

大学地理教材
陈鹏 主编

生物地理学

东北师范大学出版社

生物地理学

陈 鹏
赵小鲁 孙 帆
侯威岭 段秀芹

东北师范大学出版社

生物地理学

SHENGWU DILIXUE

陈 鹏 主编

责任编辑:江树芳 封面设计:王 帆 责任校对:姜 文

东北师范大学出版社出版 吉林省新华书店发行
(长春市斯大林大街 110 号) 黑龙江新华印刷二厂激光制版
(邮政编码:130024) 黑龙江新华印刷二厂印刷

开本:850×1168 毫米 1/32 1989 年 10 月第 1 版
印张:10 1989 年 10 月第 1 次印刷
字数:258 千 印数:0 001—5 000 册

ISBN 7-5602-0286-1/K · 30(压膜) 定价:2.40 元

前 言

为了适应教学改革和课程设置新趋势的需要,我们将高等师范院校地理系本科的植物地理学和动物地理学两门课程合为一门生物地理学。生物地理学及其内容,在国内外许多学科领域内的研究和实践中曾广泛地被应用。国外已有不少生物地理学专著和教科书,国内目前尚无公开出版的生物地理学。本书是一个改革性的尝试。

动物与植物尽管有这样或那样的区别,但作为生物整体以及有关分类基础知识和生态地理规律等,却有许多共同之处。将动物地理学、植物地理学合为一门生物地理学进行教学,可以从整体上探讨生物体一般的生态地理规律以及它们与环境间的复杂关系,同时可以减少许多学时和内容上不必要的重复。

本书在编写过程中,参考了高等学校地理本科四年制植物地理学和动物地理学教学大纲,着重对学生进行基础知识、基本理论和基本技能的培养。选取的主要内容有:地球上的生物界,生物与环境间的关系,生物群落与生态系统,陆地生物群与海洋生物群,生物区系与生物地理区划以及野外调查方法等。每章开头有内容要点,结尾有小结和复习思考题。全书深入浅出,文图并茂,便于学生阅读。本书可作为高等院校地理专业、生物专业本科和专科教材,及函授教材,也可供中学地理教师、生物教师参考。

本书由陈鹏主编、主笔。动物地理部分由赵小鲁、孙帆执笔,植物地理部分由侯威岭、殷秀芹执笔;书中插图由赵小鲁清绘。由于时间仓促,水平有限,缺点与错误在所难免,希望读者批评指正。

编 著 者
1988 年 8 月

目 录

绪 论

第一章 地球上的生物界

第一节	生物的分类	1
第二节	生物界的主要类群	5
第三节	地球上生命的起源和进化	62
第四节	生物的地球化学作用	67

第二章 生物与环境

第一节	生物与环境关系的基本原理	79
第二节	光对生物的作用	87
第三节	温度在生物生长中的意义	99
第四节	水对生物的意义	108
第五节	空气和风对生物的作用	117
第六节	地形对生物的影响	120
第七节	土壤对生物的意义	122
第八节	生物之间的关系	136
第九节	人类活动对生物的影响	146

第三章 生物群落

第一节	生物群落的概念	155
第二节	生物群落的组成和结构	156

第三节	生物群落的动态·····	162
第四节	生物群落的分类·····	165

第四章 生态系统

第一节	生态系统的概念·····	169
第二节	生态系统的组成和营养结构·····	170
第三节	能量流动和物质循环·····	173
第四节	生态平衡·····	177
第五节	生物在生态系统中的作用·····	178

第五章 生物区系与生物地理区划

第一节	分布区与生物区系·····	183
第二节	陆地生物群的基本地域分异规律·····	187
第三节	生物地理区划的原则与方法·····	191

第六章 陆地生物群

第一节	热带雨林地带生物群·····	196
第二节	热带稀树草原地带生物群·····	201
第三节	亚热带常绿林地带生物群·····	204
第四节	亚热带和温带荒漠地带生物群·····	207
第五节	温带草原地带生物群·····	214
第六节	温带夏绿阔叶林地带生物群·····	219
第七节	寒温带针叶林地带生物群·····	223
第八节	寒带苔原地带生物群·····	226

