

保护生物学基础

A PRIMER OF CONSERVATION BIOLOGY

Richard Primack 季维智 主编

中国林业出版社

保护生物学基础

Richard Primack 季维智 主编

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

保护生物学基础/(美)Richard Primack, 季维智主编.
—北京: 中国林业出版社, 2000.4
ISBN 7-5038-2518-9

I.保… II.①R…②季… III.生物-保护-基本知识 IV.Q16

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第04117号

责任编辑: 李 惟 何增明

中国林业出版社出版
(100009 北京西城区刘海胡同7号)
中国科学院印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2000年4月第1版 2000年4月第1次印刷
开本: 235mm × 188mm 字数: 360千字
定价: 38.00元

原作者序

保护生物学这一新的综合学科是生物学家为解决由于人类活动而使物种及其生境受到极大威胁问题而逐渐形成的。保护生物学综合了生态学、分类学、遗传学、野生动物生态学和种群生物学的原理，探讨对自然的保护和管理的最佳途径。通常的项目是通过对物种和生境的基础科学研究，证明它们所面临的威胁。而在保护生物学家的项目中，不仅要研究物种和生境，而且还包括采取保护行动。在保护生物学家的研究中包括了社会、经济、政策和伦理在环境受胁中的作用，他们必须和政府官员、社区共同工作。如果物种濒临灭绝的因素是因为某项发展政策所导致，保护生物学家就要提供有关专家和相关各方进行协商讨论，使计划和行动能在经济、社会发展和自然保护的各方面协调。

我的《基础保护生物学》(Essentials of Conservation Biology)首次出版于1993年，这是第一本关于保护生物学的教科书。此书的目的是能使生物学家和非生物学家了解保护生物学。1995年，我将此书进行了精简，形成了《保护生物学基础》(A Primer of Conservation Biology)一书，高度概括了保护生物学最重要的原理。本书不同于标准的教科书，希望能使学生或非自然科学的读者在较短的课程中了解保护生物学。在过去的5年中，我致力于在其它国家寻找同行，将此书译为其它语言，以使国际上广泛的读者能了解保护生物学。我也意识到最好的途径是在书中引入当地容易理解的实例，如物种保护问题、法律和风俗习惯等的研究。在过去数年中，本书已以印度尼西亚文、日文出版，同时西班牙文、巴西葡萄牙文、韩国文、匈牙利文和法文的版本正在进行中。作为中文版得到了美国麦克阿瑟基金会资助，我邀请了中国科学院昆明动物研究所季维智教授作为本书中文版的合作作者，引入中国同行的研究实例。十分高兴本书现已完成出版。

中国迫切需要一本保护生物学的教科书，因为中国拥有12亿人口，是世界人口最多的国家，而且目前仍以0.13%的速度增长，每年约有1500万人口增加，对资源的需求量也在增加。同时，中国非常了解高速的经济发展可能给自然环境带来的严重损伤，中国也了解为人民提高基本生活需求的重要性。然而最重要的问题是在经济发展和自然与文化的健康发展间找到平衡。中国拥有丰富的动物和植物物种，被认为是世界上十大生物多样性丰富的国家之一。特别是中国还是世界第三哺乳动物大国。此外，中国有广泛的生境：从高山、热带和温带森林、草原、沙漠、淡水湿地到海洋生

态系统。中国有大量在国际上有影响的物种，如作为世界自然保护重要象征的大熊猫，以及中国虎、金丝猴和白暨豚等。中国也是世界上雉类最丰富的国家，有25种。中国有许多珍稀植物，许多这样的物种生长在偏远不发达地区，远离主要工业中心，但也有一些生长在高度开发的地区。偏远和高度开发地区现在都因中国经济现代化而发生快速变化。两个最大的例子是长江三峡水电站的建设和东部沿海地区经济的迅速发展。寻找一条既满足人民的需求又保护自然环境的健康的有效发展途径是中国现在和未来数十年所面临的挑战。希望此书能激发学生、研究人员、环境活动家、政府官员和公众能思考和面对未来的挑战。

