞綱中的全部的各个羣集(目),很有可能在系統发生上是和真正藻类性質的生物有亲緣关系的。

藻类的分类 在最近的数十年中,人們已經逐步地明瞭营养細胞生理上的特征,以及运动型生殖細胞的形态特征,是藻类分类的基础。营养細胞的一个重要特征,是在其质体中色素的性質;全部藻类中的每一个綱,其质体含有在其他各綱藻类中所不能找到的特有的色素(表1)。与此等色素有关系的事实是:由細胞所积聚的貯蓄食物的类型,在藻类的每个綱中,是全体一致的,但在綱与綱之間的类型則不相同。在每个綱的全部种类中,其运动型細胞的鞭毛的地位有高度的固定性。在若干綱中,所有的鞭毛在构造上是同样的。在另外的若干綱中,其一条鞭毛是“尾鞭”型(“whiplash” type),而其另一条鞭毛則是“茸鞭”型(“tinsel” type)(图91)。

綠藻綱和褐藻綱可以引証來說明此等区別的例子。在綠藻綱的质体中,叶綠素占优势,此外含有某一特別的叶黄素,并且他們經常地把淀粉作为光合作用的貯蓄食物。运动型的营养細胞及生殖細胞有頂端安插的鞭毛,这鞭毛都是“尾鞭型”而且长度相等。在褐藻綱的质体中,胡萝卜素占优势,也含有某些特殊的叶黄素,其光合作用的貯蓄物为褐藻淀粉。运动型的生殖細胞有两条側面安插的鞭毛,一条为“尾鞭”型,另一条为“茸鞭”型。

根据上述的基础,藻类通常(Fritsch, 1935, 1944, 1945; Pascher, 1914, 1921, 1931; Smith, 1933, 1950)是被分成下列十个綱:綠藻綱(Chlorophyceae)[有时把輪藻类(charas)分离成为一独立的綱,輪藻綱(Charophyceae)],裸藻(眼虫藻)綱(Euglenophyceae),黄藻綱(Xanthophyceae),金藻綱(Chrysophyceae),硅藻綱(Bacillariophyceae),褐藻綱(Phaeophyceae),甲藻綱(Dinophyceae),粘藻綱(Myxophyceae),紅藻綱(Rhodophyceae),隱藻綱(Cryptophyceae)。

巴喧(Pascher, 1914, 1921, 1931)第一个指出:上面所述的綱中的某些一定的綱是充分而明显地可以提升为植物界的門的;反之,其他的許多綱有极多的共同特征,因此它們在实际上是有互相的亲緣关系的。所以,对于一个完整的藻类分类的門的数目是比綱的数目为少。巴喧(Pascher, 1934)指出了在黄藻綱,金藻綱和硅藻綱之間亲緣关系。关于这三个綱的共同的特征,包含有:細胞壁由两个套合的半片所組成,硅質化的細胞壁,运动型細胞具有共同类型的鞭毛,一种特征性的休止細胞类

表1 藻類各綱的主要色素表

(根據 Strain, 1951)