第七章 陆地生物区系区

第一节	世界植物区系区·····	231
第二节	世界动物区系区·····	234
第三节	中国植物区系区·····	238

第四节	中国动物区系区.....	243
-----	--------------	-----

第八章 水域生物群

第一节	水生生物的生态类群.....	248
第二节	内陆水域生物群.....	250
第三节	海洋生物群.....	253

第九章 海洋生物区系区

第一节	世界海洋生物区系区.....	261
第二节	中国海洋生物区系区.....	269

第十章 生物地理野外调查方法

第一节	野外调查的目的、任务和基本内容.....	276
第二节	野外调查的基本方法.....	277

主要参考书目

绪 论

一、生物地理学研究的对象和任务

生物地理学是研究地球上生物的分布及其生态地理规律的科学。它研究的主要对象是地球上的生物群。

研究地球表面上生物分布的特点和规律,是生物地理学的基本任务。它研究的内容包括:地球上各自然带生物群的组成与结构特征,生物群与地理环境各要素间的关系,生物群在生态系统中的地位和作用,野生生物资源的分布及其评价,人类活动对野生生物的影响,生物种的分布区,动、植物区系分析及分类,生物地理区划等。通过研究,搞清生物分布的特点和规律,为合理利用野生生物资源,保护与增加有益生物,防治与减少有害生物,定向地改变生物群等提供理论依据和实践方法,使之有利于国民经济,有利于维持生态平衡,有益于人类的生活与健康。

二、生物地理学的发展简史

生物地理学的产生最早可追溯到远古时代。当时,人们在生产劳动中,就注意到地球上种类繁多的生物以及它们与一定环境条件之间的关系。后来,人们把在野外劳动或外出旅行考察中遇到的动、植物,进行采集、记载,然后分门别类、汇集整理,进而考察它们的生活环境和分布地区,这就是生物地理学的萌芽。

我国最早在周代(公元前 1066—前 403 年)的《诗经》里已记载了 100 多种动物,并且对植物的分布也有较详细的描述:“山有枢,隰有榆……山有漆,隰有栗”(山上分布有刺榆,低地分布有榆

树……山上分布漆树,低地分布栗树),“阪有桑,隰有杨”(坡上有桑树,低地有杨树)。可见当时人们就已经注意到了不同环境条件下生长着不同的植物。在《禹贡》里曾记载了当时国内九个州的经济动物和植物的地理分布概况。

在西方,生物地理学资料的积累始于亚里斯多德(Aristotle)时代(公元前334—前322年)。亚里斯多德记载了520种动物,并把动物分为两大类——有血动物和无血动物。亚氏的学生提奥夫拉斯特(Theophrastus,公元前372—前287年)发现了植物的地理变化,并著有《植物历史》和《关于植被的论文》。但以上这些记载都是零星的、无系统的。自从林奈(Linnaeus, 1707—1778年)的《自然系统》问世以后,生物种的记载才有了科学的基础。作为科学的生物地理学,是在18世纪后半叶开始形成的,当时分为两大支——动物地理学和植物地理学。

最早从事动物地理学研究的是E. A. W. 齐麦尔曼(Zimmermann),他著有《哺乳动物分布》(1777年)。其次是菲布利休斯(Fabricius),他著有《昆虫区系》(1778年),并将世界昆虫分布划分为8个区。П. С. 帕拉斯(Паллас)著的《俄罗斯—亚洲动物区系》(1811年),记述了各类脊椎动物的地理分布。提得曼(Tiedemann)著有《鸟类分布及其决定其分布的自然环境》(1818年)。这些著作可视为早期动物地理学文献。

A. 洪堡(Humboldt)是植物地理学的奠基人。他把植物地理学中的一个个别事实和零碎资料,进行组织、分析,使之系统化、科学化,进而形成一门独立的科学。他的《植物地理学知识》(1807年)一书,是世界上第一部植物地理学专著。他首先提出“植物地理学”这一科学概念。J. F. 斯考(Schouw, 1789—1852年)在《普通植物地理学基础》(1822年)中,整理、总结了各国学者所搜集的有关资料,并讨论了外界因素对植物的影响。A. D. 康多(Candolle, 1806—1893年)著有《植物地理学》(1855年)。以上学者对植物地理学的发展起了一定的积极作用。

1859年,达尔文(Darwin)的巨著《物种起源》问世后,在生物科学中确立了进化思想。达尔文论证了生物界的进化,用进化论的观点阐明生物的地理分布并解释其原因,并把进化论引入生物地理学中。从此,生物地理学才有了发展的基础。