Richard Primack
波士顿大学生物学教授
1999年12月13日

编者序

保护生物学作为一门新兴学科在我国的发展也是近几年的事。如何把保护生物学的基本原理应用于我国生物多样性的保护,使我们乃至我们的后代有一个良好的生活空间,无论是生物学家,还是政府官员、计划制定者以及公众都应该给予关注。《保护生物学基础》精辟地总结了保护生物学的原理,为我们提供了一些基本的行动准则。面对不同国家、地区、民族的环境、经济和社会文化传统,这些准则不可能是千篇一律的,必须根据各自的特殊情况,具体问题具体处理,但都必须遵循自然发展的客观规律和保护生物学的基本原理进行。另一方面,保护生物学的基本原理,也必须在实践和应用中不断发展和完善。这也就是Primack教授邀请我作为本书的合作者原因:引入我们所熟悉的事例,加深我们对保护生物学的理解与应用。由于水平有限和时间关系,我们未能在书中加入更多的有关中国保护生物学研究与应用实例,这未免是一种遗憾。然而,我深信,随着人们对高生活质量的要求,对环境和自然保护的意识愈将提高。此书的出版,将会促使更多的各阶层人们关心我们的环境,关心生物多样性的保护。希望更多的人,特别是年轻人投身于保护生物学的研究,发展保护生物学的理论和应用实践,最终提高我们以及后代的生活质量。特别是我国即将对西部大开发开展行动时,尤其要重视环境问题,关注生物多样性的保育。

在接受了Primack教授的邀请后,我约请了我所在保护生物学研究一线的几位年轻博士参与了本书的编写。他们不仅认真地翻译了原文,还参阅了《基础保护生物学》(Essentials of Conservation Biology)的最新版本(1998),引进了一些新的概念和图例。同时,还援引了不少中国研究事例,包括保护政策,法律,保护区,物种的灭绝,外来种的影响,人类活动、民族文化对生物多样性的影响和生物资源的利用等。第一章到第五章分别由文贤继博士、陈小勇博士、吕顺清博士、刘万兆博士、杨思健博士编写。赵其昆教授对第一章作了校对,并翻译整理了英、汉名词对照部分。我对全书的译文和编写作了校对和统稿。鉴于水平有限,书中难免有错误、遗漏,还望有识之士予以指正。希望此书能对有关研究者或读者有所帮助。

季维智
昆明动物研究所研究员
2000年1月10日

目 录

原作者序

编者序

第一章 保护生物学和生物多样性	(1)
学科交叉的保护方法：案例分析.....	(1)
什么是保护生物学.....	(4)
生物多样性的分布.....	(19)
灭绝和经济学：丧失有价值的东西.....	(25)
直接经济价值.....	(29)
间接经济价值.....	(33)
伦理上的考虑.....	(41)
小结.....	(44)
推荐读物.....	(45)
第二章 生物多样性的危机	(47)
灭绝速率.....	(47)
灭绝原因.....	(58)
生境破坏.....	(62)
生境破碎.....	(68)
生境退化和污染.....	(71)
过度开发.....	(79)
外来种的引入.....	(82)
疾病的加速扩散传播.....	(87)
对灭绝的脆弱性.....	(89)
小结.....	(91)
推荐读物.....	(92)

第三章 种群和物种的保护	(94)
小种群问题.....	(94)
自然史和物种生态学.....	(103)
新种群的建立.....	(115)
迁地保护策略.....	(122)
物种的保护类别.....	(134)
物种的法律保护.....	(138)
小结.....	(144)
推荐读物.....	(145)
第四章 群落水平的保护	(146)
保护区.....	(146)
建立保护的优先度体系.....	(151)
保护区的规划.....	(164)
管理保护区.....	(173)
保护区之外的保护.....	(182)
恢复生态学.....	(188)
小结.....	(196)
推荐读物.....	(197)
第五章 生物多样性保护与可持续发展	(199)
政府行动.....	(200)
传统社会与生物多样性.....	(204)
保护与可持续发展的国际行动.....	(215)
一份面向未来的议程.....	(223)
小结.....	(228)
推荐读物.....	(229)
参考文献	(231)
中英文术语对照	(250)
附录 环境组织和信息资源选录	(265)

保护生物学和生物多样性

在全球各地，人类活动正在破坏历经数百万年演化而来的生物群落。很多自然生态系统的改变都与人类活动直接有关。过度捕猎、生境破坏及外来捕食者和竞争者的冲击已经导致大量物种的种群数量急剧下降，有的已濒临灭绝。由于植被破坏，每年以亿吨计的表层土壤被冲刷进入河流、湖泊和海洋，致使天然水循环和化学循环局部中断。物种的遗传多样性已经降低，即使具有若干健康种群的物种也少有例外。大气污染和森林消失已使这个星球的气候变坏。当今对生物多样性的威胁是空前的，从未有过如此众多的物种在如此短的时间内受到灭绝的威胁。事实上，由于人口快速增长和技术不断进步所产生的需要，对生物多样性的威胁还在加剧。世界财富分配不均以及物种丰富的热带国家的极度贫穷也起到了推波助澜的作用。此外，许多对生物多样性的胁迫因子，如酸雨、伐木及过度捕猎的协同作用使情况变得更遭(Myers 1987)。人类的生存和发展依赖自然环境提供空气、水、原材料、食物、药品以及其它物资和服务。几乎可以肯定，对生物多样性有害的东西对人类种群也有害。

