



# 生物多样性的理论与实践

王献溥 刘玉凯 编著



# 生物多样性的理论与实践

王献溥 刘玉凯 编著

中国环境科学出版社

1994

(京)新登字 089 号

## 内 容 简 介

生物多样性是人类赖以生存的物质基础,随着人口不断增加,工农业生产对自然资源的开发强度日益加剧,它的保护和持续利用愈来愈重要。可以说,它是当前自然保护和经济建设工作中的一个热点。作者通过大量实际研究,并结合国际上普遍关心的问题,对生物多样的基本原理和实际应用作了深入浅出的阐述,可供从事生物、地学、环境、资源和农林等有关科技管理人员和大专院校师生研究、教学和开发等工作的参考。

## 生物多样性的理论与实践

王献溥 刘玉凯 编著

责任编辑 陈亚林

\*

中国环境科学出版社出版

北京崇文区北岗子街8号

北京市通县永乐印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

\*

1994年4月 第 一 版 开本 850×1168 1/32

1994年4月第一次印刷 印张 8 1/4

印数 1—2 000 字数 221 千字

ISBN 7-80093-520-5/X·788

定价: 9.00 元

## 引 言

地球上的物种是人类食物、药物和工农业生产原料的基本来源，随着生产的发展和技术的进步，它们正在遭到过度的开发利用。许多地方不但生物资源已陷入枯竭的境地，而且它们所栖息的生境也在不断的恶化，使它们再也难以恢复起来。如果这种趋势再继续发展下去，诸如森林大量砍伐、草地退化、湿地减少、沙漠化和盐渍化发展、水产资源枯竭和环境污染等得不到防止，在未来二十年中将是晚白垩纪（距今约 6500 万年以前）以来，出现大量物种消失的时期（Reid, 1989）。不少人预测，到 2050 年，地球将有四分之一的物种陷入灭绝的境地，从而威胁到人类本身的幸福和生存（Raven, 1988a, 1988b）。警钟已经响了，经过多年大力的宣传和典型情况介绍，已引起许多国家、国际组织和广大公众的关注。各国都实行了对物种的挽救、研究和持续利用的战略，不断地建立保护区、植物园、动物园、水族馆、种子银行和定位研究工作站等，并形成了有机联系的网络。不少经济部门强调要遵循生态开发的观点，把生产发展和自然保护密切结合起来，制定科学的区域开发规划。目前，一项国际性的生物多样性保护公约正在讨论制定，并已于 1992 年 6 月在巴西召开的联合国环境与发展大会上得到批准，在法律上确定对生物多样性的保护。同时，许多国际组织和基金会也都以不同的方式资助和促进生物多样性的保护和研究工作。近年来，分类学、生态学、生物地理学、遗传学、保护生物学等围绕生物多样性的研究发展很快。它们更清楚地阐明了生物多样性和生态过程之间相互关系的规律，对物种、基因和生境受威胁的性质和范围有了进一步的了解，为土地合理利用规划和管理，为确定优先保护项目等提供了大量的资料。在世界范围内，越来越多的公众接受了林业、分类学、生态学、保

护生物学、法学和其他许多重要相关领域的培训。所有这些努力虽然日益得到加强，但是离实际的需要还是相差很远的。更关键的问题是要政府部门投入足够的人力和物力，宣传和组织群众大量参与实际工作，才可能取得积极的效果。自然科学家和社会科学家们应帮助决策者充分了解生物多样性受威胁的情况及其严重性，确定适当的保护战略，寻找有效的管理途径，以防止危机的进一步发展。本书主要对物种及其遗传资源分布的格局、受威胁的情况，如何采取就地保护与迁地保护的措施来挽救、研究和持续利用它们，提供一些实际资料。当然，最终解决生物多样性受威胁的危机，将在政策方面，也就是要在决策者们的直接领导下，在发展规划和有效管理上下功夫。

# 目 录

|                                        |         |
|----------------------------------------|---------|
| 引言 .....                               | ( iii ) |
| 第一章 生物多样性的基本概念和重要性 .....               | ( 1 )   |
| I 生物多样性的基本含义 .....                     | ( 1 )   |
| II 保护生物多样性的意义和作用 .....                 | ( 5 )   |
| III 生物多样性是丰富的生物资源 .....                | ( 8 )   |
| 第二章 生物多样性的现况和问题 .....                  | ( 15 )  |
| I 生物多样性的现况 .....                       | ( 15 )  |
| II 生物多样性受威胁的状况和保护迫切性 .....             | ( 19 )  |
| III 生物多样性受威胁的主要原因 .....                | ( 30 )  |
| 第三章 生物多样性的分布中心 .....                   | ( 37 )  |
| I 生物多样性分布中心的基本概念及其确定的条件与标准<br>.....    | ( 38 )  |
| II 物种多样性确定的方法 .....                    | ( 39 )  |
| III 特有种的基本概念及其在确定生物多样性分布中心的作用<br>..... | ( 42 )  |
| IV 世界生物多样性分布中心 .....                   | ( 46 )  |
| V 中国生物多样性分布中心 .....                    | ( 55 )  |
| 第四章 生物多样性的保护与持续利用的战略和途径 .....          | ( 97 )  |
| I 持续性的基本含义及其生态目标 .....                 | ( 97 )  |
| II 一个持续社会的基本原则 .....                   | ( 99 )  |
| III 保护生物多样性的战略 .....                   | ( 101 ) |
| IV 保护生物多样性的目标 .....                    | ( 103 ) |
| V 保护生物多样性的途径和任务 .....                  | ( 106 ) |
| VI 国际生物多样性保护战略的研究计划 .....              | ( 109 ) |
| 第五章 生物多样性的保护和持续利用研究的方向 .....           | ( 114 ) |

