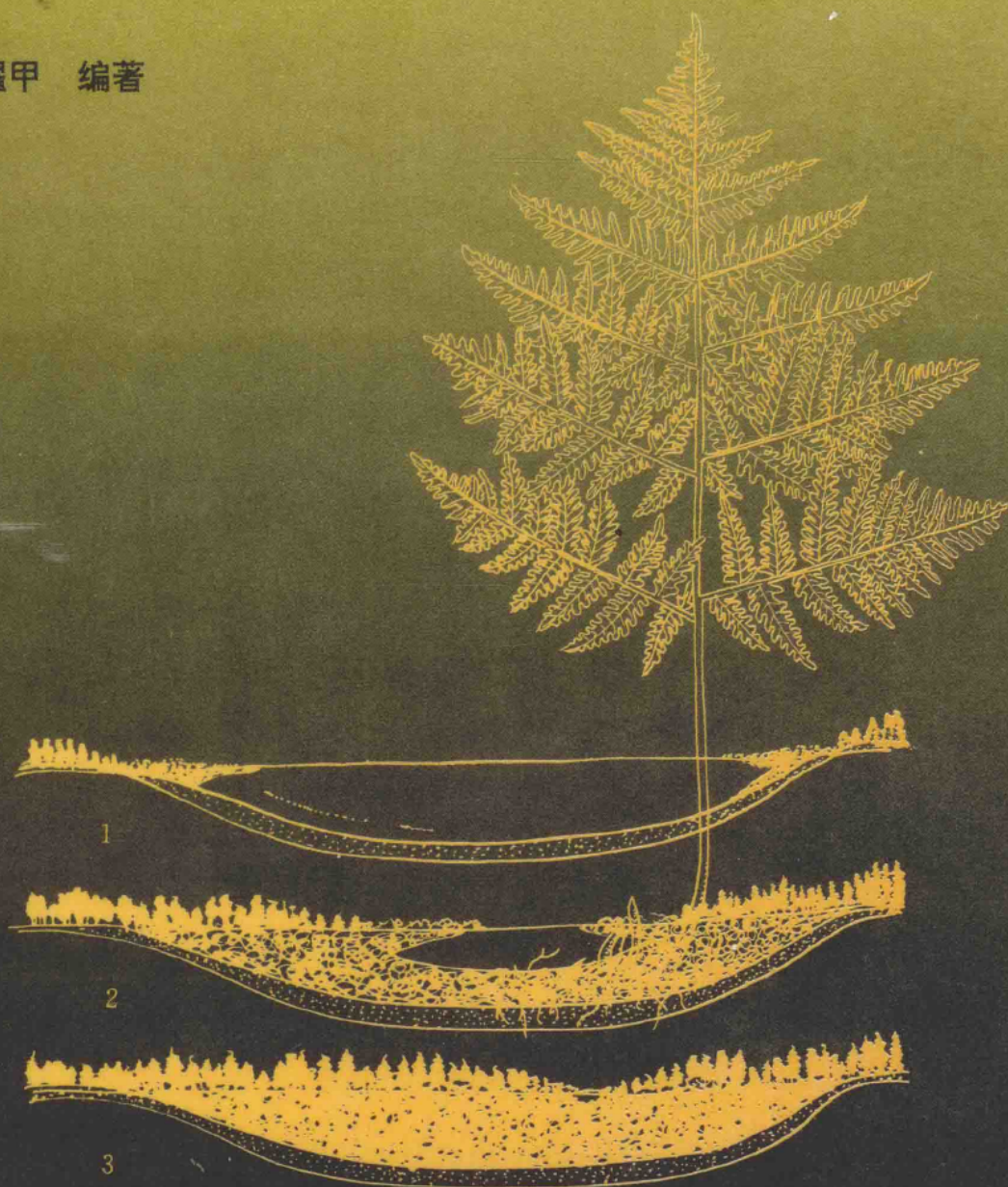


颈卵器植物学

张耀甲 编著



兰州大学出版社

颈卵器植物学

张耀甲 编著

兰州大学出版社

(甘)新登字第08号

颈卵器植物学

张耀甲 编著

颈卵器植物学

张耀甲 编著

兰州大学出版社出版

(兰州大学校内)

张掖河西印刷厂印刷	甘肃省新华书店发行
开本: 787×1092毫米	1/16 印张: 12.5

1994年10月第1版	1994年10月第1次印刷
字数: 300千字	印数: 1—500册

ISBN7-311-00592-2/Q·16	定价: 12.5元
------------------------	-----------

前 言

颈卵器植物学是综合性大学生物系植物学专业新开设的一门专业课程。由于国内没有出版过本门课程的教科书，学生在学习时遇到一定的困难，使教学质量难以进一步提高。因此，我们在多年教学和科研实践的基础上，参阅了国内外有关的书籍和文献，并结合我国实际情况，编著了本教材。本书可供综合性大学生物学系植物学专业师生使用，亦可供农林、师范院校等有关专业师生参考。

为了对本门学科有完整、系统的了解，使学生建立起高等植物进化的观点，我们增加了古植物学方面的内容和材料，分类系统上尽量采用新的系统和观点。为了适应地区特点和学科要求，本书所列植物也多以北方常见植物为主，对南方产著名的有代表性的植物也适量收入。