面对目前世界上物种大量而快速的灭绝，有些人感到气馁，但也有人可能奋起面对挑战，以阻止破坏活动。未来几十年将决定世界上多少物种能得以生存。目前正在开展的一些工作，如拯救物种、建立新的保护地区、保护现有的国家公园等，这将决定世界上哪些物种将被保存下来。保护生物学就是从这些活动中发展而来的一门学科。它将不同领域的人和知识组织起来，以克服生物多样性危机。将来人们可能会回顾这20世纪的最后年代，将此视为少数有雄心壮志的人拯救了大量濒临灭绝的物种和生物群落的时代。

学科交叉的保护方法：案例分析

大多数人都很熟悉麦鹑，在中国又称为金刚鹦鹉，它们是一类体型大、羽色艳丽的鹦鹉，淘气、亲近人的特性使得它们成为可爱的鸟类“小丑”。

尽管作为宠物和表演者,它们具有很高的知名度,但在野外却很不幸。生活在南美热带森林中的16种麦鹑,有9种受到威胁,至少有一种,即小蓝麦鹑又称斯皮克思氏麦鹑,已濒临绝灭。由于多种因素的共同作用,如大量收集野生鸟类作为宠物、当地人狩猎及森林破坏,所有的种类在其分布区中的数量都已急剧下降。设想一下许多因素都使得麦鹑的数量下降,我们可能就不会惊讶为什么需要采取多种措施才能保护这些鸟类。保护麦鹑的尝试充分显示了保护生物学的学科交叉特性。

尽管作为宠物它们具有知名度,但直到最近对野生麦鹑才有所了解。部分原因是它们的自然种群只残留在遥远的热带森林,如秘鲁南部的热带雨林中。美国野生动物保护协会(WCS)的野生动物生物学家1986年以来就在该雨林对8种麦鹑进行研究(Munn 1992,1994)。首先,这些科学家集中了解它们的食物构成、繁殖习性和其它的基本需求。此间,一个以前已报道过的独特行为受到了他们的注意:大量的麦鹑聚集在相互隔离的粘土悬崖表面啄食粘土。生物化学家对这个令人费解的行为给出了两种可能的解释:一是麦鹑可能需要粘土中的微量元素,补充它们以种子和果实为食造成的微量元素不足;另一个原因是粘土可能分解它们所吃种子中所含的有毒化合物。在任何一种情况中,对于光顾那里的麦鹑来说,粘土窝都是一种重要或不可替代的资源。

在这个发现之前,生物学家就已经知道,需采取紧急行动来阻止麦鹑种群数量的下降。矿业和木材公司对麦鹑栖息地的蚕食,作为食物被猎杀,当地印第安人和近期迁人的定居者捕捉并出售麦鹑都与其种群数量下降有关。尽管野生动物保护组织的政治游说取得了成效,使得大多数热带美洲国家禁止麦鹑国际贸易和美国禁止麦鹑进口,但是,产地的国内市场、法律漏洞及增长中的黑市交易交织在一起,仍然在继续给麦鹑的野外种群施加压力;仍然需要保护麦鹑的栖息地和阻止采集、狩猎。麦鹑依赖于粘土窝的发现表明,为了满足麦鹑的基本需求,任何保护区都必须包括这些关键资源。此外,麦鹑集群在特定地点取食这些资源的习性也使得它们容易被捕捉和猎杀。于是,保护生物学家正在寻求有效方法,以阻止捕捉野生鸟类作为宠物和猎杀它们作为肉食。

根据WCS的生物学家和其它科学家在该地区的研究结果,有关方面正在采取几个步骤来保护麦鹑和它们的栖息地,包括粘土窝。秘鲁新建和拟建的国家公园,如Manu 国家公园和150万公顷(“公顷”和一些其它测量单位的解释,见表1.1)的Tambopata-Candamo 保护地带,有意包括了许多这样的粘土窝及其周边的森林。公园的管理设计也包括可持续发展方面的内容,以便给当地人提供就业机会和给公园提供财政支持。这包括巴西核果的可持续采集、在公园的外围建立商业区供小规模河床淘金、在麦鹑粘