	粘藻綱	紅藻綱	黃藻綱	金藻綱	硅藻綱	褐藻綱	甲藻綱	綠藻綱	裸藻綱
葉綠素類 (Chlorophylls):									
葉綠素 a (Chlorophyll a)	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
葉綠素 b (Chlorophyll b)	0	0	0	0	0	0	0	++	+
葉綠素 c (Chlorophyll c)	0	0	0	...	+	+	+	0	0
葉綠素 d (Chlorophyll d)	0	+	0	...	0	0	0	0	0
葉綠素 e (Chlorophyll e)	0	0	+	...	0	0	0	0	0
胡蘿蔔素類 (Carotenes):									
α -胡蘿蔔素 (α -Carotene)	...	+	...	...	0	0	0	+	
β -胡蘿蔔素 (β -Carotene)	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
ϵ -胡蘿蔔素 (ϵ -Carotene)	...	...	...	...	+	0	...	0	
黃胡蘿蔔素 (Flavicin)	+	...	...	...	0	0	...	0	
葉黃素類 (Xanthophylls):									
葉黃素 (Lutein)	?	++	0	+	0	0	0	+++	?
玉葉黃素 (Zeaxanthin)	?	...	0	...	0	0	0	+	
薑黃素 (Violaxanthin)	...	...	...	...	0	+	0	+	
葉黃甙素 (Flavoxanthin)	...	...	...	...	0	+	...	?	
新葉黃素 (Neoxanthin)	...	...	0	...	0	+	0	+	
隱角藻黃素 (Fucoxanthin)	...	?	0	+	++	++	0	0	0
新隱角藻黃素 A (Neofucoxanthin A)	...	...	0	...	+	+	0	0	0
新隱角藻黃素 B (Neofucoxanthin B)	...	...	0	...	+	+	0	0	0
硅藻黃素 (Diatoxanthin)	...	...	0	...	+	?	0	0	0
硅甲黃素 (Diadinexanthin)	...	...	0	...	+	?	+	0	0
甲藻黃素 (Dinoxanthin)	...	...	0	...	0	?	+	0	0
新甲藻黃素 (Neodinoxanthin)	...	...	0	...	0	0	+	0	0
環甲藻素 (Peridinin)	...	...	0	...	0	0	++	0	0
藍藻黃素 (Myxoxanthin)	++	...	0	...	0	0	0	0	0
藍藻葉黃素 (Myxoxanthophyll)	++	...	0	...	0	0	0	0	0
未定名 (unnamed)	?	?	++	?		+			+
藻青素 (Phycobilins):									
紅藻藻紅素 (r-Phycoerythrin)	0	+++	0	?	0	0	0	0	0
紅藻藻藍素 (r-Phycocyanin)	0	+	0	?	0	0	0	0	0
藍藻藻紅素 (c-Phycoerythrin)	+	0	0	?	0	0	0	0	0
藍藻藻藍素 (c-Phycocyanin)	+++	0	0	?	0	0	0	0	0

+++ 示四類色素的每一類中的主要色素。

++ 示一種色素的含量, 少於該類色素总量的二分之一。

+ 示一種色素的含量僅為該類色素的少量。

? 示一種色素的含量極微, 其來源及鑑定未肯定。

0 示已知其不存在的一種色素。

... 示某些色素在某些藻類綱中存在, 尚未了解。

型(芽胞),以及貯蓄食物在性質方面的相似。尽管叶綠素和叶黃素有差別(參閱表1),人們仍有很好的理由把这三者安放在一个門,即金藻門(Chrysophyta)之中。褐藻綱的金棕色的色素体,有和許多金藻門的色素体十分相同的顏色,但是,在促成棕色的色素方面,是有所不同的(表1)。由于在食物的貯蓄方面和生殖細胞的鞭毛的安插方面有显著的差別,所以褐藻綱必須要另立一个門,即褐藻門(Phaeophyta)。粘藻綱和紅藻綱是唯一有藻青素(Phycobilin pigments)的藻类,但在两者中的藻青素,是不一样的(Strain, 1951)。細胞核机构的不同,色素限定在或不限定在色素体内,以及有性生殖作用的有无等,是如此显著不同,以致在这两个綱之間,似乎沒有系統发生的联系性。所以,紅藻綱是被安排在一个門,紅藻門(Rhodophyta)中;而粘藻綱則安放在另一个門,藍藻門(Cyanophyta)中。綠藻类組系,包括輪藻类在內,也是十分特出的,因此必須把它們安放在一个分开的門中,即綠藻門(Chlorophyta)。裸藻綱和綠藻綱色澤的相同,促使人們試想把裸藻綱納放在綠藻門中;但是在現在,似乎把它們安放在一个分开的部門,裸藻門(Euglenophyta)中,較为良好。双鞭藻綱有足够的特殊性来安放在另一个門即甲藻門(Pyrrophyta)中。关于隱藻綱是否必須包含在甲藻門之中(Pascher, 1914, 1927)或是不必要納在甲藻門之中(Graham, 1951)的意見,是有分歧的。就現在的情形講,似乎最好把隱藻綱認為一个系統地位尚未肯定的綱,并且不把它安放在上述的任何門之中。关于綠胞藻类适当地位的安排問題,甚至更为困难;因此,似乎也是最好把它們集合在系統地位不确定的藻类中。