B. B. 道库恰耶夫(Докуцаев, 1846—1903年)的“自然地带性”学说被确立以后,对生物地理学的发展具有特殊意义。他从广泛的地理科学的背景上来研究和认识生物界。Л. С. 贝尔格(Берг, 1876—1950年)在自然地带性学说的基础上创立了景观学说。自然地带性学说和景观学说是研究生物地理规律的重要基础。

20世纪初,生物地理学的研究由历史方向转向现代生物的分布规律及生物与环境之间的关系方面,并从生态学观点来解释这种关系。Л. Н. 卡什卡洛夫(Кашкаров, 1945年)著有《生态学和生物群落学问题》, D. W. 顾达尔(Goodall)主编了《世界生态系统》, P. 奥德姆(Odum, 1952年)著有《生态学基础》, I. G. 史门斯(Simmons)著有《生物地理学》, J. H. 布朗(Brown) 1983年出版了《生物地理学》, 英国皇家学院生物科学学校出版了《生物地理学》等等。这些著作对现代生物地理学的发展都有较大的影响。

近20年来,由于理论研究的深入(特别是系统论在生态学中的应用)和新技术、新方法(数学方法、精密仪器测试分析、孢粉分析、遥感技术、电子显微镜等)的引用,使生物地理学和生态学的发展获得了前所未有的推动力,其发展之快为以往任何时代所不及。

我国的生物地理学,在19世纪末才开始进入科学的研究阶段。但当时仅限于对某些生物的形态和分布的描述,没有做全面的野外调查工作,有关生物地理方面的著作极少,高等学校也未曾开设生物地理课

新中国成立以来,随着国家大规模经济建设事业的发展,生物地理学研究也取得了很大进展。开展了大规模的生物资源、生物区系普查和区系、生态地理学研究,积累了大量资料,基本上摸清了我国的生物分布情况。在此基础上进行了许多生物类群的区划

工作。50年代，竺可桢先生所领导的中国自然区划工作，更推动了生物地理区划的研究。出版了《中国植被区划》和《中国动物地理区划》以及许多有关生物地理方面的文章和专著。生物地理学在为国民经济服务方面展现出广阔的前景。

三、生物地理学的分支

生物地理学是生物学和地理学之间的边缘科学，是内容广泛的综合性学科。由于科学的发展和研究工作的深入，生物地理学已分化成几门独立的学科。首先分为植物地理学、动物地理学和微生物地理学。其中每门学科又分为若干独立的分支，如：植物地理学分为研究植物种类和类群在世界上的区域分布及其规律的植物区系地理学；研究外界环境因素对植物影响的植物生态地理学和研究植物在地质历史上变迁的植物历史地理学等。而植物生态地理学又可分出研究植物个体与外界环境之间关系的个体植物生态地理学和研究不同植物群落的地植物学(植物群落学)等等。同样，动物地理学也分为研究分布区和动物区系及其形成历史的历史动物地理学和研究动物群结构特征及其与现代自然环境之间相互关系的生态动物地理学等等。

上述生物地理学的这些分支，都各自形成一门独立的学科，都有各自的研究对象、任务和研究方法，解决各自的特殊矛盾。然而，生物界中复杂的现象，包括生物群之间以及生物群与环境之间的关系，是相互依存、相互制约和相互影响的。要想解决一个具体的生物地理学问题，单靠一个学科是很难办到的，必须全面地以综合的观点来考虑问题。所以，相邻学科的相互渗透，多学科的相互配合，综合地解决问题，是当前科学发展的一种趋势。

四、生物地理学研究在国民经济中的意义

1. 生物地理学知识是农、林、牧、副、渔业的基础。无论是作物栽培、人工林的营造，还是人工饲料地的建立，都必须了解植物

的生态习性和分布规律。要创造稳产、高产的栽培群落,不能不考虑各成分之间的相互关系以及在空间上的最优结构和在时间上的最佳选择。对于天然的森林和牧场,只有详细研究它们的类型、结构、分布、产量、主要植物的更新等,才能制定出合理的经营措施,保证长期利用。在驯化和饲养野生动物,发展水产养殖,增加工业原料和人们的副食,以及防治农林病虫害等方面,都需要生物地理学知识。

