

绪 论

一、植物地理学的定义

植物地理学 (plant geography, phytogeography) 是研究植物 植物分类单位、植被 在地球表面分布规律的科学, 包括植物区系地理学与植被地理学两个分支。植物区系 (flora) 是一个地区所有植物种类 (科、属、种) 的总称, 随研究目的的不同, 有木本植物区系、草本植物区系、维管束植物区系、种子植物区系、蕨类植物区系、苔藓植物区系等之分。例如, 为了了解江苏省植物区系的一般特征, 可统计分析江苏省的维管束植物区系, 包括 174 科, 755 属, 1600 种 (不含栽培种)。植物区系地理学 floristic plant geography 是研究世界或某一地区植物种类的组成、分布、起源和演化历史的科学。植被 (vegetation) 是一个地区所有植物群落的总称。植物群落 (plant community, phytocommunity) 是一定地段上有规律的植物组合。植被地理学 (vegetation geography) 是研究植被的结构、生态、动态、类型及其分布规律的科学。植被地理学和地植物学 (geobotany)、植物群落学 (phyto-coenology)、植被科学 (vegetation science)、植被生态学 (vegetation ecology)、植物社会学 (plant sociology, phytosociology) 等术语具有较为相似的内涵, 在某种程度上可以视为同义词。

二、植物地理学在地理学中的地位

地理学 (geography) 是研究地球表面自然要素、人文要素以及两者相互关系的科学。由于研究对象的特殊性, 地理学横跨自然科学与社会科学, 处于这两大学科体系的结合部。地理学历史悠久, 大致可分为三个发展阶段。

1. 古典时期

约从中国春秋战国时代或欧洲古希腊时代至 19 世纪下半叶。在这一漫长的时期里, 人类通过观察、旅行、民族交往、航海、考察以及生产实践活动 对地理空间逐步加深了认识, 地理视野不断扩大。16 世纪的地理大发现导致人类建立了新的地球观和新的地理概念。尽管这一时期许多学者在哲学、历史学以及自然科学的著述里体现出卓越的地理思想, 甚至在地图、地理志、通论地理、专论地理以及地球运动、海陆起源、地表形态变化等方面取得了重要的学术成就, 然而未能使地理学形成体系并真正成为一门独立的科学, 其研究方法也仅局限于对地理现象的描述。

2. 近代时期

约从 19 世纪下半叶至 20 世纪上半叶。19 世纪自然科学的大发展和各种新的科学思想的产生促使地理学发生重大变革。德国地理学家洪堡 (Humboldt) 和李特尔 (Ritter) 奠定的科学地理学标志着地理学古典时期的结束和近代时期的开始, 地理学由此成为一门独立的科学。他们倡导的注重观察、分析因果、认识自然与人类活动的相互作用和对地

理现象进行比较解释等思想方法以及对各种地理现象所持的统一性观点，对地理学的发展产生很大影响。这一时期的地理学在自然地理、人文地理等领域都取得了空前的发展，各种学术观点相继问世，如德国的区域地理学、景观学、区位论、地缘政治说，法国的人生地理学，英国的大陆腹地论以及美国的环境决定论、人类生态论等。其中有的学说后来遭到摒弃，在学科分化过程中自然地理学和人文地理学侧重于各自的领域，以致淡化了地理学的统一性观念。从因果关系上探讨地理过程以及地理要素的相互关系，也是这一时期地理学研究的显著特点，如在自然地理学中出现的地带性学说、区域分异学说以及地貌发育轮回、冰期与气候变化、海平面升降等学说都具有重要的理论意义。

3. 现代时期

从 20 世纪 50 年代至今。第二次世界大战后，随着科学技术与社会经济的进步，地理学不仅扩大了研究领域，而且在理论（理论地理学）、方法与技术（计量地理学和遥感、地理信息系统）上也取得了前所未有的发展。现代地理学已成为一个分支众多的学科体系，大致可分为自然地理学、人文地理学和地图学、遥感与地理信息系统三大学科。

自然地理学（physical geography）是研究自然环境的结构及其发生、发展规律的科学。

自然环境是由地貌、气候、水文、土壤和生活于其中的植物、动物等因素组成的复杂的物质体系。以传统的学科划分为基础，结合当前自然地理学的发展趋势，自然地理学可划分为综合自然地理学（integrated physical geography）、气候学（climatology）、地貌学（geomorphology）、水文地理学（hydrogeography）、土壤地理学（pedogeography）、植物地理学、动物地理学（zoogeography）、环境地理学（environmental geography）、化学地理学（chemical geography）、医学地理学（medical geography）、海洋地理学（marine geography）、古地理学（paleogeography）等 12 个学科。因此，植物地理学是自然地理学的分支学科之一。

当前人文地理学（human geography）的研究工作涉及社会、经济领域的许多方面，包括资源地理学（geography of resources）、经济地理学（economic geography）、人口地理学（population geography）、聚落地理学（settlement geography）、旅游地理学（geography of tourism）、政治地理学（political geography）、军事地理学（military geography）、社会地理学（social geography）、民族地理学（ethnic geography）、文化地理学（cultural geography）、历史地理学（historical geography）等 11 个学科。

地图学、遥感与地理信息系统（cartography, remote sensing and geographical information system）是地理学研究的特殊方法与手段，是当前地理学中技术性最强、应用性最广的一个分支学科。

三、植物地理学与生态学的关系

生态学（ecology）是研究生物与其生活环境之间相互关系的科学。生物的生活环境包括自然环境（physical environment，如温度、水分、风速、土壤酸碱度）和生物环境（biotic environment，如竞争、捕食、寄生、共生）两个方面（Mackenzie 等，1998）。生态学一词是德国动物学家海克尔（Haeckel）在 1866 年首先提出的。

生态学的发展大致可划分为三个阶段（国家自然科学基金委员会，1997）。

1. 萌芽阶段

大约从公元前 2000 年到公元 14—16 世纪欧洲文艺复兴时期。这一时期以古代思想家、农学家对生物与环境相互关系的朴素认识为特点。例如，欧洲恩贝多克里 (Empedocles) 在公元前 5 世纪的著作中就注意到植物营养与环境的关系。亚里士多德 (Aristotle) 按栖息地划分动物类群，其弟子泰托斯 (Theophrastus) 提出了植物群落涵义 注意到动物体色是对环境的适应。我国《管子·地员篇》、《春秋》、《庄子》记载有土壤性质与植物生长和品质的关系，《吕氏春秋》、《农政全书》、《齐民要术》中不乏生物与环境关系的描述。