真菌类的分类 真菌类普通分成下列四个綱:藻状菌綱(Phycomycetae),子囊菌綱(Ascomycetae),担子菌綱(Basidiomycetae),及半知菌綱(Deuteromycetac, Fungi Imperfecti)。有一段时期,植物学家們把粘菌类[粘菌綱(Myxomycetae)或菌形动物(Mycetozoa)]安排在动物界中,但在現在,所有的植物学家实际上都認為它們与真菌类有关系。粘菌綱与其他真菌类的差异是极为显著的,因此,它們必須安放在一个分离的門,粘菌門(Myxomycophyta)之中。

真菌类是否必須安排在单一的門中,或是安排在一个以上的門中的問題,要根据其起源的情形而定。有一些植物学家主张 1)藻状菌綱是从藻类起源的,其祖先是綠藻或是黃藻;2)納入紅藻綱的藻类发生子囊菌綱,而子囊菌綱又轉而发生担子菌綱。如果这种主张是正确的,則真菌类必須安排成为两个門:一个門包含有藻状菌綱;而另一个門包含有子囊菌綱,担子菌綱和半知菌綱。根据另一些植物学家的意見,藻状菌綱是由原生动物所发生的,并且又轉而发生子囊菌綱和担子菌綱。所以,将要在第十二及第十三两章中指出,这种理論似乎十分可能,这三个綱連同了半知菌綱,可以集合成功单一的門,即真菌門(Eumycophyta)。

蕨类植物門的分类根据 有一段长的时期,真蕨类(ferns),石松类(lycopods),和木賊类(horsetails)人們曾認為是有密切的关系,可把它們安放在单一的門,蕨类植物門(Pteridophyta)中。当极佛櫻(Jeffrey, 1902)指出維管束植物有两种基本不同的类型时,关于蕨类植物門的分类根据的問題就发生了。极佛櫻把此等类型叫做“族系(stocks)”。真蕨类,裸子植物和被子植物是一个“族系”,他称之为蕨类植物

(Pteridopsida), 这一“族系”都有大叶性叶 (macrophyllous leaves) 以及当其維管束中柱为管中柱时 (参阅下册第六章), 則有叶隙。石松类和木賊类是一个“族系”他称之为石松类植物 (Lycopsida), 这一“族系”的植物, 都有小叶性叶 (microphyllous leaves), 当其維管束中柱为管中柱时, 也沒有叶隙。极佛樓并没有指出这两个“族系”是否需要作为植物界的門或亞門。斯高脫 (Scott, 1909) 是第一个把此等植物作为門的正式地位; 并且把木賊类分离出而成为一独立的門, 即楔叶类植物 (Sphenopsida)。后来, 斯高脫 (1923) 把裸蕨目 (Psilophytales) 給予一个門的地位, 但保持了原来的名称而作为門的名称。

眞蕨类, 石松类和木賊类是由裸蕨类植物 (Psilophytes) 分歧出的三个組系*; 而种子植物則是由眞蕨类所衍变出的一个組系或一羣的組系。問題在于对綜合組系中的各个成員應該給予何种适当的地位。若干植物学家 (Eames, 1935; Tippe, 1942) 把此等綜合的組系安排在一个門中, 称之为导管植物 (Tracheophyta), 并且把这个門分成四个亞門, 即: 裸蕨亞門 (Psilopsida), 石松亞門 (Lycopsida), 楔叶亞門 (Sphenopsida) 和眞蕨亞門 (Pteropsida)。这种把四类植物貶降为亞門的地位, 降低了它們彼此之間的显著的差別。作者的意見, 介于裸蕨类, 石松类和楔叶类各組系間的差別, 是門的等級的差別。此外, 在眞蕨类組系的各部分之間, 仍还存在着差別的程度的問題。虽然眞蕨类是种子植物的祖先, 但眞蕨类似乎和种子植物有足够的特性来安排在一个独立的門中。其特征性的区别包括: 利用自由游泳的配子愈合, 配子体开始时是自由生活的, 或最后轉变为自由生活, 孢子体从合子到成熟的不間断的生长, 以及沒有种子的机构。