表1.1 一些有用的测量单位

长度	
米(m)	1米 = 39.4英寸
千米(km)	1千米 = 1000米 = 0.62英里
厘米(cm)	1厘米 = 1/100米 = 0.39英寸
毫米(mm)	1毫米 = 1/1000米 = 0.039英寸
面积	
平方米(m ²)	每个边为1米的正方形所包围的面积
公顷(ha)	1 公顷 = 10 000平方米 = 2.47英亩 = 15亩 100公顷 = 1平方千米(km ²)
质量	
千克(kg)	1千克 = 2.2磅
克(g)	1克 = 1/1000千克 = 0.035盎司
温度	
摄氏度(°C)	0摄氏度(°C) = 32华氏度(冰的融点) 100摄氏度(°C) = 212华氏度(水的沸点) 23摄氏度(°C) = 72华氏度(室温)

土窝开展生态旅游。在野生生物学家的协助下,公园中和公园边界上建立了游客宿营地,许多宿营地都为当地人拥有、营运,或培训、雇佣当地人为野外向导、研究助手和公园的工作人员。研究项目所获得的资料被编入自然旅游指南和公众教育材料中。这样一来,当地人已经看到,麦鹑是他们未来经济的关键,而不该是他们餐桌上的美食。他们因此转变为维护公园的自然美和环境质量的积极因素。那里的野生动物生物学家也正在帮助当地人获得对自己世代相传的土地的合法权利,以便他们参与地区的长远发展规划,并分享生态旅游的高额利润。当然,这些包含当地人的项目并非没有争议,一些生物学家建议,封闭这些国家公园使之成为受人类影响最小的原野。

保护区的建立已使麦鹑受益匪浅,或许最终改变这些鸟类的命运。近年来,麦鹑繁殖行为研究取得了两个可能对重建其种群有用的发现。第一,麦鹑通常只在大树干的空洞中营巢。很明显,合适的树洞十分稀少;如果没有合适的树洞,配对的麦鹑将不繁殖。为了解决营巢地点稀缺的问题,为WCS项目工作的一位秘鲁建筑师设计了一种能系在树干上的塑料巢箱。猩红麦鹑(scarlet macaw),愿意进入这些巢箱筑巢。在公园中遍布这种巢箱,

将不仅有助于增加其种群密度，而且可能使它们在缺乏大树的采伐迹地上繁殖。第二，尽管麦鹑经常每窝产卵两枚，但通常只有早孵化出的幼鸟成活。研究人员发现，可以把后孵化的幼鸟从巢中取出来，人工养育，出窝后，在粘上窝让它们混入野生群体。

基于上述研究成果而发展出来的技术，正在用于拯救玻利维亚和巴西高度濒危的麦鹑。看来，保护生物学项目最有意义的进展都是多学科交叉、协作的结果。为了建立合法的保护区域、控制野生动物的国际贸易，以及发展适合当地情况的可持续替代经济，致力于研究和保护一些重要而所知甚少的种组(group of species)科学家需要在政治上积极起来。以将他们的研究成果纳入管理计划的方式，如在本案中建立人工巢箱和人工养育幼鸟等措施，研究人员就能逐步达到他们的目标。此外，研究人员在著名的出版物如美国《国家地理杂志》和为国际电视节目制作的录像带中宣传他们的成果，他们所发展的技术可能被其它国家的保护机构所利用，从而增加其出色工作的价值。保护生物学的实践表明：能从不同的角度看问题的研究人员就能找到威胁物种生存的生物学的、经济学的、社会学的及管理上的症结。

什么是保护生物学？

保护生物学是一门多学科交叉的科学，是学术界对目前生物多样性危机的反应(Soulé 1985)。保护生物学有两个目标：一是了解人类活动对物种、群落和生态系统的影响；二是发展实用的方法来阻止物种绝灭，并力图恢复濒危物种在生态系统中的正常功能。

就综合程度而言，传统的应用学科没有一门能单独阐述对生物多样性的关键威胁(critical threats)。保护生物学因此应运而生。农业、林业、野生动物管理及渔业生物学，主要关注的是发展对进入市场和涉及休闲活动的少数物种的管理办法。这些学科一般不强调生物群落中所有物种的保护，或者把它放在次要位置。保护生物学通过提供更一般的理论指导来保护生物多样性，弥补了这些应用学科的不足。它与这些应用学科的区别在于，保护生物学的初衷是整个生物群落的长期保存，而通常将经济因素置于次要地位。