2. 成长阶段

约自公元 15 世纪至 20 世纪 40 年代。拉马克 (Lamarck)、达尔文 (Darwin)、赫胥黎 (Huxley)、瓦尔明 (Warming)、波义耳 (Boyle)、雷奥米尔 (Reaumur)、布丰 (Buffon)、洪堡 (Humboldt)、马尔萨斯 (Malthus) 等人在 20 世纪以前生态学的发展中具有不可磨灭的贡献。20 世纪以来相继出现了有意义的生态学专著和教科书，韦费 (Weaver)、克莱门茨 (Clements)、坦斯利 (Tansley)、亚当斯 (Adams)、谢尔福特 (Shelford)、查普曼 (Chapman)、埃尔顿 (Elton) 等先后提出诸如顶极群落、演替动态、生态位、竞争排斥、生物潜能、生物群落型、生态系统等重要概念。这一阶段是生态学理论形成、生态学研究方法发展的辉煌时期。

中国生态学期长期处于启蒙时期 只有少数学者如钱崇澍、李继侗、刘慎谔、曲仲湘、朱彦丞、费鸿年等人在国外接受了生态学的教育，并由他们把生态学传至中国，开展了一些研究。李继侗于 1931 年首次在清华大学生物系讲授植物生态学，费鸿年的《动物生态学纲要》(1937) 是我国第一部动物生态学教材。

3. 现代发展阶段

20 世纪 50 年代以来，生态学获得重大发展。这个阶段的生态学具有以下几个特点：
① 整体观的发展：动、植物生态学由分别单独发展走向统一，生态系统研究成为主流，同时生态学在此阶段中不仅与生理学、遗传学、行为学、进化论等生物科学各个分支领域相结合 形成了一系列新的分支领域 而且与数学、地理学、化学、物理学等自然科学相交叉 产生了许多边缘学科，甚至超越自然科学界限，与经济学、社会学、城市科学相结合，成为自然科学与社会科学相连接的真正的桥梁之一；
② 研究对象的层次性更加明显 目前 生态学研究对象的时空尺度小自分子、细胞，大至景观、区域、生物圈或全球，而传统生态学的研究对象主要是有机体、种群、群落和生态系统
③ 研究的国际性：生态学问题往往超越国界，第二次世界大战以后有上百个国家参加的国际计划一个紧接着一个，最重要的是 60 年代的 IBP (国际生物学计划) 后来的 MAB (人与生物圈计划) 和现在正在进行中的 IGBP (国际地圈生物圈计划)
④ 理论、应用和研究方法的全面发展。

生态学在目前已发展成为一个庞大的学科体系，包括着许多分支学科。按研究对象的组织层次，有发展相当成熟的个体生态学 (autecology)、生理生态学 (physiological ecology)、种群生态学 (population ecology)、群落生态学 (community ecology) 和生态系统生态学 (ecosystem ecology) 正在发展并受到高度重视的有分子生态学 (molecular ecology)、景观生态学 (landscape

ecology 和全球生态学 global ecology)。按生物的分类类群, 有很成熟的动物生态学 (animal ecology)、植物生态学 plant ecology)、微生物生态学 (microbial ecology) 还有正在快速发展的人类生态学 human ecology)。按栖息地类型, 有淡水生态学 (fresh-water ecology)、海洋生态学 (marine ecology)、河口生态学 (estuary ecology) 和陆地生态学 (terrestrial ecology) 后者又分为森林生态学 (forest ecology)、草地生态学 (grassland ecology)、荒漠生态学 (desert ecology)、山地生态学 (mountain ecology)。生态学与其他学科相互渗透而形成的边缘学科有行为生态学 (behavioral ecology)、进化生态学 (evolutionary ecology)、化学生态学 (chemical ecology)、数学生态学 (mathematical ecology)、地生态学 (geocology)、经济生态学 (economic ecology) 等。此外, 还有一系列应用生态学 applied ecology 的分支领域如农业生态学 (agroecology)、资源生态学 (ecology of resources)、污染生态学 (pollution ecology)、渔业生态学 (fishery ecology)、野生动物生态学 (ecology of wildlife) 等。

植物地理学与群落生态学、景观生态学、全球生态学、植物生态学、陆地生态学以及地生态学有着非常密切的关系。

四、学习与研究植物地理学的意义

植被是地球表面最明显的特征。地球上有极地的冰块才没有自行繁殖的植物, 没有植被。植被是所有大大小小生态系统不可缺少的成员。所有动物都依赖于植被而生长, 人类大多数活动都涉及植物或其产物。植被是生命不可回避的事实。正因为如此, 植被是学习和研究的最重要课题之一。

森林能提供大量木材和各种林副产品, 还蕴藏着大量动植物资源, 同时还具有涵养水源、保持水土、调节气候、净化大气和防治水、旱、风、沙等自然灾害的巨大作用。开发利用森林的各种经营管理措施的制定, 必须以各种森林的群落学特征为基础考虑保持森林生态系统的动态平衡, 以发挥森林的巨大的物质与能量交换作用, 不断提高森林的生物生产力。否则, 森林将遭受破坏, 不仅木材和其他副产品受到损失, 而且森林生态系统的动态平衡将被打破, 生态环境随之恶化。

东北林区是我国主要的木材生产基地, 占全国木材生产的一半以上。红松针阔叶混交林是东北林区的最重要的森林类型。红松是具有一定耐荫性的树种, 特别是在幼苗、幼树阶段需要一定的荫蔽才能正常生长发育。红松针阔叶混交林的演替具有针叶树与阔叶树互相更替、循环发展的特点, 群落始终保持成为多世代复层异龄林的结构。根据这些特点, 我国林学工作者提出了红松针阔叶混交林的科学的采伐方式——采育择伐。采育择伐实行采大径木, 保留中、小径木, 伐去病腐木, 保留健壮木, 密间稀留, 采伐强度按株数不超过 30%, 按木材蓄积量不超过 60%, 伐后保留到郁闭度 0.4 左右, 在天然更新不足之处进行人工补植红松。从群落的环境条件看, 采育择伐后立木株数减少, 群落郁闭度降低, 群落内光照增强, 地温增高, 有机物质分解加快, 土壤肥力增加, 群落环境条件一定程度上有所改善。从群落的木材增长情况看, 采育择伐后林木的加快生长潜力很大, 有越采越多的发展趋势。如 1958 年对某地的红松林进行了采育择伐, 伐后每公顷保留 215 株立木, 木材蓄积量为 104 m^3 ; 1973 年再次调查时, 每公顷有 325 株立木, 木材蓄积量增加到 188 m^3 , 平均每年每公顷增加立木 7.3 株, 增加木材蓄积量 5.6 m^3 。此外, 实行采育择伐, 在采