本书共分十三章，对颈卵器植物各大类群的形态结构、系统分类、生态、地理分布、起源演化、经济意义和研究历史等方面作了较全面和扼要的叙述，并配有 200 幅图，使图文紧密配合，便于教学使用。

本书在编写过程中曾得到张鹏云、彭泽祥二位教授的诸多鼓励与帮助，并提出了宝贵意见。景文野同志帮助绘制了大量插图，冯虎元等同志校对文稿，于此一并表示诚挚的谢意。

由于编著者水平有限，经验不足，书中错误和不妥之处一定不少，敬希读者批评指正。

编著者

1994年8月

(12)	 类合胞腺体 奇二第
(13)	 腺亚糖果部 一第
(24)	 腺亚糖果部 二第
(25)	 腺亚糖果部 三第
(08)	 目 录 小册糖糖答 章六第
(08)	 事公已感主部糖糖答 章一第
(81)	 大查书社其部用部中界然自部糖糖答 章二第

目 录

(18)	第一章 绪论..... (1)
(23)	一、颈卵器植物在植物界的系统位置..... (1)
(34)	二、颈卵器植物学研究的范围与内容..... (3)
(72)	三、学习颈卵器植物学的目的、要求和方法..... (4)
(73)	第二章 苔藓植物概论..... (5)
(78)	第一节 苔藓植物的一般特征..... (5)
(10)	第二节 苔藓植物的分类..... (8)
(50)	第三章 苔纲..... (10)
(30)	第一节 苔纲的一般特征..... (10)
(37)	一、植物体(配子体)的形态构造..... (10)
(57)	二、配子体的细胞学特征..... (13)
(89)	三、生殖器官的形态特征及其形成..... (15)
(101)	四、受精作用与胚胎的发育..... (18)
(101)	五、孢子体的形态结构..... (21)
(102)	六、孢子及其萌发和原丝体的形成..... (21)
(103)	七、营养繁殖方式..... (23)
(101)	第二节 苔纲分类概要..... (25)
(104)	一、叶苔亚纲..... (25)
(104)	二、地钱亚纲..... (31)
(101)	第四章 角苔纲..... (36)
(111)	第一节 角苔纲的一般特征..... (36)
(112)	一、配子体的形态结构..... (36)
(111)	二、雌雄生殖器官的发生..... (36)
(131)	三、孢子体的形态及结构..... (37)
(131)	第二节 角苔纲的分类..... (38)
(132)	第五章 藓纲..... (40)
(132)	第一节 藓纲的一般特征..... (40)
(133)	一、植物体(配子体)的形态结构特征..... (40)
(140)	二、生殖器官的构造..... (45)
(141)	三、孢子体的形态结构..... (48)
(141)	四、孢子和原丝体的特征..... (52)
(141)	五、营养繁殖的特点..... (53)

第二节 藓纲的分类.....	(54)
一、泥炭藓亚纲.....	(54)
二、黑藓亚纲.....	(54)
三、真藓亚纲.....	(55)
第六章 苔藓植物小结.....	(80)
第一节 苔藓植物的生态与分布.....	(80)
第二节 苔藓植物在自然界中的作用及其经济意义.....	(81)
一、苔藓植物在自然界中的作用.....	(81)
二、苔藓植物的经济意义.....	(83)
第三节 苔藓植物的研究历史简介.....	(84)
第七章 蕨类植物概论.....	(87)
第一节 蕨类植物的一般特征.....	(87)
一、孢子体的形态特征.....	(87)
二、无性生殖及无性生殖器官.....	(91)
三、配子体的形态特征.....	(95)
四、有性生殖器官——精子器和颈卵器形成.....	(95)
五、胚胎的生长发育.....	(97)
第二节 蕨类植物的细胞遗传学.....	(97)
第三节 蕨类植物的生活史.....	(99)
第八章 蕨类植物分类概要.....	(101)
第一节 蕨类植物的分类系统.....	(101)
第二节 蕨类植物的分类.....	(102)
一、莱尼蕨亚门.....	(102)
二、带状蕨亚门.....	(103)
三、三枝蕨亚门.....	(104)
四、松叶蕨亚门.....	(104)
五、石松亚门.....	(106)
六、水韭亚门.....	(111)
七、楔叶蕨亚门.....	(112)
八、真蕨亚门.....	(116)
第九章 蕨类植物小结.....	(138)
第一节 蕨类植物的生态与地理分布.....	(138)
一、蕨类植物的生态环境.....	(138)
二、蕨类植物的地理分布.....	(138)
第二节 蕨类植物的经济意义.....	(139)
第三节 蕨类植物的研究历史简介.....	(140)
第十章 裸子植物概论.....	(144)
第一节 裸子植物的一般特征.....	(144)
一、裸子植物的特征.....	(144)

二、裸子植物生殖器官的特征	(145)
第二节 裸子植物的生活史	(147)
一、苏铁的生活史	(147)
二、银杏的生活史	(149)
三、松生活史	(149)
第十一章 裸子植物的分类	(152)
第一节 裸子植物的祖先——前裸子植物纲	(152)
第二节 裸子植物分纲概述	(154)
一、苏铁纲	(154)
二、银杏纲	(159)
三、松柏纲	(160)
四、红豆杉纲	(169)
五、买麻藤纲	(172)
第十二章 裸子植物小结	(175)
第一节 裸子植物的地理分布	(175)
第二节 裸子植物在自然界中的作用及其经济意义	(176)
第十三章 颈卵器植物总结	(177)
第一节 颈卵器的起源及其演化	(177)
第二节 颈卵器植物的世代交替现象	(179)
第三节 颈卵器植物的起源和演化	(179)
一、苔藓植物的起源和演化	(179)
二、蕨类植物的起源和演化	(181)
三、裸子植物的起源和演化	(184)
第四节 植物界演化的主要阶段	(185)
主要参考书目	(188)