种群生物学、分类学、生态学和遗传学等基础理论学科组成了保护生物学的核心，许多保护生物学家原来都是从事这些学科研究的。另外，许多保护生物学的带头人原来是动物园和植物园的工作人员。他们有人工维持和繁育物种的经验。由于生物多样性危机主要是人类的压力所造成的，保护生物学也融入了生物学以外的各种思想和专业技能(图1.1)。其中，环

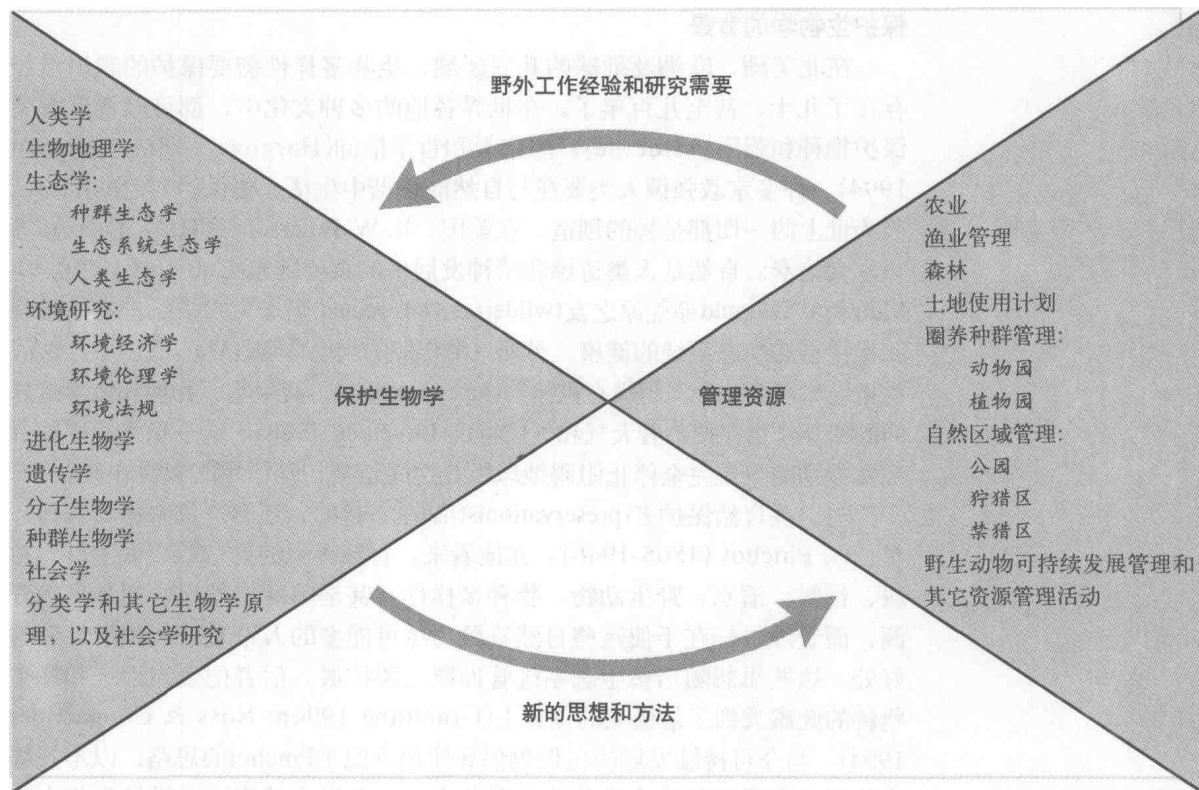


图1.1 保护生物学是许多学科的综合(左边)。组成保护生物学的这些学科为资源管理的应用领域(右边)提供原理和新的方法。在野外所获得的经验反过来又影响这些学科的方向。

境法律和政策是政府保护珍稀濒危物种和关键生境的法律基础；环境伦理学提供了保存物种的理性原则；社会科学如人类学、社会学、地理学在如何鼓励和教育人们保护在他们周围环境中的物种方面则各有独到的作用。环境经济学家通过分析生物多样性的经济价值来支持保护，而生态系统生态学家和气候学家分别监测环境的生物和物理特性，并且构建模型来预测环境对干扰的反应。