伐强度不超过 60% 的情况下,20—30 年即可再采伐一次,每公顷可取木材 60—100m³ 而保留的木材蓄积量每公顷仍可达到 80—100m³。这样就能保证青山长在,同时连续不断地生产木材。

如果实行皆伐作业,一次伐光全部林木,虽然每公顷可取得 140—200 m³ 的木材,但完全破坏了原有的森林环境条件,容易引起水土流失和沼泽化,同时也损失了除木材以外的全部森林资源。皆伐后,如果用人工更新恢复红松林,要花费很多人力物力(包括苗圃育苗和人工造林等)而且延长了轮伐期(一般需要 80 年才能成林)不能保持青山长在且连续不断地生产木材。

草原、草甸、灌草丛、荒漠等植被类型可用作天然放牧场或割草场。天然草场实际上是一种特殊的生态系统,其中植被是构成这一生态系统的基础,也是牲畜利用的对象。草场植被的研究与畜牧业生产息息相关。例如,草场植被类型及其分布规律的研究结果,是合理安排畜种与牲畜组合的重要科学依据;草场植被的动态特征,对于改进放牧制度与放牧技术具有重要的指导意义;根据草场植被的群落学特征培育牧场,可数倍乃至数十倍地提高产草量。

我国森林面积 1.3 亿 hm² 森林覆盖率仅 13.92%。人均森林面积 0.11 hm² 只相当于世界人均水平的 17.2% 居世界第 119 位。人均占有森林蓄积量 8.6 m³ 仅相当于世界人均水平的 12.0%,是世界人均占有森林蓄积量最低的国家之一。我国拥有各类天然草地 3.9 亿 hm² 但 90% 的草地已经或正在退化,其中中度退化程度以上(包括沙化、碱化)的草地达 1.3 亿 hm²,约占草原总面积的三分之一。我国水土流失面积 367 万 km²,约占国土面积的 38% 荒漠化土地面积 262 万 km² 约占国土面积的 27%(国家环境保护总局,1999)。因此,生态环境的改善任重道远。

植物地理学担负着认识自然、保护生态环境和恢复植被的任务。因此,学习与研究植物地理学具有重要的理论和实践意义。

五、重要参考书简介

1. 《世界植被》

瓦尔特(Walter)著,中国科学院植物研究所生态室译,科学出版社 1984 年出版。该书是一部关于世界植被地带的生态学专著,论述了世界主要陆生植被的类型、特征、分布及其与气候、土壤、地形的关系,并贯穿了一些必要的生态生理学资料和生产率数据,为读者展现了一幅世界植被的生态学轮廓。

2. 《植被生态学的目的和方法》

米勒-唐布依斯(Mueller-Dombois)和埃伦伯格(Ellenberg)著,鲍显诚、张绅、杨邦顺等译,科学出版社 1986 年出版。该书是综合介绍英美和欧洲两大植物生态学派观点、学说与方法的整体性著作,归纳了近代广泛采用的植被分析方法,提出了世界性的植被分类系统,对植被研究的重要性与意义作了解释。全书分概论、野外植被分析、植被资料的分类与排序、植被分布格局的空间和时间解释和结论五个部分。

3. 《中国植被》

中国植被编辑委员会 主编吴征镒 编著 科学出版社 1980年出版。该书是中华人民共和国成立以来植被研究的总结,全书共分4篇35章,并附一千万分之一的中国植被图和中国植被区划图。第一篇总论,主要论述我国植被研究的简史,第三纪以来植被的形成、发展和植被分布的地理条件。第二篇中国的主要植被类型,重点地对自然植被类型主要群系的基本特点进行详细的论述,对栽培植被也作了初步的划分和论述,全面阐述了自然植被的水平带和垂直带的分布规律。第三篇中国植被区划,着重介绍了八大植被区域植物群落的分布和组合的基本特点及其与自然环境条件和人为生产活动的关系,提出合理利用和改造它们的途径。第四篇植被的利用、保护和改造,主要从生态学的角度讨论各主要植被类型的合理利用、改造和保护问题,以及利用栽培植被改造环境的效应,为发展农林牧业生产提供理论依据。

4. 《植物群落学》

王伯荪编 高等教育出版社 1987年出版。该教材以生态关系为中心论述植物群落的基本理论及其规律,包括绪论、植物群落的结构、植物群落的生态、植物群落的动态、植物群落的分类、植物群落的分布等6章内容。该教材广泛吸收了国外植物群落学各分支领域、各学派的最新成就,概述了我国植物群落学家近30年来的成果,具有中国特色。

5. 《植物生态学 第二版》

曲仲湘、吴玉树、王焕校、姜汉侨、唐廷贵合编 高等教育出版社 1983年出版。该教材以绿色植物在生物圈中的物质和能量转化、蓄积作用为中心,从植物个体、种群、群落和生态系统四个水平上阐述植物与环境间相互关系的规律性,包括绪论、植物的环境、植物与光的生态关系、植物与温度的生态关系、植物与水的生态关系、植物与大气的生态关系、植物与土壤的生态关系、植物的生态适应、植物种群生态、植物群落的特征、植物群落的演替、植被的主要类型及其分布、生态系统的结构、生态系统的功能、生态系统的平衡、生态系统的研究方法——系统分析等16章内容。

此外 武吉华、张绅合编的《植物地理学》(第二版)北京大学、兰州大学等合编的《植物地理学》 吴征镒、王荷生合著的《中国自然地理·植物地理》(上册)侯学煜著的《中国自然地理·植物地理》(下册)以及王荷生编著的《植物区系地理》也是重要的参考书。

六、重要学术期刊简介

1. 《植物生态学报》(Acta Phytocologica Sinica)

