



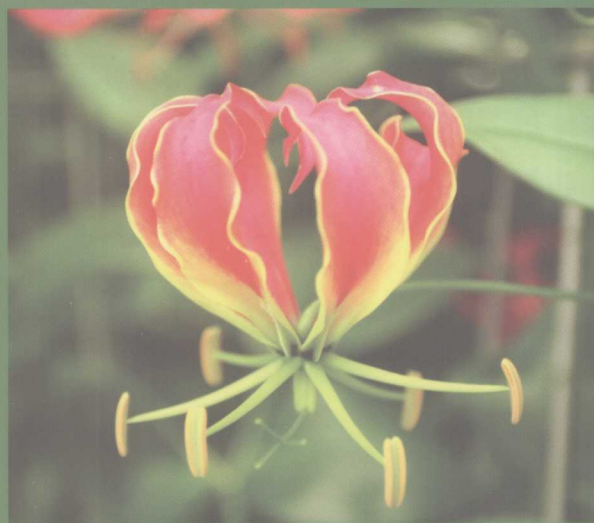
普通高等教育“十一五”国家级规划教材

张恒庆 张文辉 主编

保护生物学

(第二版)

Conservation Biology



科学出版社
www.sciencep.com



中国科学院大学 中国科学院植物研究所 植物多样性与生物地理学重点实验室

中国科学院大学 中国科学院植物研究所

保护生物学

第二版

Conservation Biology



科学出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高等师范院校新世纪教材

保护生物学

(第二版)

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书以生物多样性受到的威胁及其保护为主线,共分 11 章,重点介绍了保护生物学的产生及其与生物多样性危机的关系、物种形成和灭绝的机理、生物多样性演化历程、不同层次上生物多样性的产生与受威胁的现状及其保护、各层次上生物多样性的检测原理及方法、物种保护的优先原则、生物入侵、自然保护区的建立与迁地保护、生物多样性保护的有关国际行动和组织以及保护生物学与可持续发展教育。本书涉及知识领域广,突出了该学科综合性强的特点。为了方便学生学习,每章前配有内容提要,之后附有思考题,有利于巩固所学知识。

本书可作为师范院校和综合性大学的生命科学、生物技术、环境科学的专业教材,也可作为农林院校的农学、林学专业学生用作选修教材,还可供生命科学相关专业的本科生、研究生和环保工作人员、科研技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

保护生物学/张恒庆,张文辉主编. —第二版. —北京: 科学出版社,2009

普通高等教育“十一五”国家级规划教材. 高等师范院校新世纪教材

ISBN 978 - 7 - 03 - 025353 - 8

I. 保… II. ①张…②张… III. 生物多样性—保护—师范大学—教材 IV. Q16

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 149565 号

责任编辑: 陈 露 / 责任校对: 刘珊珊
责任印制: 刘 学 / 封面设计: 一 明

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

南京展望文化发展有限公司排版

江苏省句容市排印厂印刷

科学出版社出版 各地新华书店经销

*

2005 年 8 月第 一 版 开本: A4(890×1240)

2009 年 9 月第 二 版 印张: 13 1/2

2009 年 9 月第四次印刷 字数: 365 000

印数: 8 601—13 100

定价: 26.00 元

第二版前言

保护生物学是一门论述全球范围内生物多样性所面临的威胁以及如何采取措施防止物种灭绝的综合性学科,它是近 20 年内生命科学和环境科学中最为活跃的研究领域之一,也是我国师范院校、综合性大学和农林大学近年来普遍开设的专业必修课程和公共选修课程。

生物资源是人类赖以生存的基本条件,但是,由于技术的进步和人口数量的不断增加,人类加速了对自然资源的开发和对环境的破坏,导致目前生物多样性正以惊人的速度消失。如何在这种状态下加强对生物多样性的保护,如何用科学的理论和最有效的方法去指导和实施保护行动仍是我们今天必须面对的问题,保护生物学的产生使人们看到了绿色的希望。

我国是世界上生物多样性最丰富的国家之一,同时又是一个生物资源大量丧失而亟待保护的国家。为培养新世纪具有可持续发展观的人才,很多大学都开设了保护生物学的必修课程和公共选修课程,以培养学生自觉的环境保护和可持续发展意识。根据学科发展和当前教学改革的要求,结合编者多年来从事保护生物学的教学和科学研究的经验,在科学出版社的组织下,2005 年,我们成立了编委会,编写了以高师院校学生为对象,兼顾农、林院校相关专业的保护生物学教材。经过 4 年的教学检验,本教材获得了较好的教学效果和社会效益,2007 年被评为“十一五”国家级规划教材。本次再版是在总结本教材在教学中应用效果的基础上对教材内容的进一步完善。《保护生物学》(第二版)在基本保持第一版内容、结构的前提下,根据课程的发展和发展的实际情况,相应的调整了部分章节的内容,增加了保护生物学最新的研究成果和保护生物学与可持续发展教育一章。在编写过程中,本书参考了国内外一些较为经典和优秀的有关书籍、文献和网络资料,本书每章的推荐书目和最后参考文献是课程拓展性学习良好的资源,编者在此向这些作者一并致谢。