第一章 绪 论

一、颈卵器植物在植物界的系统位置

整个植物界根据它们的特征很自然地划分为低等植物和高等植物两大类群；低等植物包括藻类、菌类以及藻类和真菌高度结合的共生复合体——地衣。藻类(Algae)植物根据其形态、细胞核的构造和细胞壁的成分、色素体的结构及所含色素的种类、贮藏营养物质的类别、运动型细胞鞭毛的数目、着生位置和结构、生殖方式及生活史类型等特征，一般将它们分为10个门。

(一) 蓝藻门(Cyanophyta)：

蓝藻一般叫做蓝绿藻，是藻类中在地球上出现最早的植物之一，也是机体构造最简单的一群藻类。蓝藻的光合色素主要有叶绿素a，其次是β-胡萝卜素，还有蓝藻类特有的两种藻胆素(藻蓝素和藻红素)，没有载色体，细胞中央含有核质，核质呈颗粒状或相互连接成网状，无核膜和核仁的结构，但有核的功能，故称原始核，它们的主要繁殖方式是细胞的直接二分裂。蓝藻和细菌最接近，它们都以细胞直接分裂的方式进行繁殖，因而人们主张两者合称为裂殖植物(Schizophyta)，蓝藻和细菌在细胞结构上没有细胞核和细胞器，称之为原核生物(Procaryota)，在考培兰(H. F. Copeland 1983)提出将生物界分为四界学说中，把蓝藻和细菌一起列为原核生物界(Monera)。

(二) 裸藻门(Euglenophyta)：

多为无细胞壁，有鞭毛，能自由游动的单细胞植物，细胞内有叶绿体，其内含有叶绿素a和b、β-胡萝卜素，以细胞纵裂的方式进行繁殖。

(三) 绿藻门(Chlorophyta)：

这是一群生活在水中或土壤中呈现草绿色的藻类，有单细胞、群体、丝状体和叶状体的各种体型。绿藻体内有叶绿体，其内含有叶绿素a和b、α和β-胡萝卜素以及一些叶黄素类，这些成分和高等植物相同。绿藻的贮藏物质主要为淀粉，细胞通常具有纤维素组成的细胞壁，运动细胞具2条或4条顶生等长鞭毛，这些特点也都与高等植物相同。因此，多数植物学工作者承认高等植物的祖先是绿藻。绿藻门在植物界的系统演化中，居于主干地位。

(四) 金藻门(Chrysophyta)：

本门藻类的藻体有单细胞、群体。细胞内的色素体除含叶绿素a和β-胡萝卜素外，还有一种叫做麦清的叶黄素和岩藻黄素，故色素体呈现明显的金棕色。贮藏物质主要是金藻糖。

(五) 黄藻门(Xanthophyta)：

黄藻门藻类旧名异鞭藻类(Heterontae)，它们的主要特征是色素体中除了有叶绿素a外，还有少量的叶绿素e、β-胡萝卜素以及特有的叶黄素(异黄素)。贮藏物质是麦清蛋白和油。

(六) 硅藻门 (*Bacillariophyta*):

硅藻一般也称矽藻 (diatoms), 是一类分布非常广泛的单细胞植物。它们的色素体内除含叶绿素a、c外, 还含有 β -胡萝卜素以及硅藻黄素等四、五种特有的叶黄素。贮藏食物是油。硅藻的细胞是由两个半片套合而成, 上有各式各样的花纹结构。

(七) 甲藻门 (*Pyrrophyta*):

甲藻门多为单细胞运动型藻类, 生有两条不等长鞭毛。色素体除含有叶绿素a和c及 β -胡萝卜素外, 还有四种特有的叶黄素 (以多甲藻黄素含量较高), 贮藏食物主要是淀粉。

(八) 隐藻门 (*Cryptophyta*):

本门藻类多为单细胞有两条不等长鞭毛的植物。色素体含有叶绿素a和c、 α -和 ϵ -胡萝卜素外, 还含有藻胆素, 贮藏食物主要为淀粉。

(九) 褐藻门 (*Phaeophyta*): 褐藻门植物是绝大多数生活在海水中的多细胞藻类。色素体中除了叶绿素a、c、 β -胡萝卜素外, 还含有墨角藻黄素等为主的六种叶黄素, 这些叶黄素含量大掩盖了叶绿素, 使藻体呈褐色或棕褐色。贮藏食物褐藻淀粉和甘露醇。有性生殖时在配子体上产生多室配子囊。

(十) 红藻门 (*Rhodophyta*):

红藻门藻类是绝大多数生活在海水中的多细胞原植体。色素体除含有叶绿素a和d、 β -胡萝卜素、叶黄素外, 还含有特有的藻红素, 因而使藻体呈现粉红色或紫红色。贮藏食物是红藻淀粉。