在许多方面，保护生物学是一门处理危机的学科。人们每天都在做有关保护问题的决定，但经常没有足够的资料和时间。保护生物学试图为特定的实际问题提供适用的答案。这些问题出现在决定保护珍稀物种的最佳策略、设计自然保护区、开展维持小种群遗传变异的繁殖项目、协调保护目标与当地群众／政府的需要等过程中。政府、商业和一般民众需要做关键性决定时，保护生物学家和相关领域的科学家的建议很重要。当缺少对有关细节的了解时，有些保护生物学家不愿说什么，但是，许多情况的紧迫性使基于某些生物学基本原理做出的建议变得不可缺少。本书将描述那些原理并提供例证，说明它们如何作为制定政策时的依据。

保护生物学的背景

在北美洲、欧洲及地球的其它区域,生物多样性需要保护的意识已经存在了几十、甚至几百年了。在世界各地的多种文化中,都可以找到有关保护物种和荒原(wilderness)的宗教和哲学信仰(Hargrove 1986; Callicott 1994)。许多宗教强调人类要在与自然的和谐中生活、要保护其它的生物,因为世上的一切都是神的创造。在美国, R. W. Emerson 和 H. D. Thoreau 等哲学家信奉:自然是人类道德和精神发展中的重要因素(Callicott 1990)。J. Muir 和 A. Leopold 等荒原之友(wilderness advocates)则极力主张保护自然景观和保持自然生态系统的健康。另外一个相似的观念体现在Gaia假说中。该假说把地球视为一个“超级有机体”(superorganism);其生物、物理和化学组分间的相互作用在调节着大气和气候特征(Lovelock 1988)。这一观念的拥护者经常鼓励减少或完全停止阻碍地球组分之间正常相互作用的实践和产业。

与这些自然保护者(preservationist)站在一起的,还有一位有影响的林务员, G. Pinchot (1865-1946)。在他看来,自然界中的好东西,如木材、石料、饲料、清水、野生动物、物种多样性,甚至美丽的景观,都是自然资源,而管理目标在于使这些自然资源为尽可能多的人带来最大和最长久的好处。这些思想随后被生态系统管理概念所扩展。后者把生态系统和野生生物物种的健康放到了最优先的位置上(Grumbine 1994b; Noss & Cooperrider 1994)。当今可持续发展的范例也倡导使用类似于Pinchot的思路:以不损坏生物群落和考虑到未来世代的需要的方式,开发自然资源以满足当代人的需要(Lubchenco等 1991; IUCN/UNDP/WWF 1991)。

保护生物学界的同仁,一般都以下列5个假定作为现代保护生物学的伦理和思想基础(Soulé 1985)。虽然还存在某些争议,但符合其中一两项的保护努力都应视为当然。

1. **有机体的多样性是好的** 总的说来,人类乐于欣赏生物的多样性。每年有数以亿计的人到动物园、自然公园、植物园和水族馆参观,就是普通公众对生物的多样性感兴趣的佐证。物种内的遗传变异,如狗展、猫展、农展和花卉陈列中显现出来的那样,也有广泛的吸引力。据推测,人类甚至具有喜欢生物多样性的遗传倾向,称之为生物癖好(Wilson 1984; Kellert & Wilson 1993)。这种癖好有利于在农业出现以前的人类的狩猎-采集生活方式的形成。人类在以这种生活方式度过的几百万年中,丰富的生物多样性为他们提供了各种食物和其它资源,以应付环境灾难和饥饿。
2. **种群和物种在不恰当的时间绝灭是坏的** 作为自然过程的结果,种群和物种的绝灭是一种自然的事件。在漫长的地质年代中,物种的绝灭通常会由新物种的产生来平衡;同样,一个种群在某地消失后,

一个新的种群通常会通过扩散而出现。然而，人类活动使物种灭绝的速率增加了1000倍。在20世纪，已有几百种脊椎动物和数千种无脊椎动物灭绝。实际上，这都是由人类引起的。

3. **生态复杂性是好的** 生物多样性的许多最有趣的特征，仅仅在自然环境中才表现出来，如热带花卉、蜂鸟和花螭类之间的复杂的协同进化和生态关系。螭类把蜂鸟的喙当成它们在花间穿梭的交通工具(Colwell 1986)。如果把动物和植物分别养在动物园和植物园中，彼此相互隔离，这种关系将永远不会显现。同理，沙漠动物找水的奇妙行为，在水源充足的圈养条件下也看不到。物种的生物多样性或许可以在植物园和动物园中得到保存，但存在于天然群落中的生态复杂性则丧失殆尽。
4. **进化是好的** 进化适应是最终导致新物种产生和生物多样性增加的过程。因此，让种群在大自然中进化是好的。人类削减种群进化能力的活动，如过度收获自然产品而严重减小其种群，是不好的。
5. **生物多样性具有内在价值** 不管它们对于人类社会的物质价值如何，物种都具有它们自身的价值。它们的进化历史、独特的生态作用以及它们的存在本身赋予了他们这种固有价值。