中国植物学会、中国科学院植物研究所主办,科学出版社出版,双月刊,1955年创刊。原名《植物生态学与地植物学丛刊》,1986年改为《植物生态学与地植物学学报》,1994年正式更名为《植物生态学报》。该刊是我国生态学领域创刊最早的专业性学术刊物,也是目前国内植物生态学领域惟一的权威性学报,国内外公开发行,与英、美、日、法、德、加、

俄、韩等十几个国家有期刊交换。以发表植物生态学（包括种群、群落和生态系统、植被与数量生态、生理生态、化学生态、污染生态、景观生态，以及当前国际生态学研究热点如生物多样性、全球环境变化、土地荒漠化、生态系统恢复与重建、可持续发展等）以及与之相关的创造性原始论文为主，并刊载国际植物生态学研究前沿和动态的综述、国内外重要书刊评价和学术动态等。

2. 《生态学报》(Acta Ecologica Sinica)

中国生态学会主办，中国科学院生态环境研究中心承办，科学出版社出版，双月刊，1981年创刊。该刊主要发表生态学各领域（动物生态、植物生态、微生物生态、农业生态、森林生态、草地生态、土壤生态、海洋生态、淡水生态、景观生态、区域生态、化学生态、污染生态、经济生态、系统生态、城市生态、人类生态等）的创造性研究论文，并刊载研究简报和问题讨论，生态学新理论、新方法、新技术介绍，国内外重要生态学出版物评价和学术动态。该刊特别欢迎能反映现代生态学发展方向的综述性文章和对我国经济建设有重要意义的著作。

3. 《应用生态学报》(Chinese Journal of Applied Ecology)

中国生态学会、中国科学院沈阳生态应用研究所主办，科学出版社出版，双月刊，1990年创刊。该刊专门登载有关应用生态学（主要包括森林生态学、农业生态学、草地牧业生态学、渔业生态学、自然资源生态学、景观生态学、全球生态学、城市生态学、污染生态学、生态工程学等）的综合性研究论文、创造性研究报告和研究简报等。

4. 《生态学杂志》(Chinese Journal of Ecology)

中国生态学会主办，中国科学院沈阳生态应用研究所承办，科学出版社出版，双月刊，1982年创刊。该刊主要刊登生态学研究论文及有关专题的综述和评论、研究方法和新技术的应用、学术讨论与争鸣、国内外学术信息和动态、生态学新书刊介绍、国外生态学研究和生态学知识讲座等。

5. 国际著名生态学期刊

据不完全统计，到目前为止世界各国已出版发行了 1000 多种生态学期刊，1997 年《SCI Journal Citation Reports》收录了 79 种生态学杂志。下表列出了 20 种国际著名生态学期刊。

表 国际著名生态学期刊

期刊名称	影响因子及名次	创刊年代	出版商
Trends in Ecology & Evolution	6.252(1)	1986	Elsevier Science
Advances in Ecological Research	5.818(2)	1962	Academic Press
Ecological Monographs	4.583(3)	1931	Ecological Society of America
Annual Review of Ecology and Systematics	3.964(4)	1970	Annual Reviews Inc.
American Naturalist	3.525(5)	1967	University of Chicago Press
Ecology	3.438(6)	1920	Ecological Society of America

(续表)

期刊名称	影响因子 及名次	创刊年代	出版商
Journal of Animal Ecology	3.253(7)	1932	Blackwell Science
Evolution	3.203(8)	1947	Society for the Study of Evolution
Journal of Ecology	3.040(9)	1913	Blackwell Science
Molecular Ecology	2.799(10)	1992	Blackwell Science
Ecological Applications	2.378(11)	1991	Ecological Society of America
Conservation Biology	2.189(12)	1987	Blackwell Science
Global Change Biology	2.171(13)	1995	Elsevier Science
Marine Ecology Progress Series	2.124(14)	1979	Inter - Research
Behavioral Ecology	2.124(14)	1990	Oxford University Press, USA
Oikos	2.028(16)	1960	Munksgaard International Publishers
Journal of Evolutionary Biology	2.022(17)	1988	Birkhauser Verlag AG
Oecologia	1.962(18)	1970	Springer - Verlag
Evolutionary Ecology	1.850(19)	1987	Chapman & Hall
Microbial Ecology	1.822(20)	1974	Springer - Verlag

影响因子 (impact factor) 是 SCI (Science Citation Index) 对学术期刊水平的评价标准之一。假设一种期刊在一定时间内发表的论文总数为 A ，同一时间内引用该刊物发表文章的引用次数为 B ，则该刊物的影响因子为 B/A 。世界著名学术期刊《Nature》的影响因子约为 22，我国水平最高的《中国科学》B 辑约为 0.3，《Nature》上的一篇论文平均有 22 次被引用而《中国科学》B 辑上的 10 篇论文平均才有 3 次被引用，由此可见我国与世界主要刊物的差距。

主要参考文献

- 王荷生. 1992. 植物区系地理. 北京: 科学出版社
- 王伯荪. 1987. 植物群落学. 北京: 高等教育出版社
- 中国植被编辑委员会. 1980. 中国植被. 北京: 科学出版社
- 邓懋彬, 姚淦, 金岳杏. 1981. 江苏植物区系初步分析. 南京中山植物园研究论文集, 41—46
- 北京大学, 兰州大学, 南京大学等. 1980. 植物地理学 (下册). 北京: 高等教育出版社
- 曲仲湘, 吴玉树, 王焕校等. 1983. 植物生态学. 北京: 高等教育出版社
- 吴征镒, 王荷生. 1983. 中国自然地理·植物地理 (上册). 北京: 科学出版社
- 现代地理学词典编辑委员会. 1990. 现代地理学词典. 北京: 商务印书馆
- 武吉华, 张绅. 1983. 植物地理学 (第二版). 北京: 高等教育出版社
- 国家自然科学基金委员会. 1997. 自然科学学科发展战略调研报告. 生态学. 北京: 科学出版社
- 国家环境保护总局. 1998. 中国环境状况公报. 环境保护, 7: 3—9
- 侯学煜. 1988. 中国自然地理·植物地理 (下册). 北京: 科学出版社
- 阎传海. 1996. 南京地区与连云港地区森林植被的比较研究. 生态学杂志, 15(3): 1—5
- 蒋悟生. 1995. (SCI) 收录的 20 种重要的生态学期刊. 生态学杂志, 15(2): 77—79
- 曾德慧, 邢雪荣. 1998. 国际著名生态学书刊出版商简介. 生态学杂志, 17(4): 75—78
- 不破敬一郎主编. 1995. 地球环境手册. 金浩等译. 北京: 中国环境科学出版社
- 米勒-多姆博伊斯等. 1986. 植被生态学的目的和方法. 鲍显诚, 张绅, 杨邦顺等译. 北京: 科学出版社.
- 瓦尔特. 1984. 世界植被. 中国科学院植物研究所译. 北京: 科学出版社
- Mackenzie A. Ball A S, Virdee S R. 1998. Instant notes in ecology. BIOS Scientific Publishers Limited