菌类植物 (*Fungi*) 是一群不含光合色素, 不能自制养料的异养的原植体植物。按传统的分类, 菌类植物有三个门: 细菌门、粘菌门和真菌门。

(一) 细菌门 (*Bacteriophyta*): 细菌是一类微小的单细胞植物, 一般不含光合色素, 靠分裂繁殖, 因为它们没有真正的细胞核, 与蓝藻相似, 都属于原核生物。

(二) 粘菌门 (*Myxomycota*):

粘菌是介于动物和植物之间的生物, 其生活史的一个时期是具动物性的, 另一个时期是植物性的。

(三) 真菌门 (*Eumycota*):

真菌是一群具有细胞核, 多数具有几丁质的细胞壁, 不含叶绿素, 没有质体的典型异养植物。

地衣门 (*Lichenes*) 植物不是单一的植物, 而是由藻类和真菌二种植物共生在一起所形成的一类特殊的原植体植物。在地衣共生体中以子囊菌为最多, 藻类中有蓝藻和绿藻。

高等植物是脱离了水生环境而生活在陆地上的结构复杂的陆生植物, 高等植物可以区分为苔藓植物、蕨类植物、裸子植物和被子植物四大类群。

低等植物是一群植物体结构简单, 无根、茎、叶分化的原植体植物 (*Thallophytes*), 它们的有性生殖器官——配子囊 (卵囊和精囊) 是由单细胞构成的, 虽然有些高等藻类的生殖器官是多细胞的 (如轮藻和褐藻), 但生殖器官中的每个细胞都直接参加生殖作用, 形成配子或孢子, 其外围也无特殊的不孕细胞层所包围 (图1—1), 因此, 在这种配子囊中形成的生殖细胞——配子, 由于外面没有保护层而易受外界环境条件如干旱、寒冷等不利因素的影响和损害, 不能保证其受精作用, 所以生活率较低。

但是,当植物界进化发展到高等植物时,它们的植物体不但结构复杂,大多有根、茎、叶的分化。出现了运送水分和养料的输导组织——维管束,而且有性生殖器官也很复杂,都是由多细胞构成的,最外层细胞转变为保护细胞,包围着内部的生殖细胞。

在高等植物中,除了被子植物具有一种特殊生殖器官——雌蕊(特称雌蕊植物Gynoeciales)外,其它苔藓植物、蕨类植物和裸子植物,它们的雌性生殖器官外形似长颈瓶状,上部细长部分称颈部(neck),下部膨大的部分称为腹部(Venter),颈部的壁由一层细胞构成,颈部的中间有一条沟,称为颈沟,颈沟中间生有一串颈沟细胞,腹部的壁通常也由一层细胞构成,有时为2层或2层以上,腹部内含一个大形细胞,即是卵细胞,在卵细胞的上方是一个腹沟细胞,成熟时,颈沟细胞及腹沟细胞自行分解消失,只留卵细胞与精子行受精作用,像这样一种特殊构造的雌性生殖器官,就称为颈卵器(Archegonia)(图1-1)。由于苔藓植物、蕨类植物、裸子植物都有颈卵器,因此把这三类植物合称为颈卵器植物(Archegoniatae)。颈卵器是植物的生殖器官演化到高级程度的产物,颈卵器植物在植物界中占有重要地位。

颈卵器植物这一类群,是19世纪80年代初由俄国植物学家N.H.哥罗尚金(И.Н.Горожанкин)及德国植物学家K.盖培耳(K. Goebel)和汪·梯盖姆(Van Tieghem)等人创立的,以后都沿用这一名称和所建立的类群。

二、颈卵器植物学研究的范围与内容

颈卵器植物学是以具有颈卵器的苔藓植物、蕨类植物、裸子植物为研究对象的植物学中的一个分支学科。

颈卵器植物学从不同的角度出发,主要研究苔藓植物、蕨类植物和裸子植物的形态结构、系统分类、生态分布、起源演化以及在自然界和国民经济中的作用和意义等,从而达到对颈卵器植物有较全面的认识,这对完整的认识整个植物界以及更好地利用颈卵器植物资源都是非常必要的。颈卵器植物学的研究内容主要包括下列四方面。

(一)形态结构方面:

研究颈卵器植物各类群植物体的外部形态和内部结构以及器官的形成和发育,找出颈卵器植物各类群之间的相同点和区别点。在形态学方面的研究中要注意研究颈卵器植物孢子的形态,特别是蕨类植物的孢子形态。因为对孢子形态的研究在理论上可为植物分类、系统发育和进化提供资料,而且可以作为地层划分的重要依据,可以提供关于古地理、古气候、古植物的演变和生物进化的情况的基本资料;在生产实践上可以为寻找石油、煤炭等资源提供依据。最后,要研究颈卵器植物各类群的生活史,了解其个体发育和系统发育的情况及其变化规律。

(二)系统分类方面:

要研究颈卵器植物的分类系统,首先要从形态构造上建立分类标准,利用现代自然科学的先进手段,从比较形态学、比较解剖学、古生物学、细胞遗传学、生物化学、孢粉学、植物生态学、植物地理学等学科的研究所得出的资料去进行分类,建立分类系统,这种分类系统要反映出其自然演化过程和彼此间的亲缘关系。

(三)生态分布方面:

研究颈卵器植物对水分、温度、光照、基质以及各生态条件的关系。研究颈卵器植物从水生到陆生,从附生到土生,从湿生到旱生的各种生活类型以及对各种不同环境的适应能力

力，也要研究颈卵器植物在不同生态条件下群落特点以及它们的地理分布情况。

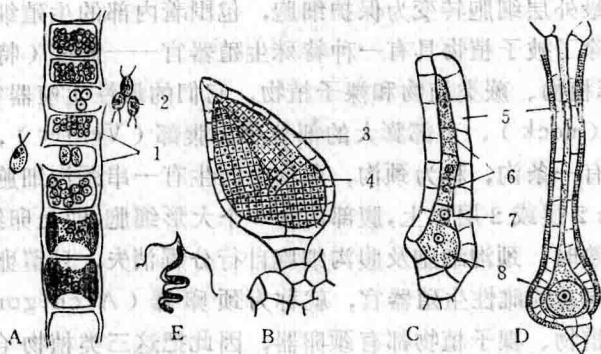


图1—1 藻类植物（丝藻）的配子囊和颈卵器植物（钱苔）的精子器与颈卵器的比较

A、丝藻的配子囊（1、细胞壁 2、配子） B、精子器（3、精子器壁 4、精原组织） C、D、不同时期的颈卵器（5、颈卵器壁 6、颈沟细胞 7、腹沟细胞 8、卵） E、游动精子

（四）在自然界中的作用及经济利用方面：

研究颈卵器植物在自然界中的作用以及在国民经济中的意义，进一步改造、利用颈卵器植物更好的为人类的生活和社会主义建设服务。

三、学习颈卵器植物学的目的、要求和方法

颈卵器植物学是和植物系统学紧密联系和互相衔接的一门学科，在植物系统学的基础上通过本课程的学习要求学生了解和掌握苔藓植物、蕨类植物、裸子植物三大类群的基本特征，分类系统、亲缘关系、生态分布和经济价值等知识，认识习见的，有代表性的，重要的颈卵器植物，初步掌握这门科学的研究方法，进而认识它们在现代植被中的作用，对国民经济的意义以及改造利用这些植物为社会主义建设服务等。

学习颈卵器植物学的方法，首先必须以辩证唯物主义的观点作为指导，因为植物界的形形色色、纷纭复杂的现象，有着它的发生、发展和消亡的过程，这些现象是物质运动的形式。各种现象的出现决不是孤立的、静止的。我们要知道世界是物质的，是不断变化发展的，植物界的进化是物质运动发展的结果，它是由客观规律支配的。植物界的进化趋势总是遵循着由简单种类到复杂种类，由少数种类到多数种类，由单细胞体到多细胞体，由低级种类到高级种类的方向发展的。只有树立辩证唯物主义的世界观，才能正确认识植物界的进化规律，建立起植物界发展演化的概念。

颈卵器植物学与其它植物学科的研究方法一样，要通过观察，比较和实验，通过这些方法，就能更好地理解植物界，揭示植物界许多现象的本质和规律。

在学习本门课程时要到野外去实习接触自然，扩大眼界，观察和采集植物标本。要阅读有关参考资料，培养和锻炼亲自动手的能力，认真地进行实验和实习，养成理论联系实际的良好学风和实事求是的科学态度。

第二章 苔藓植物(Bryophyta)概论

第一节 苔藓植物的一般特征

苔藓植物(Bryophyta)是一群小型的多细胞的绿色高等植物,它们种类繁多,分布广泛,形态结构各异,但作为植物界中的一个重要类群,有许多共同特征以区别于其它植物门类,这些重要特征归纳起来,有如下几个方面。

一、植物体的形态结构特征

苔藓植物的植物体有两种不同类型,一为能独立生活的绿色植物体,即单倍体的配子体,另一种是不能独立生活的、寄生或半寄生在配子体上的二倍体的孢子体。这里首先介绍配子体的形态结构特征。

(一)原丝体(Protonema):苔藓植物在其个体发育过程中,要经过原丝体阶段,它代表着由孢子发育成配子体的第一个发育阶段。当孢子萌发时,先形成原丝体,生长一个时期后,再从原丝体上生出假根和芽体,再由芽体发育成具有茎叶(或片状)的绿色植物体——配子体,也就是它的营养体。绝大多数藓类植物的原丝体为丝状分枝体,少数藓类和整个苔类的原丝体呈片状、囊状或漏斗状。当配子体形成后,原丝体一般逐渐消失,完成了它的使命。但是也有少数种类,如天命藓(*Ephemeria*)和短颈藓(*Diphyscium*)的原丝体是宿存的,担当制造养料的功能,相反配子体却极度退化。

(二)苔藓植物的配子体:

苔藓植物的配子体也就是其绿色营养体,配子体大都很小,一般高或长约几毫米至十多厘米,最大者也不过数十厘米。从形态上可以分为两大类:少数种类(如苔类)是没有茎叶分化的叶状体,多数种类在外形上有类似“根、茎、叶”分化的茎叶体。苔藓植物均无真根,而是由单细胞(单个的管状细胞)或单列细胞组成的假根,假根主要起固着作用,兼有吸收作用。叶通常由单层细胞组成,少数为多层细胞,但它不像种子植物的叶那样有栅栏组织与海绵组织的分化,更没有叶脉,但大多具中肋(rib),中肋由一群狭长的厚壁细胞所组成,多位于叶片中部,相当于中脉的位置,其主要功能是起支持作用。叶既能进行光合作用,又能直接吸收水分和养分。苔藓植物的茎虽然可以分成表皮、皮层和中轴三部分,但并无明显的组织分化和分工。少数结构复杂的类型,如金发藓属(*Polytrichum*)中轴部分出现了所谓的导水组织和导液组织,但还是没有出现类似于维管植物中普遍存在的本质部(导管和管胞)和韧皮部(筛管和伴胞)维管组织。苔藓植物的中轴是由位于茎中央的厚壁细胞群构成的,主要起机械支持作用。由上述可见,大多数苔藓植物虽然有类似根、茎、叶的分化,但与维管植物的根、茎、叶的复杂结构无法比拟,因此人们称苔藓植物的叶为“拟叶”。