什么是生物多样性

世界自然基金会(Worldwide Fund for Nature 1989)把生物多样性定义为：地球生命的宝库——无数植物、动物和微生物，它们所包含的基因，以及由它们构成的复杂生态系统。因此，需要在三个层次上考虑生物多样性。物种层次上的生物多样性包括地球上的所有有机体，从细菌和原生生物到多细胞的植物、动物和真菌。在较小的尺度上，生物多样性包括种内的遗传变异：地理上隔离的种群间的变异和同一种群个体间的变异。生物多样性也包括物种在其中生活的生物群落的变异，群落在其中存在的生态系统的变异，以及上述层次间相互作用的变异(图1.2)。

所有层次的生物多样性，对于物种和自然群落的持续生存都是必需的；对于人类，它们都是重要的。物种多样性代表着物种进化的或对特定环境的生态适应的范围。物种多样性给人类提供资源和资源替代品。例如，物种繁多的热带雨林提供给人类许多种动、植物产品，作为食物、住所和药物。任何物种的遗传多样性，对于维持其繁殖活力、抗病能力和适应环境变化的潜力都是必要的。家养动、植物的遗传多样性，在维持和改良现代农业物种方面，具有特殊的价值。群落层次的多样性代表物种对不同环境条件的总体反应。沙漠、草地、湿地、森林中的生物群落则维持着生态系统功能，在控制洪水、保护土壤免受侵蚀、过滤空气和水等方面提供有益的服务。