第一篇

植物区系地理

第一章 植物分类学基础

第一节 植物分类简史

目前生活在地球上的植物约有 50 余万种。要认识、利用如此众多，彼此又千差万别的植物，首先要对它们进行分类。

植物分类的历史是很古老的，可追溯到原始社会。现代植物分类学者常常根据人类认识植物的水平，根据人类建立了什么样的分类系统而将植物分类的历史划分为若干时期。英国植物分类学者杰弗里 Jeffrey 将植物分类的历史划分为人为分类系统 (artificial system) 时期、自然分类系统 (natural system) 时期和系统发育系统 (phylogenetic system) 时期。

1. 人为分类系统时期 (远古到公元 18 世纪)

人类在寻找食物和药草的过程中，积累了认识植物的经验，尤其是药用植物。古书《淮南子》中有“神农尝百草，一日而遇七十毒”的记述。东汉公元 200 年左右时的《神农本草经》共载药 365 种，并进行分类，分为上、中、下三品。自此以后历代都有本草书，如《唐本草》、《开宝本草》、《经史证类备急本草》、《本草纲目》、《本草纲目拾遗》等，共数十种，而以明代李时珍 1518—1593 所著《本草纲目》最为重要。《本草纲目》共收药物 1892 种，其中植物药 1195 种，将其分为草、谷、菜、果、木等 5 部，每部又分成若干类，如草部分为山草、芳草、湿草、毒草、蔓草、水草、石草、苔草和杂草。清朝吴其浚的《植物名实图考》记载植物 1714 种，图文对照，仍从应用和环境角度分类，分为谷、蔬、山草、湿草、石草、水草、蔓草、芳草、毒草、群芳、果、木等 12 类。上述植物分类都是人为分类，没有考虑植物自然形态特征的异同，更看不到植物之间的亲缘关系。

希腊人泰奥弗拉斯托斯 (Theophrastus) 公元前 370—285 的《植物的历史》(Historia Plantarum) 和《植物的研究》(Enquiry into Plants) 两书记载植物约 480 种，分为乔木、灌木、半灌木和草木，注意到一年生、二年生和多年生，知道有限花序和无限花序、离瓣花和合瓣花以及子房的位置，这在当时是很了不起的认识。后人称他为“植物学之父”。假轮叶科 (Theophrastaceae) 就是为纪念他而命名的。13 世纪时，日耳曼人马格纳斯 (Magnus) (1193—1280) 注意到了子叶的数目，创造单子叶植物和双子叶植物的划分。布龙费尔斯 (Brunfels) (1464—1534) 为欧洲最早的本草学者之一，第一个以花之有无将植物分为有花植物和无花植物两类。瑞士人格斯纳 (Gesner) (1516—1565) 指出植物分类上最重要的依据应为花和果的特征，其次才是叶与茎，并由此定出植物“属”(genera) 的概念，成为植物学上“属”的创始人，现今的苦苣苔属 (Gesneria) 就是为纪念他而命名的。伊埃鲁斯 (Charles de l'Eluse) (1525—1609) 观察描述植物十分精确，最先确立了“种”(species) 的概念。卡埃萨尔皮诺 (Caesalpino) (1519—1603) 1583 年发表《植物》(Die Plantis) 一书，记述 1500 种植物，描述了豆科、伞形科、菊科等，知道子房上、下位的不同，认为植物分类应首先注意植物生殖器官的性质，这些见解对后期植物分类的研究影响至深，林奈 (Linnaeus) (1707—1778) 曾尊称卡埃萨尔皮诺为“第一个分类学者”。豆科中的云实属 (Caesalpinia)

就是为纪念他而命名的。雷伊 Ray)(1628—1705)1703年发表《植物分类方法》(Methodus Plantarum)一书,记述 1800 种植物,分成草本和木本,草本包括不完全植物(无花植物)和完全植物(有花植物)完全植物由单子叶植物和双子叶植物构成木本植物也分为单子叶植物和双子叶植物两类,以下则按果实、叶和花的特征区分,当时他已认识到了唇形科的特征。

林奈 1737 年发表《自然系统》(System Naturae)根据花的构造特点和花各部分数目(尤其雄蕊数目)将植物分为 24 纲,其中第 1—13 纲按雄蕊数目区分,第 14—20 纲按雄蕊长短(如二强雄蕊、四强雄蕊等)雄蕊和雌蕊的关系以及雄蕊的联合情况区分,第 21—23 纲按花的性别(如雌雄同株、雌雄异株、杂性花等)区分,第 24 纲称为隐花植物,即今日所称的蕨类、苔藓、藻菌等孢子植物的总称。林奈的系统以花为依据,故又称为性系统(sexual system)。许多学者认为林奈系统的人为性大,因为只根据雄蕊数目一个特征划分纲,常会使亲缘关系疏远的种类放到同一纲中,如蓼科的酸模属(*Rumex*)有 6 个雄蕊,小檗科的小檗属(*Berberis*)也有 6 个雄蕊,将它们一同放入第 6 纲显然不合适。林奈的分类法受到当时流行的物种不变的思想所支配。他曾说:“混沌初开时,万能的神创造多少物种,到现在还是多少物种。”他没有物种进化的思想,谈不上探讨物种间的亲缘关系。林奈晚年虽然思想有所转变,相信物种有变异,但没有形成物种进化的思想体系,所以他的系统被后人认为是人为分类系统的典型。

2. 自然分类系统时期(公元 18 世纪到 19 世纪)