最后, 如果裸蕨类, 石松类, 木賊类和眞蕨类各給予門的地位, 則何种名称应当应用于此等門? 在 1950 年修改过的国际植物学命名的規則中推荐的一条: 所有門的名称之語尾是 -phyta, 而維管束植物的亞門的語尾是 -opsida。因此, 石松类植物, 和楔叶类植物虽然已經被采用作为門的名称 (Scott, 1909), 但这两名称是不适当的。在最早的分类系統中 (Bessey, 1907), 对于蕨类植物門的各个綱, 曾給予門的地位; 如人們曾以鱗木門 (Lepidophyta) 給予石松类組系, 以芦木門 (Calamophyta) 給予木賊类組系。蕨类植物門 (Pteridophyta) 这个門的名詞, 祇是限制于眞蕨类。由于蕨类植物門这个名詞的普遍采用, 因此, 当所有的維管束隱花植物 (vascular cryptogams) 被集合在

* 最近数十年来的許多古植物学資料說明在寒武紀以前, 至少在寒武紀中, 有維管束植物的存在, 以及裸蕨类的簡單形态学可能是它們的生境造成的退化的結果。这些資料过去被人怀疑是不正确的, 例如有人提出地层年龄的鉴定是否可靠等。近年来又有了一些新的資料答复了这样一些怀疑。苏联古植物学家 Криштофович 在 1953 年发表的, 在西伯利亚东部的寒武紀地层中的石松类植物的发现更肯定了这一个主张。因此向来认为裸蕨类是維管束植物的祖先的說法須要大大修改。参看:

Наумова, С. Н., 1949, [下寒武紀的孢子], Бюл. АН СССР 4: 49—56; Криштофович, А., 1953, Находка Плаунообразного растения в Кетбрии восточной Сибири, Доклады АН СССР 91: 1377—1379; Jacob, K., Mrs. Ch. Jacob and R. N. Shrivastava, 1953, Spores and tracheids of vascular plants from the Vindhyan System, India: the advent of vascular plants, Nature 172: 166—167; Le Clercq, S., 1954, Are the Psilophytales a starting or a resulting point? Svensk bot. tidskrift, 48: 301—315; Le Clercq, 1956, Evidence of vascular plants in the Cambrian, Evolution 10(2): 109—114. 等等。——譯者(陆)

单一的門中的时候，則建議用 Pterophyta 一个名詞，来用于仅是由眞蕨类所組成的門。裸蕨类应另成一个独立的門，即裸蕨門 (Psilophyta)。

相互关系 在前面各頁中所提及的各种藻的分門，似乎在系統發生的組系上彼此之間是完全独立的。对于此等藻类是独立地發生的还是从若干公共的祖先世系所發生的問題的答复是模糊不清的，而且純粹是猜測的。然而，人們从它們間共有的无数生理上的和形态上的特征上，推想它們可能曾經有过一个在某些初級型机构的祖先族系方面的共同的起源。它們共同的生理上的特征是具有借光合作用制造食物的能力，有形成酶的能力，在渗透作用中的共同特征，以及对于外界刺激的反应方面的相似性。它們中的大多数又有如此共同的細胞形态上的特征，例如原生質的分化成功細胞質和細胞核，光合作用的色素在質体中的定位，以及核物質的性質上的分工。

人們不可能解决在藻类的各門中那一个是第一个進化的。藍藻門在細胞的构造和羣体机构方面是比較簡單的，但是这样并不能認為它們是最先出現的。在金藻門、甲藻門、裸藻門和藍藻門中，在植物体的进化方面，进展很少，而且，它們的生殖器官是簡單的。褐藻門和紅藻門，已經达到了一种如此高級的藻类水准的程度，两者中的某些种类，各有一种比較大形，外部形状复杂而內部具有某些組織分化的植物体。可是無論是紅藻还是褐藻，似乎都沒有演化成一个眞正的陆生植物。

如果眞菌門由原生动物进化而来（似有这种情形），則眞菌类和植物界的其他各門沒有系統發生的联系。两个眞菌門 [粘菌門 (Myxomycophyta) 和眞菌門 (Eumycophyta)] 可能有过一个共同的起源，但更可能它們是各自独立地進化的。