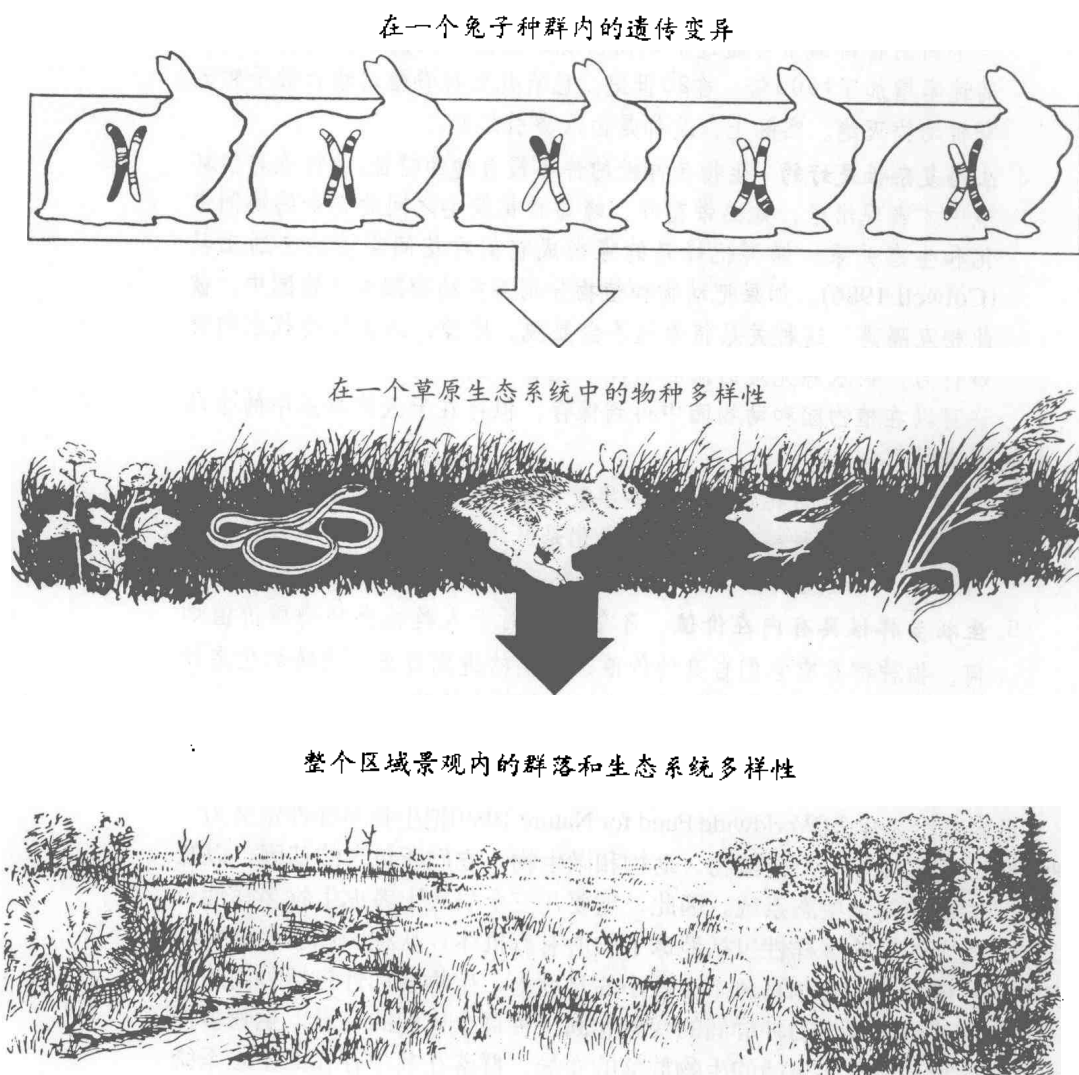


图1.2 生物多样性包括遗传多样性(物种内发生的遗传变异)、物种多样性(某特定的生态系统中物种的数量)、以及群落/生态系统多样性(某特定的地区生境类型和生态系统过程的多样性)。(仿Temple 1991; Ramara Sayre 绘)

物种多样性

保护生物学家在每个生物多样性的层次物种、遗传及群落上,研究多样性改变或维持的机制。物种多样性包括地球上的所有物种。一个物种可以用下列两种方式中的一种来定义:一.物种是在形态、生理或生物化学方面有别于其它类群的一类个体的集合(物种的形态学定义)。DNA序列正日益被用于区别看起来几乎相同的物种,如细菌。二.物种为一类其间可以繁

殖,而不能与其它类群个体繁殖的个体的集合(物种的生物学定义)。

物种的形态学定义是分类学家广泛使用的定义。分类学家是专门鉴定未知标本和进行物种分类的生物学家。物种的生物学定义则是进化生物学家广泛使用的定义,因为他们的兴趣在于可测量的遗传关系,而不是物种的某些主观的外部特征。实际上,由于所需要的繁殖资料难于得到,物种的生物学定义难得使用。其结果是,野外生物学家学会根据外形来分辨物种,有时将它们称作“形态种”(morpho-species)或其它的名称,直到分类学家能给它们一个正式的拉丁名(专题 1.1)。

在区分和鉴定物种时,出现的问题常出乎意料地多(Rajas 1992; Standley 1992)。例如,一个单一的物种可能有几种形态上的差异,但它们仍足够相似,可以视为同一物种的成员。德国牧羊犬(German shepherds)、大牧羊犬(collies)、德国猎犬(dachshunds)及小猎犬(beagles)是狗的不同品系。尽管它们之间有明显的区别,但很容易相互配对繁殖,故都属于同一物种。相反,有些在形态上或生理上相似、亲缘关系又十分相近的“姊妹种”,在生物学上是相互隔离、不能互配繁殖的。在实践中,把种内变异从相互关系很近的种间变异区别开来不是一件容易的事。更为复杂的情形是,不同的物种可能偶尔交配并产生杂种后代、形成中间类型。这使种间的界限变得模糊。在受到扰动的生境中,植物的种间杂交特别常见。最后,对于许多物种类,确定物种和鉴定标本所需的分类学研究工作至今尚未进行。

不管是因为特征相似还是命名的混乱,不能清楚地把一个物种和另一个物种区分开来的情况经常阻碍物种保护上的努力。如果物种的名称还不能确定,要起草一个准确而有效的法律条文来保护它是不可能的。还需要做更多的工作来将世界上的物种进行分类和编目。迄今为止,分类学家仅描述了世界物种的10%~30%,而许多物种将在它们被描述以前灭绝。解决这个问题关键是训练更多的分类学家,特别是在物种丰富的热带地区工作的分类学家(Raven & Wilson 1992)。

遗传多样性

物种的遗传多样性经常受到种群内个体繁殖行为的影响。种群是一组能交配、繁殖的个体;物种可能包括一个或多个分离的种群。种群可能由仅仅几个个体或者数百万个体组成。

种群内的个体之间通常有遗传上的差异。遗传变异表现为各个体有稍微不同的基因,即编码特定蛋白质的染色体单位。基因的不同形式被称为等位基因,而差异来自突变,即构成单个染色体的脱氧核糖核酸(DNA)的改变。一个基因的不同等位基因可能对生物个体的发育和生理产生不同的影响。谷物和动物育种学家利用这种遗传变异来培育高产、抗虫害的家养