2. 植物和动物都是重要的自然资源。植物为人类提供粮食、蔬菜、木材、药材、能源及工业原料;动物为人类提供肉、蛋、禽、奶、鱼、虾等食品和蚕丝、毛皮、药物等。为了保护合理利用野生生物资源,必须对其进行调查和估算。生物地理学的研究有助于测定不同群落的生物量和生长量;测定重要树木、牧草和其他经济植物的果实、种子的收获量;了解重要经济动物的种类、数量、分布范围及变化状况等。从而为预测产量、确定最佳收获及捕获季节提供科学依据。

3. 植被是自然环境条件的最好标志。它不仅能反映气候特征、指示土壤类型,而且也能指示地下水的深度和矿化程度。近几十年来,在地质测量和有用矿物的勘探上采用了地植物学法做辅助方法,取得了很好的效果。特别是有不少金属矿床就是利用地植物学方法或生物地球化学方法发现的。

4. 农业上为了防治病虫害,大量施用农药既杀死了害虫,也杀死了有益的昆虫、土壤动物和土壤微生物,同时也会杀死害虫的天敌。施用农药的结果,会使农作物体内含有不同程度的有毒物质。现在采用生物防治法取得了良好的效果。例如:引进瓢虫消灭蚜虫,招引与保护鸟类消灭害虫等。为了大规模的开展生物防治,就要掌握生物地理学方面的知识。

5. 生物地理学资料,特别是动物分布图、植被图等被广泛应用于自然区划和农业区划研究之中,并为国民经济整体发展规划提供了科学依据。

五、学习生物地理学的目的和任务

生物是自然地理环境重要的组成部分。通过生物地理学的学习,主要了解生物在地球上的分布特点和规律以及与形成这些规律有关的自然地理因素,了解生物个体及群落与非生物环境之间的相互关系,环境的变化对生物所产生的作用以及生物对环境的影响,了解生物在生态系统中的地位和作用及生态系统的物质循环过程和能量流通过程,为维持生态平衡提供理论依据,了解主要生物群与人类活动的关系,为合理开发和保护生物资源,从生态地理学观点出发,整治国土,改造自然提供科学依据。

生物地理学是一门专业基础课。学习生物地理学可为学习自然地理学,特别是区域自然地理学以及从事地理教育和乡土地理考察研究打下必要的基础。

第一章 地球上的生物界

要 点

生物分类的依据和方法,分类的等级系统,种及其命名方法。

原核生物界的主要特征及其代表,植物界的主要特征,低等植物各门特征及其代表,高等植物各门特征及其代表,双子叶植物和单子叶植物的主要区别。

动物界的主要特征,无脊椎动物各门特征及其代表,脊椎动物门的特征及分类,脊椎动物各纲及其代表。

地球上生命产生的四个阶段,生物的进化,生物的地球化学作用,生物圈。

在文学家笔下,常出现“绚丽多彩”、“大地一派生机”这类赞美大自然的词句。仔细想来,这何尝不是在描绘地球上的生物?正是这些形形色色的生物,把大千世界勾画成一幅绚丽多姿、富有青春活力、引人入胜的壮观图景。从陆地到海洋,从平原到山地,生物的种类不断繁衍、扩大,乃至遍布全世界。

第一节 生物的分类

地球上的生物到底有多少种?准确的数字很难说清。通常认为,现存已知的生物大约有 200 多万种。其中动物约 150 万种,植物约 40 多万种,微生物约 10 万多种。面对这么繁多的生物,如果不分门别类地进行研究,那么对整个生物界的认识,就将陷于一团

混乱,因而也就无从着手进行调查研究和充分利用这些生物资源。因此,分类学家对地球上各种各样的生物进行了科学的分类。

一、分类的依据和方法

为了认识地球上各种各样的生物,分类学家进行了大量的调查研究,比较了生物形态结构与生理机能方面的异同和亲缘关系的远近。然后进行汇同辨异,分门归类,并按生物的进化过程,建立起能够反映生物界由低级向高级,由简单到复杂的有规律的系统,使各种生物在分类上均有所属,这就是生物分类。