在綠藻門中沒有象在紅藻門与褐藻門中所見的那樣复杂的藻类。且不顧其复杂性一点，在綠藻門中及在眞正的陆生植物中有相同的色素的存在，以及两者的光合作用的最終产物是淀粉等的事实，使人們極有力地推想：比藻类体制的进化更高級的全部綠色植物都是由綠藻門所进化而来。此等高級綠色植物的最原始的是苔蘚植物。裸蕨門被普遍地認為是蕨类植物的最原始的植物；但关于此类植物的起源有三种不同的意見，即裸蕨門是直接由綠藻門进化而来；裸蕨門是由导向苔蘚植物的祖先的进化綫上所进化而来；裸蕨門是由苔蘚植物內的一条进化綫(綱)进化而来。正如将在本书下册第六章所指出的，証据似乎証实裸蕨类系从苔蘚植物的角苔类型 (anthoerotan type) 起源的，从裸蕨門向三条独立的蕨类系列进化。其中的两条进化綫，芦木門 (Calamophyta) 和鱗叶門 (Lepidophyta)，其进化沒有超过蕨类植物的水平。种子植物是由第三条进化綫所进化而来；但关于討論种子植物的起源及分类，已超出了本书領域之外。

植物間的相互关系，一般是用一个具有极多分枝的树木形式的图解表示。一个格外正确的表明植物間進化的相互关系的图解，将是长在一起的一株乔木和八棵灌木(图 1)。乔木代表綠藻門以及由綠藻門所衍化而成的陆生植物。各棵灌木代表其他的藻类及眞菌类。其藻类灌木中的四棵将是極低的。另外两棵，代表褐藻門和紅藻門，将是稍高一点。

隱花植物的門及綱——本书对于隱花植物所分的門和綱，可以列表如下；但必須注意：此中所排列的藻类各門的順序，并不意味着排在目录上第一位是最原始的意义。

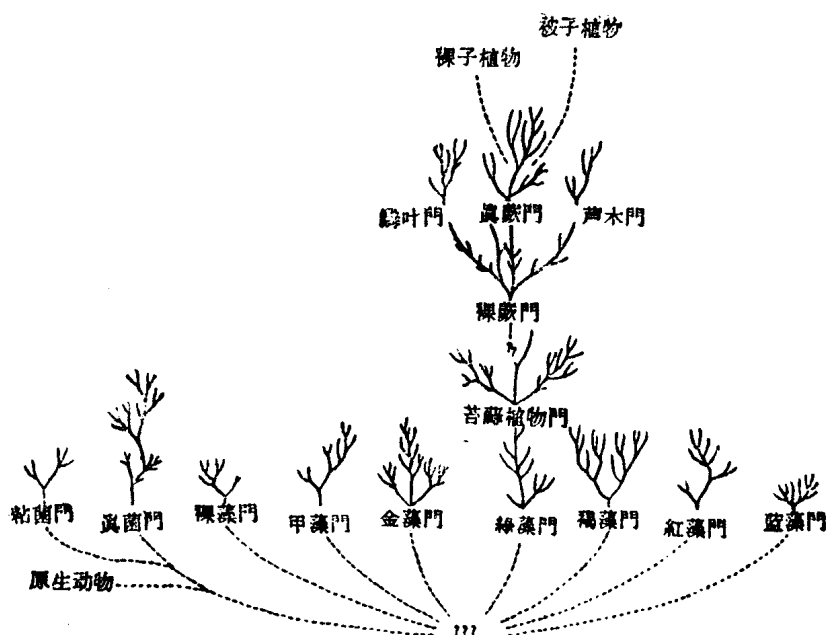


图1 示植物界各个門的推想上的相互关系的图解

第一門 綠藻門 (Chlorophyta)

第一綱 綠藻綱 (Chlorophyceae) (grass-green algae)

第二綱 輪藻綱 (Charophyceae) (stoneworts)

第二門 裸藻門 (Euglenophyta)

第一綱 裸藻(眼虫藻)綱 (Euglenophyceae) (euglenoids)

第三門 甲藻門 (Pyrrophyta)

第一綱 縱裂甲藻綱 (Desmophyceae) (Dinophysids)

第二綱 橫裂甲藻綱 (Dinophyceae) (dinoflagelloids)

第四門 金藻門 (Chrysophyta)

第一綱 金藻綱 (Chrysophyceae) (golden brown algae)

第二綱 黃藻綱 (Xanthophyceae) (Yellow-green algae)

第三綱 硅藻綱 (Bacillariophyceae) (diatoms)

第五門 褐藻門 (Phaeophyta) (brown algae)

第一綱 同形世代綱 (Isogenereteae)

第二綱 异形世代綱 (Heterogenereteae)

第三綱 圓孢綱 (Cyclosporeae)

第六門 藍藻門 (Cyanophyta) (blue-green algae)