本书共分 11 章,重点论述了保护生物学基本原理与各个层次上生物多样性的检测和保护实践,阐述了物种形成和物种灭绝的机理。同时引用了较新的研究成果,使学生对学科的发展现状能有较全面的了解。为方便学生的学习,每章前附有内容提要,章后附有思考题。

本书编写分工如下:张恒庆教授撰写第 1、9、11 章各节,张文辉教授撰写第 2、5、6、8 章各节,邵晨、张恒庆教授撰写第 4 章各节,刘祥君、周其兴教授撰写第 3 章各节,邵明勤博士、吴孝兵教授撰写第 7 章各节,李言阔博士、吴孝兵教授撰写第 10 章各节。全书由主编张恒庆、张文辉统稿。

本书突出了基础性、科学性、创新性和实用性的特点,力求理论联系实际,重点突出,并结合我国的生物多样性特点。本书在编写过程中得到了科学出版社的大力支持,国家自然科学基金项目(30170176、30570328)和辽宁师范大学教材建设基金给予了出版资助。科学出版社陈露老师为书稿的内容和全书的审校做了大量的工作,吴锦美、贾俊玲、陈佳媛、姜媛秀等研究生协助书稿的排版校对工作,本人在此表示衷心的感谢。尽管各位编委为本书做了大量细致的工作,但由于保护生物学在当前还是一门新兴的学科,其理论和方法都处于不断完善的过程中,加之本人水平有限,书中难免存在错误和不足之处,敬请有关专家和广大读者给予批评指正。

张恒庆

2009 年 7 月

目 录

第二版前言

第 1 章 保护生物学的产生与发展	1
1.1 保护生物学的概念和学科特点	2
1.1.1 什么是保护生物学	2
1.1.2 保护生物学的学科特点	3
1.2 保护生物学的形成与发展	4
1.2.1 保护生物学思想的形成	4
1.2.2 保护生物学的产生	6
1.2.3 保护生物学的发展	7
1.3 保护生物学的研究内容	8
1.3.1 灭绝	9
1.3.2 进化的潜能	9
1.3.3 群落和生态系统	10
1.3.4 生境的恢复	10
1.3.5 物种的回归自然和圈养繁殖	11
1.3.6 生物技术在物种保护中的应用	11
1.4 保护生物学的研究趋势	12
思考题	14
推荐参考书	14
第 2 章 物种起源与生物多样性演化	15
2.1 物种与物种形成	15
2.1.1 物种的概念	15
2.1.2 物种的形成	16
2.1.3 物种形成的方式	17
2.1.4 生物进化的规律	17
2.1.5 生物进化的原因	20
2.2 生物多样性进化的主要历程	21
2.2.1 太古代	21
2.2.2 元古代	22
2.2.3 古生代	22
2.2.4 中生代	24
2.2.5 新生代	24
2.3 生物进化与环境因素	24
2.3.1 生物与环境的关系	24
2.3.2 生物物种间关系	27
2.3.3 大陆漂移与生物多样性	28

2.3.4	第四纪冰川及其对生物多样性的影响	29
2.3.5	青藏高原隆升对高原生物多样性的影响	31
2.4	进化系统与生物分类	33
2.4.1	系统学与分类学的概念	33
2.4.2	主要分类学派	34
2.4.3	生物分类	35
	思考题	37
	推荐参考书	37
第3章	物种多样性及保护	38
3.1	物种多样性概念	38
3.2	全球物种多样性概况	38
3.2.1	物种数目	38
3.2.2	物种多样性特丰富国家	39
3.2.3	物种多样性时空格局	40
3.3	中国物种多样性概况	45
3.3.1	中国物种多样性特点	45
3.3.2	中国物种多样性现状	46
3.3.3	中国物种多样性关键地区	49
3.4	物种多样性降低的原因	49
3.4.1	生境丧失	50
3.4.2	生境破碎	50
3.4.3	生境退化	52
3.4.4	资源过度利用	52
3.4.5	外来种入侵	53
3.4.6	容易灭绝的物种	54
3.5	物种濒危等级	55
3.5.1	濒危等级划分的意义	55
3.5.2	世界保护同盟(IUCN)濒危等级标准	56
3.5.3	濒危野生动植物物种国际贸易公约(CITES)附录等级标准	57
3.5.4	国内动植物濒危等级标准	57
3.6	物种多样性保护	58
	思考题	59
	推荐参考书	59
第4章	遗传多样性及其保护	60
4.1	遗传多样性概述	60
4.1.1	遗传多样性的概念	60
4.1.2	遗传多样性的表现形式	61
4.1.3	遗传多样性的研究意义	61
4.1.4	种群遗传结构	64
4.2	遗传多样性的来源	64
4.2.1	遗传多样性产生的基础	64
4.2.2	影响遗传多样性的一些重要过程	66