体”(Phyllidium)，茎为“拟茎体(Caulidium)，根为假根(Rhizoid)，以示区别于维管植物的根、茎、叶。

二、苔藓植物的生殖器官

苔藓植物的雌、雄生殖器官都是由多细胞组成的。雄性生殖器官叫精子器(antheridium)(图1—1B)，一般呈棒形、卵形或球形，基部具一柄，外周有一层不育细胞构成的壁，内部的细胞即为造成精子的精原细胞，每个精原细胞可分裂产生2个具有2条等长鞭毛的游动精子(图1—1E)。雌性生殖器官叫颈卵器(Archegonium)(图1—1C、D)，外形似一个长颈烧瓶，它是由一细长的颈部和膨大的腹部所组成，这两部分都由单层细胞构成的壁保护着。颈部之内有一串颈沟细胞，腹部有一卵细胞，在卵细胞与颈沟细胞之间尚有一腹沟细胞；在通常情况下只有卵细胞是可育的，能受精发育成胚，颈沟细胞和腹沟细胞为不育细胞，在卵受精前即解体变成粘液质并释放化学物质，吸引精子在有水的条件下能从颈卵器口部进入并沿颈部下达到腹部之卵上与之完成受精作用。颈卵器的出现是植物界系统演化中的一大进步，由于有了它，使得卵细胞与受精卵在发育的早期能够得到很好的保护，保证后代的成活率及其种族的繁衍。

三、苔藓植物的胚胎发生特征

苔藓植物的精子与卵细胞受精结合后，形成1个二倍体的合子，合子不经休眠，继续在颈卵器内分裂，发育成多细胞的胚(Embryo)。胚就是由受精卵发育的幼小植物体(孢子体)的雏型。胚的分化是植物界系统演化中的一个重要阶段，植物界是从苔藓植物开始才有胚的构造，但它的胚是高等植物中结构最简单的类型，由受精卵经过有限的顶端生长或居间生长发育而成。藓类植物中受精卵第一次分裂为横分裂，分裂成上下两个细胞，上面的称上基细胞(Epibasal cell)，下面的称下基细胞(Hypobasal cell)，顶端生长发生于上基细胞部分。在大多数苔类中受精卵先分裂形成8个细胞，然后再行居间生长，没有顶端生长。无论是苔类或是藓类，它们的胚胎发生都属于原始的胚胎发生(Primary embryogeny)，不像种子植物那样通过持续的胚胎发育形成胚芽、胚根和子叶等附器(Appendage)。

四、苔藓植物孢子体的特征

苔藓植物的孢子体都是由胚发育而来，它由基足(foot)、蒴柄(Seta)和孢蒴(capsula)三部分组成。基足位于孢子体的最基部，是伸入到配子体组织中吸取养料的部分；蒴柄是连接孢蒴和基足的支持结构；孢蒴位于孢子体的最上部的膨大部分，结构较复杂，由蒴壁和造孢组织(Sporogenous tissue)组成，是产生孢子的部分。苔藓植物的显著特征是孢子体不能独立生活，要依附在配子体上，靠配子体供给养料才能生活。

五、苔藓植物世代交替的特点

在苔藓植物的生活史中具有典型的世代交替现象，其显著特征是：在生活史中配子体发达，占优势地位，能独立生活，而孢子体退化，寄生在配子体上，依附于配子体而生存。因此，苔藓植物的世代交替是异型世代交替。苔藓植物孢蒴中的孢子母细胞经过减数分裂产生单倍染色体的同型孢子，孢子散出后，首先萌发成原丝体，生长一个时期后再从原丝体上产

生芽体，由芽体发育成配子体（营养体），配子体上产生精子器和颈卵器，内部分别产生精子和卵，这个过程称为有性世代或配子体世代，细胞核染色体数目均为单倍体（ n ）。精子和卵结合成受精卵（合子），受精卵在颈卵器中发育成胚，由胚发育成孢子体，这个过程为无性世代或孢子体世代，其细胞核染色体均为双倍体（ $2n$ ）。苔藓植物的世代交替和核相交替如图2—1。