随着科学的发展,人类对植物的认识越来越深入。许多学者发现 18 世纪前的植物分类存在许多缺陷,纷纷寻求能够反映自然界客观植物类群的分类方法,走向了自然分类的途径,建立了自然分类系统。其中,著名的有法国朱西厄(A. L. de Jussieu)的系统(1789)、瑞士康多勒(A. P. de Candolle)的系统(1813)、英国边沁(Bentham)和胡克(Hooker)的系统(1862—1883)等。

3. 系统发育系统时期(公元 19 世纪至今)

达尔文(Darwin)1859 年发表《物种起源》(Origin of Species)一书,提出生物进化学说,认为物种是变化发展的,各类生物间存在着或近或远的亲缘关系。进化论的思想开阔了人们的眼界,植物分类学家重新估价已建立的分类系统,认识到要创立反映植物界亲缘关系的分类系统(这样的系统称作系统发育系统)。一百多年来取得了显著的成绩,建立了数十个系统,著名的有德国艾希勒(Eichler)的系统、德国恩格勒(Engler)的系统、英国哈钦森(Hutchinson)的系统、前苏联塔赫他间(Takhtajan)的系统、美国克朗奎斯特(Cronquist)的系统等。

恩格勒系统根据艾希勒系统而来,认为柔荑花序类植物为双子叶植物中的原始类型,这为许多学者所反对。恩格勒系统是使用时间较长、影响较大的系统,许多国家的植物标本室都采用恩格勒系统排列,《苏联植物志》、《中国植物志》以及许多地方植物志也都采用恩格勒系统编排。恩格勒系统被子植物纲、亚纲、目、亚目、科顺序详见附录一。

哈钦森系统将双子叶植物分为木本支和草本支,分别以木兰目和毛茛目为原始起点平行演化,认为柔荑花序类植物比较进化,单子叶植物比双子叶植物进化,单子叶植物起

源于双子叶植物中的毛茛目，这已为大多数植物分类学者所赞同。

第二节 植物分类的等级单位与命名

1. 植物分类的等级单位

为了便于识别庞杂的植物种类和系统地表示植物间的亲缘关系，植物分类学中制定了一套代表不同范围植物类群的等级单位。这些等级单位就是大家所熟悉的界、门、纲、目、科、属、种。所有的植物归入植物界，界中分门，各门中的植物就其差异分为若干纲，纲中分目，目中分科，科再分属，属下分种，各等级单位根据需要可再划分亚级，如亚门、亚纲、亚目、亚科、族、亚族、亚属等。现以向日葵为例说明（表 1-1）。

表 1-1 向日葵在植物分类系统中的位置

分类的等级			分类举例		
中文名	拉丁名	英文名	中文名	拉丁名	词尾
界	Regnum	Kingdom	植物界	Regnum vegetabile	
门	Divisio	Phylum	种子植物门	Spermatophyta	
亚门	Subdivisio	Subphylum	被子植物亚门	Angiospermae	
纲	Classis	Class	双子叶植物纲	Dicotyledoneae	
亚纲	Subclassis	Subclass	合瓣花亚纲	Sympetalae	
目	Ordo	Order	菊目	Asterales	-ales
亚目	Subordo	Suborder	菊亚目	Asterineae	-ineae
科	Familia	Family	菊科	Compositae, Asteraceae	-aceae
亚科	Subfamilia	Subfamily	菊亚科	Asteroideae	-oideae
族	Tribus	Tribe	向日葵族	Heliantheae	-eae
亚族	Subtribus	Subtribe	向日葵亚族	Helianthinae	-inae
属	Genus	Genus	向日葵属	<i>Helianthus</i>	
种	Species	Species	向日葵	<i>Helianthus annuus</i> L.	

种是植物分类系统的基本单位。种不是相似个体的简单组合。种是起源于共同祖先，具有极为相似的形态和生理特征，且能自然交配产生正常后代（主要指可育性），具有一定自然分布区的类群。一个物种的个体一般不能和其他物种进行生殖结合，即使结合，也不能产生有生殖能力的后代，此即生殖隔离现象。

物种虽具有相对稳定的形态特征，但仍处在不断的发展演化中。如果种内个体之间具有显著差异，可视差异大小，分为亚种（*subspecies*，简称为 *subsp.* 或 *ssp.*）变种（*varietas*，简称为 *var.*）和变型 *forma*，简称为 *f.*）等。亚种除形态结构和生理特征明显外，还具有一定的自然分布区，如鹿蹄草（*Pyrola rotundifolia* L. *ssp. chinensis* H. Andres）是一亚种。变种与原种只是在特征上有较小的差别，如花色的变化、毛的有无、枝条下垂与否等，白丁香 *Syringa oblata* Lindl. *var. alba* Rehd.）为紫丁香的变种。变型与原种在形态上表现出差异，只是这种差异更小，不稳定，也不能遗传，如树木的形态等，龙爪槐 *Sophora japonica* L. *f. pendula* Loud. 是槐树的变型。

经过人工培育，农作物和园艺植物常出现变异，如色、香、味、植株大小、产量高低等，据此划分的种内个体群称作品种（*cultivar*）。苹果有国光、香蕉、红元帅等品种，小麦、水

稻、玉米等具有更多的品种。品种只用于栽培植物，不用于野生植物中。

2. 植物的命名

为了识别植物，利用植物，必须命名植物。各国、各地区对某种植物都有各自的通俗称呼即俗名。俗名有其优点，在当地通用，一说皆知，且常具有描写性，比较形象，如七叶一枝花、钻天杨、龙爪槐等。但俗名也有其缺点，即具有局限性，俗名不但各国不同，一国之内各地叫法也不一样，同物异名或同名异物的现象常有出现，如马铃薯在南京叫洋山芋，在东北和华北多叫做土豆，在西北则称为洋芋。又如同叫白头翁的植物多达 16 种，分属于 4 科，16 属。

为了避免混乱，便于交流，植物分类学上对每种植物的名称都作了统一规定，即学名。学名用两个拉丁词来表达，其中第一个词是属名，第二个词是种加词，种加词的后面加上命名人的姓氏（缩写），如向日葵的拉丁名为 *Helianthus annuus* L.，第一个词中文意为“太阳花”，第一个字母要大写，第二个词中文意为“一年生的”，最后一词“L.”为“Linnaeus”的缩写。这就是植物命名的双名法。植物的双名命名法是 1753 年林奈 Linnaeus 首先建议的。