4.3 遗传多样性的检测方法	67
4.3.1 形态标记	67
4.3.2 细胞学标记	68
4.3.3 生化标记	70
4.3.4 DNA 分子标记	74
4.4 遗传多样性的保护与管理	80
4.4.1 野生生物遗传多样性的研究与保护	80
4.4.2 作物和家养动物遗传多样性的保护与管理	81
4.4.3 圈养种群遗传多样性的保护与管理	81
思考题	82
推荐参考书	82
第 5 章 生态系统多样性及保护	83
5.1 生态系统的概念和基本功能	83
5.1.1 生态系统的概念	83
5.1.2 生态系统的结构	83
5.1.3 生态系统的功能	84
5.1.4 生态系统的特征	84
5.2 生态系统的多样性	85
5.2.1 生态系统类型划分的依据	85
5.2.2 全球生态系统多样性概况	87
5.2.3 中国生态系统多样性概况	89
5.3 生态系统的物种多样性	92
5.3.1 α 多样性的测度方法	92
5.3.2 β 多样性的测度方法	94
5.4 生态系统多样性的维持	95
5.4.1 生态系统多样性的发生与演替	95
5.4.2 生态系统多样性与稳定性	97
5.4.3 生态系统的退化	98
5.4.4 生态系统的恢复	99
5.5 生态系统保护的意義和途径	100
5.5.1 生态系统多样性的价值	100
5.5.2 生态系统保护的途径	102
思考题	103
推荐参考书	103
第 6 章 物种保护的优先原则与生物多样性信息	105
6.1 物种保护的优先原则	105
6.1.1 分类多样性测度	106
6.1.2 特有性及关键区系分析	107
6.1.3 优先保护区域分析	107
6.2 生物多样性优先保护地区与标准	109
6.2.1 生物多样性优先保护地区的特征	109
6.2.2 生物多样性优先保护的标准	109

6.2.3	中国生物多样性优先保护的内容	110
6.3	物种监测和生物多样性信息系统	110
6.3.1	生物多样性的监测	110
6.3.2	物种监测	110
6.3.3	生物多样性信息系统	111
	思考题	116
	推荐参考书	116
第7章	自然保护区的建立与管理	117
7.1	自然保护区的概述	117
7.1.1	自然保护区的基本定义	117
7.1.2	自然保护区在生物多样性保护中的功能作用	118
7.2	自然保护区的分类	118
7.2.1	世界自然与自然保护联盟(IUCN)的自然保护区分类系统	119
7.2.2	中国自然保护区级别和分类系统	119
7.3	保护区的设计原则	121
7.3.1	保护区的选址原则	121
7.3.2	保护区的形状与大小原则	122
7.3.3	自然保护区内部的功能分区原则	123
7.4	自然保护区网与生境走廊	124
7.4.1	自然保护区网的模式	124
7.4.2	生境走廊	124
7.5	自然保护区的管理	126
7.5.1	组织管理	127
7.5.2	社区共管	127
7.5.3	生物资源管理	127
7.6	自然保护区的评价	128
7.6.1	自然保护区评价的基本内容	128
7.6.2	自然保护区评价指标	129
7.7	自然保护区的科研工作和科普教育	129
7.7.1	自然保护区的科研工作	130
7.7.2	自然保护区的科普教育	131
	思考题	132
	推荐参考书	132
第8章	迁地保护与动植物园管理	133
8.1	迁地保护的概念及意义	133
8.1.1	迁地保护的概念	133
8.1.2	迁地保护的意义	134
8.2	迁地保护的实施原则和理论基础	134
8.2.1	实施迁地保护的原则	134
8.2.2	迁地保护的理论基础	135
8.3	迁地种群的管理	137
8.3.1	迁地种群建立及繁殖	137

8.3.2 放归自然	138
8.4 动物园、水旅馆和植物园	139
8.4.1 动物园和水族馆	139
8.4.2 植物园	140
8.5 种子库和基因资源库	141
8.5.1 种子库	141
8.5.2 基因资源库	141
8.6 保护繁育专家组及其全球性迁地保护计划	142
8.6.1 保护繁育专家组	142
8.6.2 物种存活计划	142
8.6.3 保护评估和管理计划	143
8.6.4 全球人工繁育行动计划	143
思考题	144
推荐参考书	144
第9章 生物入侵	145
9.1 什么是生物入侵	145
9.1.1 生物入侵的概念	145
9.1.2 生态入侵种的判断	147
9.1.3 外来种入侵的途径	147
9.1.4 从外来种到入侵种的转化过程	148
9.1.5 入侵种的生物学特点	149
9.1.6 被入侵生态系统的特点	149
9.2 生物入侵与生态平衡	150
9.2.1 外来种对乡土种的影响	150
9.2.2 外来入侵种的化感作用	151
9.2.3 外来种对乡土种的遗传影响	151
9.2.4 生物入侵对生态平衡的影响	152
9.3 如何防止生物入侵	153
9.3.1 弄清入侵种的实质	153
9.3.2 生物入侵的防止	153
9.3.3 入侵生物的清除和控制	154
9.4 中国外来入侵种	156
9.5 生物入侵研究概况及发展趋势	157
9.5.1 研究概况	158
9.5.2 生物入侵研究与发展的趋势及核心问题	159
思考题	160
推荐参考书	160
第10章 生物多样性保护的有关法规、行动计划及国际组织	161
10.1 有关生物多样性保护的国际协定	161
10.1.1 《生物多样性公约》	162
10.1.2 《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES)	165
10.1.3 《湿地公约》(Ramsar Convention)	166