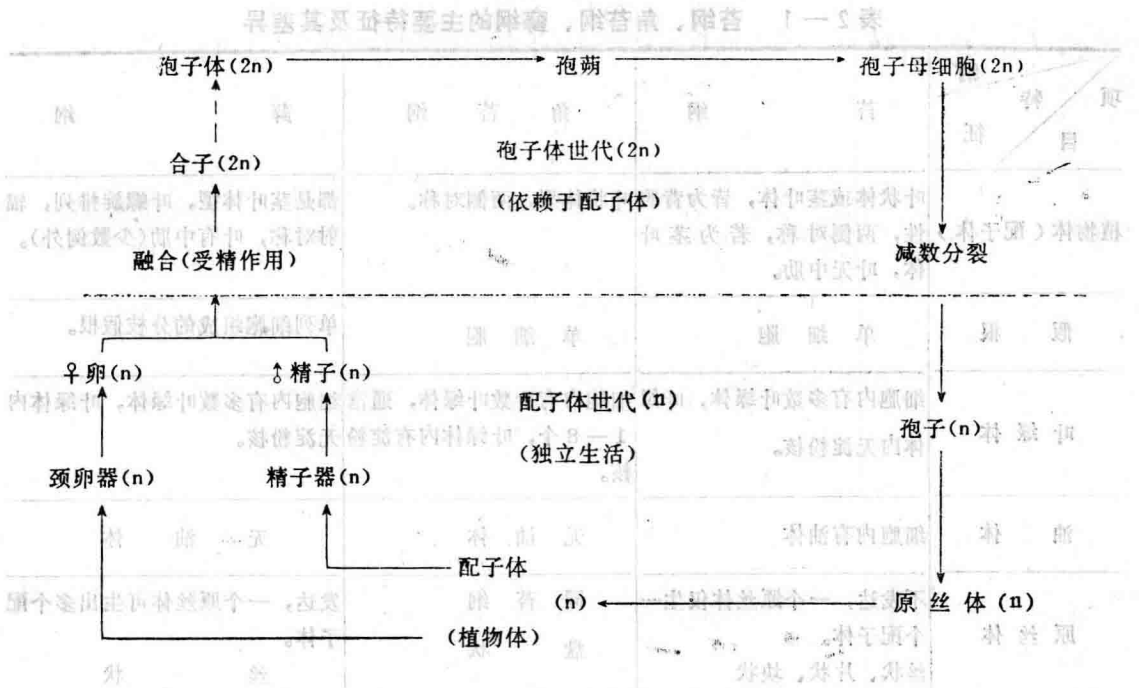


图2—1 苔藓植物的世代交替和核相交替

六、苔藓植物生态上的特征

苔藓植物是植物界从水生生活逐渐过渡到陆生生活的类型，其形态结构上的变化、生活习性、生态特征都是与它从水生向陆生的演变相适的。它一方面已经获得了适应于陆生生活的一些特征，另一方面还保留许多水生植物的特点，如苔藓植物一般都比较矮小，喜生于阴湿的环境中，但是也有相当多的种类生于干旱地方，具有极强的耐旱能力。苔藓植物一般都产生数目众多而细小的孢子，而且孢子无鞭毛，为不动孢子，须借风力或机械力量散布，因此它有种种帮助孢子散放的结构，如绝大多数苔类的孢蒴内产生弹丝，有助于孢子的散放，藓类植物一般都有发达的蒴柄，将孢蒴举向空中，使孢子散发得更广，同时有蒴齿、环带有有助于打开蒴盖，从而使孢子能从孢蒴中散发出来。苔藓植物常常紧密丛集呈垫状，造成许多微细的空隙，起着毛细管保水作用。还有些藓类具有专门储蓄水分的储水细胞（如泥炭藓、白发藓），这些都是适应陆地生态环境的构造。但另一方面，苔藓植物还保留了许多水生植物的特性，例如它们没有专门吸收水分和营养物质的器官——真根，体内无维管组织，输导能力不强；水分和养料靠营养体的全部细胞，特别是叶片的表面细胞来吸收的，精子具鞭毛，受精过程仍然离不开水等，因而苔藓植物还不能完善地适应陆地生活。

第二节 苔藓植物的分类

苔藓植物约有23000种,遍布世界各地,我国约有2800多种,通常分为苔纲(*Hepaticae*)和藓纲(*Musci*)。近代一些学者把苔纲中的角苔目(*Anthocerotales*)提升为角苔纲(*Anthocerotae*),从而将苔藓植物分为三纲:苔纲、角苔纲和藓纲。

1、苔藓植物三纲的主要特征及差异

表 2—1 苔纲、角苔纲、藓纲的主要特征及其差异

项 目 \ 纲 征	苔 纲	角 苔 纲	藓 纲
植物体(配子体)	叶状体或茎叶体,皆为背腹性,两侧对称,若为茎叶体,叶无中肋。	叶状体型,两侧对称。	都是茎叶体型,叶螺旋排列,辐射对称,叶有中肋(少数例外)。
假 根	单 细 胞	单 细 胞	单列细胞组成的分枝假根。
叶 绿 体	细胞内有多数叶绿体,叶绿体内无淀粉核。	细胞内有少数叶绿体,通常1—8个,叶绿体内有淀粉核。	细胞内有多数叶绿体,叶绿体内无淀粉核。
油 体	细胞内有油体	无 油 体	无 油 体
原 丝 体	不发达,一个原丝体仅生一个配子体。 丝状、片状、块状	同 苔 纲 盘 状	发达,一个原丝体可生出多个配子体。 丝 状
生殖器官	精子器和颈卵器生于体表,游离(少数例外),颈卵器顶生或侧生。	精子器生于配子体表皮下的精子器腔中。颈卵器的颈部与腹部均与配子体组织结合不游离。	精子器与颈卵器生于配子体的体表,游离,颈卵器生于主茎或侧枝的顶端。
孢 蒴	孢蒴成熟时顶端4瓣裂或不规则开裂。无蒴盖、蒴齿和环带等构造。	两瓣纵裂,无蒴盖、蒴齿、环带等构造。	盖裂、有蒴盖、蒴齿、环带等构造。
蒴 轴	无	具 蒴 轴	具蒴轴(少数例外)
蒴 柄	蒴柄短小或细弱,且发育在孢蒴成熟之后,由蒴柄细胞急速延长而成。	无蒴柄,但在蒴基部有居间分生组织,在一定时期内可增加孢蒴长度。	蒴柄多发达,较长,挺硬,在孢蒴成熟前即迅速伸长。
弹 丝	孢蒴内有不育细胞发育成弹丝,由单细胞组成。	具假弹丝,由多细胞组成。	无弹丝及假弹丝
蒴 帽	孢蒴成熟前被颈卵器壁所包裹,后来才被颈卵器壁而出,无蒴帽结构。	同 苔 纲	孢蒴成熟前便将颈卵器壁撑破,分成两部份,上部发育成蒴帽,基部发育成基萼。