根据生物体外部一些容易识别的形态特征和某些功能方面的相似性,对生物进行分类,这种方法叫做人为分类法。例如,把生物分为自养生物和异养生物,把动物分为无血动物和有血动物等。后来,人们又强调生物之间的亲缘关系和进化系统,以此对各种生物进行分类,这种方法叫做自然分类法。随着对自然界认识的不断提高,对于生物的自然分类系统也在不断地改进。目前,新的分类系统强调把分类学、遗传学和生态学方面的知识结合起来,以生物的生殖隔离为主要标准来划分生物种。动、植物的生殖器官,像被子植物的花,某些昆虫的外生殖器等,常常做为分类的依据。还有用生物体内染色体的数目和形态来鉴别不同种的差异,认为这样更能反映出遗传上的特征。随着现代生物学的发展,人们已开始从核酸结构上的差别来鉴别生物之间的异同。比如,有人采用DNA(脱氧核糖核酸)分子杂交技术来验证生物之间的亲缘关系。

最近还有人使用数值分类法,对生物进行分类。数值分类法是一种机械的方法。把分类整理出的结果数值化后编入程序,就可利用电子计算机来代替人的脑力劳动。目前,已有不少人在生物各种类群的分类上,尝试这种方法。

二、分类的等级系统

目前,生物分类所通用的系统有七个基本等级。即

界 kingdom
门 phylum
纲 class
目 Order
科 Family
属 Genus
种 Species

这些分类等级的划分，能够体现出分类单位的从属关系和亲缘关系。就是说，分类等级越低的单位，其生物种彼此间的亲缘关系越近。分类等级越高，则彼此间亲缘关系越远。比如，同一个属不同种之间的亲缘关系比同一个科而不同属的各个种之间的亲缘关系要近。

在实际分类工作中，这七个基本分类等级，往往是不够的，通常在两个相邻等级之间再加上一些过渡性等级。比如在门与纲之间通常加进亚门这一等级。以此类推，有亚纲、亚目、亚科、亚属、亚种等。有时还在某一等级之上加上“超”、“总”、“上”等中间等级，例如：超纲、总目、上科等。

在上述等级系统中，种是分类的基本单位，是自然界实际存在的客体，而种以上的其他等级单位，则是人为地划分出来的。种有一定的客观标准，凡是同一个种的生物群体，必须是起源于共同的祖先，它们在形态构造和生理特征上极其相似；同种的两个个体，可自然交配并能产生有生殖能力的后代。比如，蒙古马和阿拉伯马在自然界可进行交配，它们产生的后代有正常的生殖能力。因此，蒙古马和阿拉伯马是同一个种。而马和驴虽然也能交配，但它们所生出的后代骡或馱却没有生育能力，所以马和驴是两个不同的种。

三、生物种的命名法

为了防止混乱，对生物种的命名，在国际上有统一的规定。那

就是任何一个生物种,都必须有一个国际通用的拉丁文科学名称,简称学名。学名的表示方法,最初是由瑞典的分类学家林奈(Linnaeus, 1758 年)建立的,叫做双名法。所谓双名法,就是说一个生物的种名必须由两个拉丁单词组成,第一个词是名词,用它来表示这个种所在的属。第二个词多为形容词,用它来表示种的本名。两者加在一起构成一个种的学名。一个完整的学名,要求在种本名之后写上命名人的姓氏。还规定,属名第一个字母必须大写,种本名字母一律小写。命名人的姓氏可以缩写。例如

金腰燕	<i>Hirundo</i>	<i>daurica</i>	Linnaeus
家 猫	<i>Felis</i>	<i>domestica</i>	L.
大青杨	<i>Populus</i>	<i>ussuriensis</i>	Kom.
水 稻	<i>Oryza</i>	<i>sativa</i>	L.

当生物种出现了亚种分化时,就要用三名法来表示。即在双名的种本名之后加上一个亚种的拉丁单词,也就是用三个拉丁词来表示亚种的学名。例如,大蟾蜍(*Bufo bufo*)在我国有三个亚种,其学名分别为:

岷山大蟾蜍	<i>Bufo bufo minshanicus</i>
中华大蟾蜍	<i>Bufo bufo gargarizans</i>
华西大蟾蜍	<i>Bufo bufo andrewsi</i>

在日常写法上,很多人习惯不写命名人的姓氏,只写种的学名,并常在外部加上括号。例如:

麻 雀	(<i>Passer montanus</i>)
喜 鹊	(<i>Pica pica</i>)
小家鼠	(<i>Mus musculus</i>)
红 松	(<i>Pinus koraiensis</i>)
蒙古栎	(<i>Quercus mongolica</i>)