双名命名法中属名和种加词一般都有来源和意义。

(1) 属名

属名常用拉丁文名词单数第一格。

1) 拉丁文古老的名字：如 *Rosa*（蔷薇属）、*Salix*（柳属）、*Betula*（桦木属）、*Pinus*（松属）、*Quercus*（栎属）

2) 希腊文古老的名字：如 *Cycas*（苏铁属）、*Cercis*（紫荆属）、*Celtis*（朴属）

3) 示意该属植物重要特征：如 *Trifolium*（三叶草属），Tri 用于复合词，表示“3”，*folium* 为“叶”，三叶草属的叶为掌状 3 小叶；*Chrysanthemum*（菊属），Chrys 用于复合词，表示“黄色的”，*anthemum* 表示“花”，合意为“金黄色的花”。

4) 纪念某个名人如 *Magnolia*（木兰属）系纪念 P. Magnol 的，*Tsoongiodendron*（观光木属）系纪念我国植物学家钟观光先生的。

5) 表明植物产地如 *Fokienia*（福建柏属）、*Taiwania*（台湾杉属）

6) 改造已有属名或已有属名另加前缀或后缀：如将 *Pistacia*（黄连木属）的字母换位可成 *Tapiscia*（银鹊树属，省沽油科）；*Asarum*（细辛属）可换位为 *Saruma*（马蹄香属）；*Paraquilegia*（假耧斗菜属）是由耧斗菜属 *Aquilegia* 加前缀（*Para*）将其中两个“a”省去一个形成的；*Sequoia*（北美红杉属）加后缀 *dendron* 成为 *Sequoiadendron*（巨杉属）

7) 地方土语拉丁化如 *Ginkgo*（银杏属）来自汉语“银果”；*Litchi*（荔枝属）是汉语“荔枝”的译音。

(2) 种加词

种加词大多用形容词。

1) 表示特征的形容词：如 *Rumex acetosa* L.（酸模），*Rumex* 酸模属（阴性、单数、1 格），*acetosa* 有酸味的（阴性、单数 1 格）

2) 纪念人的形容词：如 *Ostryopsis davidiana*（虎榛子），*davidiana* 来自人名 David；*Pinus bungeana*（白皮松），*bungeana* 来自人名 Bunge。

3)表示产地的形容词：如 *Brassica pekinensis* (白菜) *pekinensis* (北京的) 来自 *Pekinum* (北京); *Rhododendron hainanense* (海南杜鹃), *hainanense* (海南的) 来自 *Hainan* (海南); *Setaria italica* (小米), *italica* (意大利的) 来自 *Italia* (意大利); *Aconitum sibiricum* (西伯利亚乌头), *sibiricum* (西伯利亚的) 来自 *sibiria* (西伯利亚)

(3) 命名人书写法

命名人姓氏位于种加词后，一般超过一个音节时要缩写，如 *Bunge* 缩写为 *Bge.*, *Pallas* 缩写为 *Pall.*。除特殊情况外 缩写从第 2 个元音前切止，特别著名的植物分类学家可以只写其第一个字母 如 *Linnaeus* (林奈) 缩写为 *L.*。缩写的人名右下角加“'”以识别。

人名最好拉丁化，尤其东方语言和俄文人名。中国人名可以用汉语拼音法。

如果命名人有两人，则在两个人名中加“*et*”和)，如 *Ligusticum jeholense* Nakai *et* Kitagawa (辽藁木) 如果作者多于 2 人 可用“*et al.*”。

comb. nov. 为 *combinatilis nova* 的缩写 意即新组合 如桃的拉丁名本由 *Linnaeus* 命名为 *Amygdalus persica* *L.* 后来 *Batsch* 将其新组合入李属 (*Prunus*) 内 写成 *Prunus persica* (*L.*) *Batsch*，现在有的书上仍旧用 *Linnaeus* 的拉丁名 而将 *Batsch* 的命名作为异名。

有时两人名中间用 *ex* 相连，表示前一人是命名人，后一人是著文公开发表这个种的人。如 *Thalictrum squarrosum* *Steph. ex Willd.* (歧序唐松草) 本种唐松草以 *Willdenow* 发表的文章为准。

第三节 植物界的基本类群

1. 植物界的分门别类

人们通常将植物界分成 16 门 (表 1-2)。

表 1-2 植物界的基本类群

类 群				最早出现时间(亿年前)	
1. 细菌门 <i>Bacteriophyta</i>	菌类植物			37—35	
2. 黏菌门 <i>Myxomycophyta</i>					
3. 真菌门 <i>Eumycophyta</i>					
4. 裸藻门 <i>Euglenophyta</i>	藻类植物		低等植物 (无胚植物)	孢子植物 (隐花植物)	
5. 绿藻门 <i>Chlorophyta</i>					
6. 轮藻门 <i>Charophyta</i>					
7. 金藻门 <i>Chrysophyta</i>					
8. 甲藻门 <i>Pyrrophyta</i>					
9. 褐藻门 <i>Phaeophyta</i>					
10. 红藻门 <i>Rhodophyta</i>					
11. 蓝藻门 <i>Cyanophyta</i>	地衣植物		高等植物 (有胚植物)		
12. 地衣植物门 <i>Lichens</i>					
13. 苔藓植物门 <i>Bryophyta</i>					颈卵器 植物
14. 蕨类植物门 <i>Pteridophyta</i>					
15. 裸子植物门 <i>Gymnospermae</i>	维管束 植物		种子植物	3.5	
16. 被子植物门 <i>Angiospermae</i>					(显花植物)

各门植物之间 有亲疏远近之分。根据亲缘关系 可将上述 16 门植物进一步归纳合并。裸藻门、绿藻门、轮藻门、金藻门、甲藻门、褐藻门、红藻门、蓝藻门等 8 门植物统称为藻类 (algae) 其共同特征为植物体结构简单 无根、茎、叶的分化 大多数为水生 具有光合作用色素, 属于自养植物。细菌门、黏菌门和真菌门合称为菌类 (fungi) 形态特征与藻类相似, 但不具光合作用色素, 大多营寄生或腐生生活, 为异养植物。地衣植物是藻类和菌类的共生体。藻类、菌类和地衣三者合称为低等植物 (表 1-2)。