2、苔藓植物的分类概要

(1) Class Hepaticopsida (Hepaticae) 苔纲

Subclass Jungermanniae 叶苔亚纲

Order Takakiales 藻苔目

Order Calobryales 美苔目

Order Jungermanniales 叶苔目

Order Metzgeriales 叉苔目

Subclass Marchantiae 地钱亚纲

Order Sphaerocarpaceae 囊果苔目

Order Monocleales 单片苔目

Order Marchantiales 地钱目

(2) Class Anthocerotopsida (Anthocerotae) 角苔纲

Order Anthocerotales 角苔目

(3) Class Bryopsida (Musci) 藓纲

Subclass Sphagnidae 泥炭藓亚纲

Order Sphagnales 泥炭藓目

Subclass Andreaeidae 黑藓亚纲

Order Andreaeales 黑藓目

Subclass Bryidae 真藓亚纲

Cohort Eubryidae 真藓类

Order Archidiales 无轴藓目

Order Dicranales 曲尾藓目

Order Fissidentales 凤尾藓目

Order Pottiales 丛藓目

Order Grimmiiales 紫萼藓目

Order Funariales 葫芦藓目

Order Eubryales 真藓目

Order Isobryales 变齿藓目

Order Hookeriales 油藓目

Order Hypnobryales 灰藓目

Order Schistostegales 光藓目

Order Tetraphidiales 四齿藓目 (位置不定)

Cohort Buxbaumiidae 烟杆藓类

Order Buxbaumiales 烟杆藓目

Cohort Polytrichidae 金发藓类

Order Polytrichales 金发藓目

第三章 苔 纲

(Hepaticopsida, Hepaticae)

第一节 苔纲的一般特征

一、植物体（配子体）的形态构造

苔类植物的营养体即配子体的形态结构比较复杂，类型繁多，主要有两种形式：一种为简单的叶状体型（Thallose type），另一种是具有茎叶分化的茎叶体型（foliose type）。

（一）叶状体型

叶状体有简单扁平带状，内部无分化的类型，也有叶状体内部高度分化的类型，兹分述如下：

1、叉苔型：配子体是二歧分枝或重复二歧分枝的叶状体，叶状体由单层或多层细胞所组成。叉苔目中的大多数植物属此类型。在此类型中，如片叶苔属（*Riccardia*）的叶状体外形呈规则或不规则的羽状分枝，叶状体内部是由同型薄壁细胞构成，在横切面上无异形细胞，这是最简单的叶状体构造。带叶苔属（*Pallavicinia*）的叶状体呈宽带状，中肋明显，中肋中央由狭长的厚壁细胞组成中轴（*Central strand*）。叉苔属（*Metzgeria*）的叶状体呈带状二歧分枝，中肋细长，与翼部有明显界限，中肋多层细胞，横切面上有小型内细胞和大型皮细胞，翼部由单层透明的细胞构成。

2、地钱型：配子体是叉状分枝的叶状体，有背腹面之分，一般匍匐生长于土壤表面或浮生于水面。地钱目除少数种类外，大多数种类的叶状体内部均有分化。现以地钱属（*Marchantia*）（图3—1）为例说明：地钱的叶状体绿色扁平，呈叉状分枝，有背腹面，最上面的一层是上表皮，为一层含少数叶绿体的表皮细胞，表皮下面是菱形或多角形的小室，称气室（*air chamber*），气室与气室之间有由单层细胞构成的隔壁。气室内有直立的排列疏松的分枝或不分枝的丝状体，细胞内富含叶绿体，主要功能是进行光合作用，特称营养丝，是同化组织。在气室中央的表皮上有向外开口的气孔（*air pore*），此种气孔与种子植物的气孔器（*Stomata*）

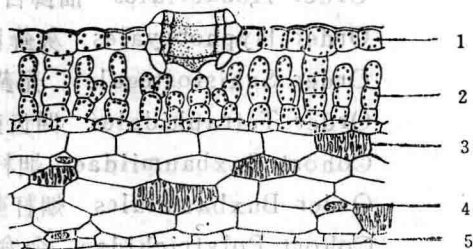


图3—1 地钱（*Marchantia polymorpha*）
叶状体横切面（200x）

1、具气孔的上表层 2、同化组织 3、加厚网状壁的贮藏组织 4、油体 5、下表皮