10.1.4 《保护野生动物迁徙物种公约》(Convention on Migratory Species)	167
10.1.5 其他野生动物保护条约	168
10.2 有关生物多样性保护的国内法规及行动计划	168
10.2.1 保护区管理法	169
10.2.2 野生生物物种保护法	171
10.2.3 《中国生物多样性保护行动计划》	172
10.3 有关生物多样性保护的国际组织	174
10.3.1 世界自然保护联盟(IUCN)	174
10.3.2 世界自然基金会(WWF)	174
10.3.3 世界野生生物保护学会(WCS)	175
10.3.4 全球环境基金(GEF)	175
思考题	176
推荐参考书与网站	176
第 11 章 保护生物学与可持续发展教育	177
11.1 什么是可持续发展	177
11.1.1 可持续发展理念的产生	178
11.1.2 可持续发展思想的内涵	180
11.1.3 可持续发展的基本原则	181
11.2 保护生物学与可持续发展的关系	182
11.2.1 可持续发展的物质基础	182
11.2.2 自然资源的科学合理利用	182
11.2.3 保护生物学的生态资源观	183
11.2.4 保护生物学与可持续发展的关系	184
11.3 中国中小学的可持续发展教育	185
11.3.1 什么是可持续发展教育	185
11.3.2 可持续发展教育的目标和原则	187
11.3.3 可持续发展教育的核心主题	190
11.3.4 实现可持续发展教育的途径	191
思考题	194
推荐参考书	194
推荐网页	195
主要参考文献	197

提 要

保护生物学是一门新兴的综合性学科。本章论述了保护生物学产生的背景、保护生物学的概念、保护生物学的学科特点、保护生物学研究的意义、保护生物学的主要研究内容和未来研究方向。

随着科学技术的不断发展,人类改造自然的能力日益强大。人们在物质生活水平得到大幅度提高、全球经济迅猛发展的同时,也将越来越多的自然生态系统转化为人工或半人工生态系统。然而社会经济的高速发展不仅消耗了地球上大量的不可再生资源,而且使那些为地球生态系统演化做出巨大贡献的生物资源正在逐步走向灭绝。

当今,全球范围内的人类活动正在破坏着与人类自身共同经历数百万年演化形成的生态系统。土地资源的不合理利用、生态环境的破坏和外来物种的大量侵入使地球上的物种正经历着一个与过去地质时期发生的大灭绝相似的过程。伴随着人类对自然界开发利用强度与日俱增的是资源的枯竭、环境的破坏和生物多样性的锐减。而生物多样性水平的降低导致的直接后果是地球生态系统服务功能的丧失,这种变化越来越不利于人类的生存和可持续发展。

由于森林和湿地大面积的消失、工农业污染加剧,地球正常的生态过程已经受到严重的干扰。目前我们居住的地球面临的环境问题日益凸显,归结起来有如下 10 点:

- 1) 沙漠化日益严重,世界沙漠面积正在不断扩大,每年有两千多万公顷农田被沙海吞没。
- 2) 森林遭到严重破坏,正在以惊人的速度减少,造成严重的水土流失。
- 3) 野生动植物大量灭绝,动植物的生活环境遭到破坏,许多物种灭绝,影响到生态系统的稳定。
- 4) 世界人口急剧增长。
- 5) 可利用的水资源越来越少,人类饮水问题日趋严峻。
- 6) 渔业资源逐渐减少,一些国家盲目捕鱼使约 25% 的渔场遭到破坏。
- 7) 河水污染严重,大量工业废水流入河中,危害水生资源和人类健康。
- 8) 大量使用农药,这不仅使农作物受到影响,也给人体带来危害。
- 9) 地球温度明显上升,对赤道地区和非洲国家影响巨大。
- 10) 酸雨现象增加。

人类生存与发展依赖于自然界各种各样的生物,生物多样性是对人类具有现实和潜在价值的基因、物种和生态系统资源的总称。可以说生物多样性是保障人类生存的物质基础和环境条

Note

件,也是未来工业、农业和医药业发展的基础。然而,在近 30 年的时间里,无所不在的人类活动严重地干扰了自然界的生态平衡。生态系统一旦失衡,自然界将出现持续的物种灭绝。这不仅表现在资源的枯竭方面,而且意味着人类生存和发展所依赖自然环境提供的空气、水、原材料、食物、药品以及其他物资和服务的终止,甚至导致目前人类生存条件的崩溃。可以肯定地说,威胁生物多样性的因素对人类也存在同样的危害。

面对目前世界上物种大量而快速的灭绝,世界各国政府和非政府组织、科学家乃至公众都已觉察到这种悄然而至的危机。人们已清醒地认识到当前人类所采取的行动对未来世界将产生深刻的影响,我们的选择将关系到人类文明的前途;我们的行动在很大程度上将决定人类能否在未来继续生存下去,我们的子孙后代能否生活得比我们更好。保护生物多样性、保护丰富的生物资源、保护人类的生存环境,已成为全人类的共识。