第一綱 粘藻綱 (Myxophyceae)

第七門 紅藻門 (Rhodophyta) (red algae)

第一綱 紅藻綱 (Rhodophyceae)

系統地位未肯定的藻類

綠胞藻目 (Chloromonadales)

隱藻綱 (Cryptophyceae)

- 第八門 粘菌門 (Myxomycophyta) (slime molds)
- 第一綱 粘菌綱 (Myxomycetae)
 - 第二綱 根腫菌綱 (Plasmodiophorinae)
 - 第三綱 聚粘菌綱 (Acrasieae)
- 第九門 真菌門 (Eumycophyta) (true fungi)
- 第一綱 藻狀菌綱 (Phycomycetae) ("algal" fungi)
 - 第二綱 子囊菌綱 (Ascomycetae) (sac fungi)
 - 第三綱 担子菌綱 (Basidiomycetae) (club fungi)
 - 第四綱 半知菌綱 (Deuteromycetae) (imperfect fungi)
- 第十門 苔蘚植物門 (Bryophyta)
- 第一綱 苔綱 (Hepaticae) (liverworts)
 - 第二綱 角苔綱 (Anthocerotae) (hornworts)
 - 第三綱 蘚綱 (Musci) (mosses)
- 第十一門 裸蕨門 (Psilophyta)
- 第一綱 裸蕨綱 (Psilophytinae) (psilophytes)
- 第十二門 鱗葉門 (Lepidophyta)
- 第一綱 石松綱 (Lycopodinae) (lycopods)
- 第十三門 芦木門 (Calamophyta)
- 第一綱 木賊綱 (Equisetinae) (horsetails)
- 第十四門 真蕨門 (Pterophyta)
- 第一綱 真蕨綱 (Filicinae) (ferns)

参 考 文 献

- Bessey, C. E. 1907. *Univ. Nebr. Studies* 7, No. 4: 1—99. [Classification of plants.]
- Braun, A. 1851. *Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur*. Leipzig. 363 pp. 3 pl.
- Cohn, F. 1853. *Nova Acta Acad. Leop. Carol.* 24: 103—256. 6 pl. [Development of algae and fungi.]
- Eames, A. J. 1936. *Morphology of vascular plants. Lower groups (Psilophytales to Filicales)*. New York. 433 pp. 215 figs.
- Eichler, A. W. 1880. *Syllabus der Vorlesungen über specielle und medicinisch-pharmaceutische Botanik*. 2d ed. Berlin. 47 pp.
1883. *Ibid.* 3d. ed. Berlin. 68 pp.
- Endlicher, S. 1836. *Genera plantarum secundum ordines naturales disposita*. Vindobonae.
- Fritsch, F. E. 1935. *The structure and reproduction of the algae*. Vol. 1. Cambridge. 791 pp. 245 figs.
1944. *Bot. Rev.* 10: 233—277. [Classification of algae.]
1945. *The structure and reproduction of the algae*. Vol. 2. Cambridge. 939 pp. 336 figs.
- Graham, H. W. 1951. *Pyrrhophyta*. In G. M. Smith (editor), *Manual of phycology*. Waltham. Mass. pp. 105—118. 3 figs.
- Haeckel, E. 1866. *Generelle Morphologie der Organismen*. Bd. 2. CLX + 462 pp. 8 pl.
- Jeffrey, E. C. 1902. *Phil. Trans. Roy. Soc. London B.* 195: 119—146. 6 pl. [Stelar theory.]
- De Jussieu, A. L. 1789. *Genera plantarum secundum ordines naturales disposita*. Paris. 498 pp.
- Lindley, J. 1847. *The vegetable kingdom*. 2d ed. London. 911 pp.
- Linnaeus, C. 1754. *Genera plantarum*. Holmiae. 500 pp.
- Luther, A. 1899. *Bih. Kgl. Svensk. Vetensk.-Ak. Handl.* 24, Afd. 3, No. 13; 1—22. 1 pl. [Xanthophyceae.]