蕨类植物、裸子植物和被子植物均有维管束组织, 统称为维管束植物。苔藓植物、蕨类植物的雌性生殖器官均以颈卵器的形式出现, 裸子植物中也有颈卵器退化的痕迹, 这 3 类植物合称为颈卵器植物。苔藓植物、蕨类植物以孢子进行繁殖, 与藻类、菌类植物相似, 它们与整个低等植物统称为孢子植物。与此相对应, 裸子植物与被子植物以种子进行繁殖, 合称为种子植物。种子植物能开花结实, 所以还有一个名称叫显花植物。孢子植物没有开花结实现象, 故称为隐花植物。苔藓、蕨类、裸子、被子植物的植物体结构比较复杂, 大多有根、茎、叶的分化 内部也分化到较高级的程度 有胚的构造 因此合称为高等植物, 与低等植物相对应 (表 1-2)。

植物地理学学习与研究中常以裸子植物和被子植物为基础, 这里对裸子植物和被子植物作简要介绍。

2. 裸子植物

(1) 裸子植物的特征

裸子植物种子裸露, 没有心皮包被, 不形成果实。花单性 (即大孢子叶球和小孢子叶球分生), 雌雄同株或异株。孢子体特别发达, 都是多年生木本植物, 大多数为单轴分枝的高大乔木。枝条常有长枝和短枝之分。叶多为针形、条形或鳞形, 在长枝上螺旋状排列, 在短枝上簇生枝顶, 常有明显的、条状排列的气孔带。

裸子植物最早出现于泥盆纪 石炭纪、二叠纪时已较繁盛 三叠纪、侏罗纪时取代蕨类植物而占优势 其后逐渐衰退 中白垩世时让位于被子植物。裸子植物种系随着古气候的变化发生多次演变更替, 老的种类不断灭绝, 新的种类不断产生。现代的裸子植物中有不少种类是在距今 6500—250 万年之间的第三纪开始出现的, 历经第四纪寒冷期而保存下来 它们被称为“第三纪孑遗植物”或“活化石植物”。

裸子植物耐严寒, 对土壤条件要求不高, 常能在生态条件恶劣的崇山峻岭地带繁茂生长。北半球 80% 的森林由裸子植物构成, 我国东北、西南地区的森林也主要是裸子植物森林。裸子植物是重要的用材树种 也是纤维、树脂、鞣质等的原料 少数种类的枝叶、花粉、种子、根皮可供药用。大多数裸子植物常绿 寿命长 顶芽发达 植株塔形 为良好的庭院观赏树。

(2) 裸子植物分类

现代裸子植物分为 4 纲 9 目 12 科 71 属 约 800 种。我国是裸子植物种类最多、资源最丰富的国家 有 4 纲 8 目 11 科 41 属 236 种 7 变种, 其中引种栽培 1 科 7 属 51 种 2 变种 (汪劲武 1985 表 1-3)。

现简要阐述植物地理学、林学上著名的裸子植物种的特征。各裸子植物种的形态图可参见《中国主要树种造林技术》(上册) 及其他参考书 (汪劲武, 1985; 吴国芳等, 1992)。

表 1-3 我国的裸子植物 (侯宽昭, 1982)

科	属	种数
苏铁科 Cycadaceae(1属 8种)	苏铁属 <i>Cycas</i>	8
银杏科 Ginkgoaceae(1属 1种)	银杏属 <i>Ginkgo</i>	1
松科 Pinaceae(10属 97种)	冷杉属 <i>Abies</i>	19
	银杉属 <i>Cathaya</i>	1
	雪松属 <i>Cedrus</i>	2
	油杉属 <i>Keteleeria</i>	9
	落叶松属 <i>Larix</i>	12
	云杉属 <i>Picea</i>	21
	松属 <i>Pinus</i>	22
	金钱松属 <i>Pseudolarix</i>	1
	黄杉属 <i>Pseudotsuga</i>	5
	铁杉属 <i>Tsuga</i>	5
杉科 Taxodiaceae(9属 14种)	柳杉属 <i>Cryptomeria</i>	2
	杉木属 <i>Cunninghamia</i>	2
	水松属 <i>Glyptostrobus</i>	1
	水杉属 <i>Metasequoia</i>	1
	金松属 <i>Sciadopitys</i> (引种)	1
	北美红杉属 <i>Sequoia</i> (引种)	1
	巨杉属 <i>Sequoiadendron</i> (引种)	1
	台湾杉属 <i>Taiwania</i>	2
	落羽松属 <i>Taxodium</i> (引种)	3
柏科 Cupressaceae(9属 41种)	翠柏属 <i>Calocedrus</i>	1
	扁柏属 <i>Chamaecyparis</i>	6
	柏木属 <i>Cupressus</i>	5
	福建柏属 <i>Fokienia</i>	1
	刺柏属 <i>Juniperus</i>	4
	侧柏属 <i>Platycladus</i>	1
	圆柏属 <i>Sabina</i>	17
	崖柏属 <i>Thuja</i>	5
	罗汉柏属 <i>Thujopsis</i> (引种)	1
南洋杉科 Araucariaceae(引种, 2属 4种)	贝壳杉属 <i>Agathis</i> (引种)	1
	南洋杉属 <i>Araucaria</i> (引种)	3
罗汉松科 Podocarpaceae(2属 14种)	陆均松属 <i>Dacrydium</i>	1
	罗汉松属 <i>Podocarpus</i>	13
三尖杉科 Cephalotaxaceae(1属 7种)	三尖杉属 <i>Cephalotaxus</i>	7
红豆杉科 Taxaceae(4属 13种)	穗花杉属 <i>Amentotaxus</i>	3
	白豆杉属 <i>Pseudotaxus</i>	1
	红豆杉属 <i>Taxus</i>	4
	榧树属 <i>Torreya</i>	5
麻黄科 Ephedraceae(1属 12种)	麻黄属 <i>Ephedra</i>	12
买麻藤科 Gnetales(1属 7种)	买麻藤属 <i>Gnetum</i>	7

野外观察是认识植物最直接、最有效的方法。

1) 苏铁 *Cycas revoluta* 和攀枝花苏铁 *Cycas panzhihuaensis*

苏铁科。具柱状树干, 常不分枝, 顶端簇生大型羽状深裂叶。由于树形奇特, 常作观赏树木。攀枝花苏铁是 20 世纪 70 年代在四川攀枝花地区发现的新种。生于海拔 1100—1300m 的山坡上 约有 5 万余株 是我国面积最大的天然铁树林 对研究古气候、古