为了挽救濒临灭绝的野生物种,实现可持续发展,人们需要实施一系列的保护行动,如拯救物种、建立新的保护地区、保护现有的国家公园等。要对受到威胁的物种进行科学有效的保护,就需要一门新的学科知识来告诉人们物种和其所在的生态系统究竟遇到了什么样的困难;如何处理生态系统的复杂性及难以应付的问题;导致物种濒危的真正原因是什么;哪些物种应该得到优先的保护;采取怎样的措施来保护物种和生态系统。为回答上述问题,生物学中一门新兴的分支学科——保护生物学(Conservation Biology)应运而生,并成为当今生命科学领域的一个研究热点倍受人们的关注。

1.1 保护生物学的概念和学科特点

现今生物界正经历着自白垩纪末期恐龙灭绝以来最大的物种灭绝时期,但是这次引发物种的灭绝和全球生境变化的原因不同于以往,其主要区别是过去灭绝事件是伴随着地质变化发生的,而今天的物种灭绝是由于人类对自然界的干预造成的。人类违反规律改造自然的过程对生物群落造成了严重后果:生境退化与片段化、生物资源过度开发与捕杀、外来物种侵入;环境污染加剧,加快了物种的灭绝速度,而次生灭绝效应会导致物种连锁性消亡。保护生物学的产生使人们看到了一线的希望。

1.1.1 什么是保护生物学

保护生物学(Conservation Biology)这个名词最早出现于 20 世纪初期,当时提出这个概念的主要目的是为了更有效地利用森林、野生动物和海洋渔业资源而对它们进行科学的管理,真正形成具有完整知识体系的保护生物学学科是 20 世纪 80 年代初期。造成当代物种灭绝的原因是复杂的,因而,保护生物学研究内容也是广泛的。保护生物学是一门年轻的综合学科,它综合了基础科学与应用科学,实现了自然科学与社会科学的交叉。本学科的创始人之一 Soule (1985)指出“保护生物学是应用科学解决由于人类干扰或其他因素引起的物种群落和生态系统问题的新途径,其目的是提供生物多样性保护的原理和工具”。保护生物学包含这样一个基本过程:评估人类对生物多样性的影响,提出防止物种灭绝的具体措施,拯救濒危物种,研究生物多样性和提出对生物多样性持续、合理地利用的科学方案。

保护生物学是一门论述全世界生物多样性面临严重危机及如何保护生物多样性的综合学科,它既面对当前生物多样性的危机,又着眼于生物进化潜能的保持。保护生物学的研究目标有:① 提供各种科学的保护原理;② 识别需要保护的问题;③ 建立正确的保护程序;④ 加强科学与管理的联系,使科学家对保护问题敏感,使管理人员对生物学问题感兴趣(陈道海等,1999)。

保护生物学是一门综合性的科学,其基本内容以生物学为主,并融合了自然科学中其他学科的内容甚至社会科学的知识和理论。要实现保护生物学的研究目标,需要多学科的协同工作。运用生态学的理论,不仅可以对濒危物种的种群动态进行监测,而且通过种群出生率与死亡率的分析可找出制约该种群发展的关键因素,以便采取相应的拯救措施。分类学在确定受威

胁物种的等级、阐明特定地区生物多样性方面发挥着重要作用。研究小种群的遗传进化问题,避免近亲繁殖对种群造成危害,离不开遗传学理论的指导。对珍稀濒危物种的受精受孕机制开展研究,建立并完善人工授精等先进的繁育技术需要借用生理学和发育生物学的知识。对野生动物种群进行科学管理,合理地利用生物资源,是保护生物学和野生动物管理学共同面临的问题。这样的工作不仅涉及生物学知识,也涉及环境科学和社会科学等方面的知识。因此,保护生物学是一门论述全世界生物多样性面临严重危机及如何保护生物多样性的重要新兴综合学科,它融合了基础理论研究、应用研究和公众教育各个方面,内容涵盖了普通生物学、生态学、进化生物学、分类学、古生物学、动物管理学、农学和林学,以及历史、哲学、经济学、人类学和公众政策等等(图1-1)。作为一门新兴的学科,保护生物学正在发展中不断完善着自身的理论和方法。