- Pascher, A. 1914. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 32: 136—160. [Classification of algae.]
1921. *Ibid.* 39: 236—248. 6 figs. [Classification of algae.]
1925. *Arch. Protistenk.* 52: 489—546. 1 pl. 10 figs. [Classification of algae.]
1927. *Ibid.* 58: 1—54. 38 figs. [Classification of algae.]
1931. *Beih. Bot. Centralbl.* 48: 317—332. [Classification of algae.]
- Rabenhorst, L. 1863. Kryptogamen-Flora von Sachsen, der Ober-Lausitz, Thüringen und Nordböhmen mit Berücksichtigung der benachbarten Länder. Abt. 1. Leipzig. 655 pp.
- Schimper, W. P. 1879. Palaeophytologie In K. A. Zittl, *Handbuch der Palaeontologie* 2, Lief. 1: 1—152. 117 figs.
- Scott, D. H. 1909. Studies in fossil botany. 2d ed. Vol. 2. London. 321 pp. 95 figs.
1923. *Ibid.* 3d ed. Vol. 2. London. 446 pp. 136 figs.
- Smith, G. M. 1933. The fresh-water algae of the United States. New York. 716 pp. 449 figs.
1950. *Ibid.* 2d ed. New York. 719 pp. 559 figs.
- Strain, H. H. 1951. The pigments of algae. In G. M. Smith (editor), *Manual of phycology*. Weltham, Mass. pp. 243—262.
- Tippo, O. 1942. *Chronica Botanica* 7: 203—206. [Classification of plant kingdom.]

第二章

綠藻門 Chlorophyta

綠藻門的光合作用色素是局限在色素体之中;色素体是草綠色,这是由于叶綠素 *a* 及叶綠素 *b* 的优势掩盖了胡蘿卜素和叶黄素之故。有数种叶黄素在他种藻类中是沒有找到的,其中以叶黄素(lutein)最为丰富(参考表 1)。光合作用的貯蓄物通常是淀粉;而淀粉的形成則与色素体的一种器官——淀粉核(pyrenoid)——是有密切的关系。运动期所有的鞭毛是尾鞭型(whiplash type)而且是等长的。除了少数例外,动孢子和动配子有两条或四条鞭毛。有性生殖虽然不是綠藻門与他种藻类間的区别要点,但有性生殖在这个門的不同的目中,是一种普遍存在的現象,在各个目中,其有性生殖总是沿了同配生殖(isogamy)到卵式生殖(öogamy)的路綫进化的。

存在和分布 大概有 10% 的种是海产, 90% 的种是淡水产。某些目例如石蓴目(Ulvales)和管藻目(Siphonales)是占优势的海藻;其他的目,如絲藻目(Ulothrichales)是优势的淡水产藻类;还有一些目,如鞘藻目(Oedogoniales), 和双星藻目(Zygnematales), 則絕對是淡水藻类。

海产种的大多数,生活在海洋沿岸的浅水中,往往是附着在低潮时被暴露的水位处的岩石上。在热带水体中,某些附着的种,生长在海洋的表面下达 100 米的深处。淡水产种的大多数,是浸沉的水生植物。但是不浸沉生长的种的数目之多是惊人的。此等藻类包括生长在土壤表面、岩石和峭壁面上,潮湿的木头或巨树的树皮上,以及在雪上或冰上的种。此外还有少数的种是陆生植物的内部寄生物,或在陆生动物体上营附动生活的。

海产种的許多种类,有其一定的地理分布;分布的第一要素是水的温度。但这水温条件,并不能控制淡水种的分布;而且,除了某些鼓藻类和某些其他的种外,所有的淡水藻类是世界性分布的,它們可以在任何地方发生。

細胞結構 少数十分低級型的綠藻門植物,具有裸露的原生質体;但在极大多数的种类中,其原生質体居于一定的細胞壁內,此壁为原生質体的分泌产物。甚至在沒有細胞壁的时候,例如在某些单細胞的团藻目中,其原生質体的外面部分不但是坚固的,而且有一定的形状。因此,在具有細胞壁的屬中,其細胞的特有的形状,与其认为是由于包圍的細胞壁所致,毋宁认为可能是由原生質体的本身的形状所致。所有被細胞壁圍繞的細胞,其壁至少有两个同心层所組成。除了在管藻目中其最內层通常是由胼胝質(callose)所組成(Mirande, 1913)以外,一般細胞壁的最內的一层全部或极大部分是由纖維素所組成的(Tiffany, 1924; Wurdack, 1923)。在纖維素之外是一果胶质层,这层果胶质极可能是由原生質体直接所产生的,并且是通过纖維素层的微孔