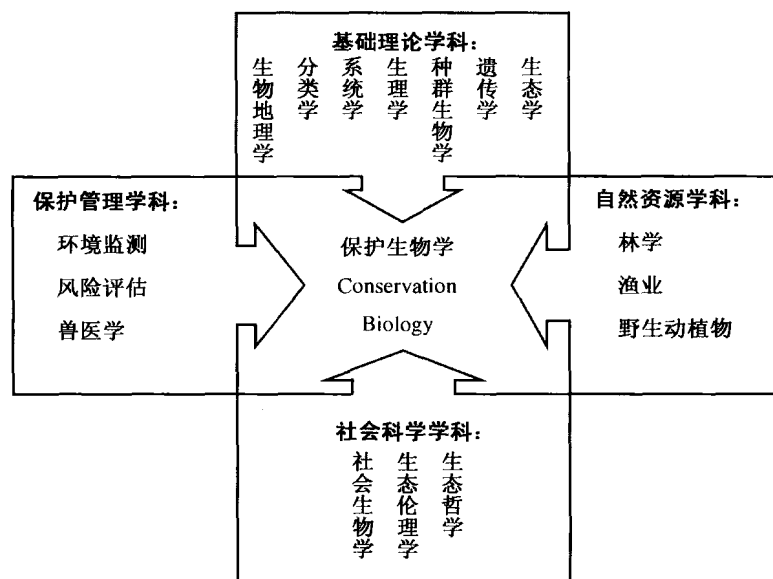


图1-1 保护生物学是一门多学科综合交叉的学科

1.1.2 保护生物学的学科特点

保护生物学之所以应运而生,是因为没有一个传统学科能够应对当今生物多样性面临的严重危机。保护生物学不同于农业、林业、野生动物管理和渔业生物学,因为这些学科以满足市场需求为目的,仅涉及少部分的物种管理研究,并且通常忽视研究那些缺少直接经济价值的稀有物种,也不能解决生物群落中全部物种的保护问题,或者只将它们看作次要的研究对象。保护生物学是对这些应用学科的补充,不是将经济因素作为首要问题,而是重视生物群落的长远保护,这就意味着保护生物学要解决好保护优先和人类需求之间的矛盾。种群生物学、分类学和生态学是保护生物学的核心,它能为生物多样性保护提供一个更广泛的理论基础,使人类社会步入可持续发展的轨道。

目前地球上已很难找到未受人类活动影响的自然生态系统,保护工作需要人们直接干预自然生态系统,即使对自然保护区的生物群落,我们也常常需要了解人类活动对物种生存造成的直接或间接影响。保护生物学研究是为了保存不同环境中的生物多样性,保存物种进化的潜力,而现实中人们又常常以简单的方式来调控复杂多变的生态系统,这两者之间的矛盾使保护生物学具有不同于其他学科的特征。

1. 保护生物学是一门处理危机的决策科学

为了保护自然,减缓人类活动导致的物种灭绝,人们依据保护生物学的原理每时每刻都在做出管理决策。保护工作者通过对物种多样性的编目监测,建立生物多样性信息库,为宏观管理提供信息,以保存物种和自然生态系统。然而面对当前生物多样性的危机,有时不得不在了解所有信息之前就要求做出决定,人们在实施研究时既要靠信息也要靠知觉。Soule(1985)将

Note

保护生物学称为“危机学科”。这种学科往往要求根据不完全的信息进行决策,否则等搜集到足够的信息再决策将会错过许多机会。保护生物学研究对诸如外来物种引入对当地物种会带来什么后果,自然保护区应建立在什么位置、范围多大,确定某一特定物种能生存的种群必需的最基本条件是什么等问题的解决起到重要的作用。有时由于迫于形势,保护生物学工作者需要在比较匆忙的情况下做出决策。检验决策正确与否的标准是:珍稀物种是否仍然具有野生状态下的可生存种群;具代表性的自然生态系统是否得到完整保存;对生物资源的利用是否满足当代的需要,又保存了未来利用的基础。

2. 保护生物学是一门处理统计现象的科学

生态系统是复杂的、难以预测的研究对象。因此,保护生物学常常不能对一个环境问题提供简单的答案。环境问题往往是多因子综合作用的动态过程,不确定性是生态与自然保护的固有的客观特征。这并不是由于学科的不成熟或科学家的研究能力造成的,而是由于生态学客观问题的特殊性所决定的。因此,保护生物学常常只能在一定概率水平上给出生态问题和生物多样性问题的答案。

3. 保护生物学是一门价值取向的科学

科学应当是不涉及人的观点与愿望、无价值取向的、完全客观的东西。然而,科学研究是靠人来完成的,人的经验和目的往往影响科学。在这一点上,保护生物学是为了保护有价值的生物多样性。因此,它是一门价值取向、使命取向的科学。

4. 保护生物学是具有整体性和长远性的科学

整体性意味着两方面的涵义:首先是研究对象的宏观性,如群落、生态系统多样性以及景观多样性的空间范围及其过程涉及很广,简化论不能解释生态系统的复杂性;其次,由于生物多样性灭绝过程特别复杂和深奥,只有集中科学群体协作攻关,才能对付这种空前浩大的危机。长远性是指在时间尺度上与以产业为背景的学科不同,它不是以追求少数经济动植物种类的一时一利为目标,即不着重谋求短期生产产量、利润和美学价值,而是重视物种、群落和生态系统的长期生存力和进化潜力(祁承经,1997;蒋志刚等,1997)。

1.2 保护生物学的形成与发展

20世纪80年代,在生物学的部分研究领域里发生了一些有影响的大事,其中包括对生物多样性的广泛关注和保护生物学的兴起。在这种形势的影响下,保护生物学的学术活动显著增加,并于1986年成立了保护生物学学会。1987年《保护生物学》杂志的创刊,标志着保护生物学学科的诞生。经过资料的积累和广泛深入的讨论,1988年出版了E. O. Wilson主编的《生物多样性》,1990年出版了世界自然保护联盟(IUCN)等5个国际组织联合主编的《保护世界的生物多样性》,从而掀起了世界范围内的保护生物多样性的运动。保护生物学在我国是一个新生事物,在上世纪80年代末才逐渐引起人们的重视。直到90年代初期,我国才将这个领域的研究工作引入,1991年肖前柱等翻译的《自然保护生物学——进化生态学展望》一书出版发行。随后,中国科学院动物研究所和昆明动物研究所成立了保护生物学研究中心,中国科学院还成立了生物多样性委员会,并于1993年10月创办了《生物多样性》学术刊物,这些都推动了保护生物学在我国的发展。截止2004年,我国已连续召开了六届全国生物多样性保护与持续利用研讨会,取得了较丰富的研究成果。

1.2.1 保护生物学思想的形成

虽然保护生物学作为一门独立的学科产生的较晚,但如追溯其思想和理论发展过程则源远流长,其性质的实质是关于人类社会和自然界之间关系的宗教和哲学信仰问题。如中国儒家、道教,印度的佛教,西方的基督教,其教义均为崇尚自然,并要与万物生灵和平共处。生物多样性对于传统社会具有直接的重要性,那时人类的生活与土地和水紧密相连。人们从心理和生

理上将自己与动物、植物和周围环境联系起来。因而人们感觉到在自然界和人类精神世界之间存在着一种直接的联系,这种联系在自然界受到人类活动的改变和破坏时而破裂。这时的人认为环境灾难事件,如旱灾、洪水、火山爆发和地震等是由于人们触犯了神(大自然)的旨意。

1. 国外保护思想的形成

圣经上诺亚方舟的故事证实了人类恪守宗教职能解救物种使其免于灭绝。在这个故事里,上帝发出大洪水惩罚了邪恶行径的人类但解救了诺亚全家。上帝指令诺亚建造一叶方舟并载上动物,要求“要他们与你共存”,洪水退后,这些动物被释放出来并在地球上广泛繁衍。此故事可认为是人类对生物多样性的认识和物种保护意识的早期觉醒。

欧洲自然保护运动起源于19世纪,一些受浪漫理想主义思想熏陶的科学家和官员被派往殖民地从事殖民主义扩张,这些训练有素的科学家对生物学、自然历史、地理学和人类学进行了深入的研究,他们中间的许多人发现那些土著民族生活在一个与自然极其和谐的世界里,这与他们所经历的欧洲某些地区由于人类破坏造成的残破的森林和物种贫乏的环境形成了鲜明的对照。一些科学家在对欧洲当时遍及世界各地的殖民地考察中逐渐认识到:保护森林对于防止土壤侵蚀、维持木材供给和防止饥荒都是必需的。这些思想直接促使自然保护法律的形成和颁布。如印度洋毛里求斯岛,法国殖民行政当局于1769年规定要保存25%土地上的森林防止侵蚀,退化的地区应种植树木,而且在水域200m以内生长的森林要受到保护。

19世纪后期,欧洲开展了对野生动物的保护工作。由于栽培作物面积增长和广泛使用火器狩猎导致野生动物明显减少。在不列颠,许多文化和生态上有重要意义的物种几乎同时从野生状态中消失,如:鹤、鹳、海鹰、野猪等,能够保留下来物种的个体数量也在迅速的减少。这些惊人的变化促使英联邦自然保护运动形成,最终在1865年成立公用地、空地和步道保护协会,1899年成立皇家鸟类保护协会。

美洲自然保护行动的许多论点可以从J. F. 库珀19世纪早期的小说中看到,如《先驱者》(*the Pioneers*)、《大草原》(*the Prairie*)和《屠鹿者》(*the Deerslayer*)。库珀写出了荒野在道德、精神和美学上的价值并对盲目破坏深表惋惜。为自然保护大声疾呼的还有19世纪哲学家R. W. 埃默生和H. D. 索罗。埃默生在他的先验论中提到自然可视为一座寺庙,在这里人民能与精神世界交流。美国的荒野倡导者缪尔(John Muir)在他的活动中将埃默生和索罗的论点应用于自然保护中。他认为:美丽的自然地区,如森林、山峰、瀑布对于宗教、心智培育和情感恢复都具有很大的价值。缪尔坚信自然美学和精神价值可与商业开发的金钱价值相比较,而且高于开发有形物质所获得的利润。在美国第一批自然保护主义者中,缪尔除了根据人类精神需要提出保护自然之外,还明确地认为大自然有其自然本身的内在价值。他根据圣经原理认为上帝是自然和物种的造物主,破坏她就是否定上帝的贡献。在缪尔的观点中,上帝设计的自然界里人与其他物种具有平等地位。随着许多保护组织的兴起,美洲自然保护学术研究也随之发展。相继建立了荒地学会(Wilderness Society)、奥都邦协会(Audubon Society)、鸭类无限组织(Duck Unlimited)和山岭俱乐部(Sierra Club)和国家公园。

现代保护生物学的许多论点在100多年前的欧洲科学著作中就已经有所体现。物种遭致灭绝的可能性已被野牛(*Bos primigenius*)从欧洲灭绝所证实。16世纪时欧洲的野牛数量持续减少,虽然1564年欧洲建立了野牛保护区,但是野牛仍于1627年灭绝。还有毛里求斯特有的渡渡鸟灭绝于17世纪70年代。

2. 中国保护思想的形成

与西方保护思想相比较,我国自然保护意识的萌芽产生的更早,可以追溯到先秦的春秋战国时代。庄子说:“天地与我并生,而万物与我为一。”老子说:“天之道,损有余而补不足;人之道则不然,损不足以奉有余。”“生而不有,为而不持,长而不宰,是谓‘玄德’。”道教、儒家创始人等贤哲们通过对人与自然关系的思考,提出了很多如何认识自然、保护自然、人和自然要和谐相处的论述。这些哲学言论反映了我国古人深邃的思想、开阔的眼界和对人与自然关系的深刻认

识,至今仍是绿色文化的瑰宝,仍为西方一些自然保护典籍所引用。

人们的自然保护意识与文明程度和社会生产力水平密切相关。在采集狩猎文明阶段,尽管不了解自然生态规律,但是长时间的实践使人们明白采集、狩猎收获的生物量不能超过自然生物的生长量,否则将会危及未来的利用。这些信条往往以口头的宗教的甚至迷信的方式保存下来。当人类文明发展到游牧、农耕阶段,人类加重了对大自然的开发利用,而保护则相对削弱了。农业是靠种植单一作物群落、牺牲物种多样性来获得来源较可靠的生活资料。当人口不多,游牧业种植业不会占据太多的野生物种生存空间时,人类与自然仍能保持着和谐的关系。追溯中国的文明史,可以看出中华民族具有热爱自然、保护生物多样性的优良传统。公元前的《周礼》就有“大司徒”掌管全国土地的合理利用,“山虞”掌山林之政令,“林衡”掌巡林麓之禁令,“迹人”掌田猎禁令,“囿人”掌囿游之兽禁和“牧百兽”管兽类资源等记载。历史上一些政治家早已提出了生物资源的合理开发,使其持续利用的主张,如孟轲与梁惠王论证时说:“数罟不入洿池,鱼鳖不可胜食也;斧斤以时入山林,材木不可胜用也”。

我国古代为保护自然景观,曾划定过禁猎保护区。周朝时天子贵族都有不同范围的禁猎区,规定“天子百里,诸侯四十里”,不许入内砍伐和捕猎。据《周礼》记载,当时国家专门设置管理机构和人员。而后的许多皇家园林如晋代的“灵禽苑”、唐代的“华清宫”、元代的“琼花岛”、明代的“西苑”和清代的“避暑山庄”等,在客观上都起到了保护中国生物多样性的作用。

中国名山大川的宗教文化胜地和少数民族的“龙山”、“风水地”都是最早的生物多样性保护区的雏形,是中华民族保护生物资源的朴素形式。“龙山”是西双版纳少数民族的神山或坟地,被水田、植物种植园和村寨所包围。在原始植被大面积砍伐开垦的今天,龙山依旧保存了原始森林的片段,保留了珍贵的热带树木的种质资源。

中国古人曾有科学利用野生动物资源的意识。公元前 1066 年至公元前 771 年的西周时期即有“祭祀山林泽川牺牲毋用牝”的约定。同时《月令》明申“夏三月,川泽不入网罟,以成鱼鳖之长”。夏季河流和湖泊不准捕捞鱼虾,以利小鱼和幼鳖生长。宋代政府曾收缴猎具,并明令“民二月至九月,不得采捕虫鱼,弹射飞鸟,有司岁申明之”。可以说这是世界上最早的休渔、禁猎的法规。中国古代贤哲给人类留下的是一份十分宝贵的思想遗产,这些思想对保护生物学的产生起到了积极推动作用。

在近代和现代发展中,中国已经越来越注重开发利用生物多样性。农作物和畜禽品种的改良即是对种内遗传多样性的利用;农业区、森林地区种植植物和牧区养殖物种的多样化是对物种多样性的应用。在生产技术上,农业的轮作套种、林业的间伐和择伐、牧业的轮牧和围栏等等都是维护并持续利用生物多样性的成功典范。近年来中国提出的农业区、牧区和林区多种经营的指导思想,其生物学实质就是要综合利用这些地区的生物多样性。在中国,科学地进行自然保护始于 20 世纪 50 年代的中后期。1956 年 9 月,在第一届全国人民代表大会第三次会议上,秉志等五位科学家提出了“请政府在全国各省(区)划定天然森林禁伐区保存自然植被以供科学研究的需要”的第 92 号提案,得到了会议的通过。同年,中国科学院在广东建立了中国第一个自然保护区——鼎湖山自然保护区,开创了中国自然保护的新纪元。

1.2.2 保护生物学的产生

从 20 世纪 50 年代开始,随着世界经济高速发展,城市化浪潮席卷全球,人类对自然资源的开发和对自然界的改造与日俱增,同时,人与环境之间的矛盾也日益突出。全世界面临着人口爆炸、资源短缺、能源危机、粮食不足、环境污染这五大问题的挑战。保护生物多样性成为保护自然或保护地球中的一个重要部分。美国的 Fairfield Osborn(1948)出版的《我们被掠夺的星球》(*Our Plundered Planet*)一书中已提到了“自然界的各种因素和力量协调地活动”演奏地球交响曲(earth-symphony),其中特别提到“地球上不能没有森林、草地、土壤、水和动物;如果缺少其中任何一种,地球将死亡,会变得像月亮一样”。在同一本著作中 Osborn 也预见到人口膨胀的问题,这本很有预见性的书被人们认为是 Osborn 作为保护自然先驱的一本代表性的著作