|                                                |                                     |       |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|-------|
| I                                              | 遗传多样性的保护和持续利用·····                  | (114) |
| II                                             | 热带森林生物多样性的现状及其保护问题·····             | (128) |
| III                                            | 生态系统中关键种的研究及其在生物多样性保护和持续利用上的作用····· | (133) |
| IV                                             | 保护区和生物多样性的就地保护·····                 | (137) |
| V                                              | 生物多样性的迁地保护和离体保存·····                | (166) |
| VI                                             | 生物多样性管护区网络的建立·····                  | (177) |
| VII                                            | 野生物种持续利用的准则和经济价值确定的方法<br>·····      | (189) |
| VIII                                           | 全球性气候变暖对生物多样性的影响和主要对策<br>·····      | (201) |
| <b>第六章 提高公众生态意识和加强立法对保护生物多样性的作用····· (223)</b> |                                     |       |
| I                                              | 提高公众生态意识对保护生物多样性的作用·····            | (223) |
| II                                             | 立法对保护生物多样性的作用·····                  | (227) |
| <b>第七章 生物多样性保护和研究基金的筹集途径····· (235)</b>        |                                     |       |
| I                                              | 国内筹资的途径·····                        | (235) |
| II                                             | 国际筹资的途径·····                        | (240) |
| <b>参考文献····· (242)</b>                         |                                     |       |

# 第 一 章

## 生物多样性的基本概念和重要性

### I 生物多样性的基本含义

简而言之，生物多样性是指一定空间范围内多种多样活有机体（动物、植物、微生物）有规律地结合在一起的总称。它既是生物之间以及与其生存环境之间复杂的相互关系的体现，也是生物资源丰富多采的标志。它是对自然界生态平衡基本规律的一个简明的科学概括，也是衡量生产发展是否符合客观规律的主要尺码。一个区域和一个生态系统保护得是否完整，在很大程度上要以其生物多样性的保护和利用是否合理来决定。当前，许多地区景观单调，鼠害和病虫害猖獗，地力衰退、资源枯竭与环境恶化等问题，都与生物多样性受到破坏有密切的关系。早期，人们大多着重分析生物多样性的某些重要部分，例如大型的哺乳类动物、热带森林植物等。随着人们对生物多样性相互关系研究的不断深入，就越来越注意到生态系统中生物多样性问题的重要，而生物多样性的保护正是集中在生态系统这个关键环节上。研究生物多样性的目的在于了解丰富的生物种类及其相互之间以及与环境之间复杂的相互关系，减缓当前物种日益濒临灭绝的趋势，使这些珍贵的自然遗产得到适当的保存。不同学科的学者（例如分类学、生态学、育种学、药理学、化学和自然保护等）对生物多样性的理解和兴趣不完全相同，但都把它看成一种不可缺少的原始材料、资源和自然遗产。如何理解和表达一个区域生物多样性的特点，一般都着眼于下列两个方面：一是物种的丰富程度，对于从事分类



学、生态学和自然保护的科学家来说，一定空间范围内物种的总数，常常被用作考虑生物多样性最简单的表达方式；进化生物学家们可能有时对种以上的单位（例如目、科等）的多样性更有兴趣，在某些情况下还可能要注意植物开花颜色不同的比例和动物个体大小不同比例所构成的多样性；而育种学家和药物学家们往往更关心种以下的单位，例如基因内部不同物质的多样性、种群内或种群间不同种质的遗传多样性；热带雨林中不同类型的植物茂密地生长，不同颜色的花朵间杂其中、给人以极其深刻的印象；草甸虽然只由草本植物组成，但其植物类型的多种多样，不同鲜艳彩色的花朵，同样也是令人难忘的。二是物种的优势和均匀性程度，这是指各个物种在一定区域或一个生态系统中分布多少的程度。一般来说，大多数种类是为数不多的，如果在一个生态系统中，优势种很明显，它的生物多样性就不会高，即使其种类的丰富程度仍然很高。生态系统中各个种的优势度不明显，即优势种不明显，种类分布比较均匀，其生物多样性就一定较高，热带雨林就是这种情况。这样，生物多样性不仅是根据物种的丰富程度来计算，还要根据种的不均匀性划分种的优势度或均匀程度所得的指数来计算。综合以上所述，应从下列三个水平上来研究和分析生物多样性的基本特点，当然不同水平之间的关系是非常密切的。

### 1. 遗传多样性

这是用一个种、变种、亚种或品种的基因变异来衡量一个种内变异性的概念。基因是一种遗传信息的化学单位，它能从这一代传到下一代去。

### 2. 物种多样性

这是指地球上有机体变异的一个概念。它是用一定空间范围物种数量和分布的频率来衡量的。一般来说，一个种的种群越大，它的遗传多样性就越大。但是一些种的种群增加可能导致其他一

些种的衰退，甚至使一定区域内物种多样性减少。因为在通常情况下不一定是物种多样性越大遗传多样性就越大，一个区域内的濒危种多，种群小或者不完整，其遗传多样性就低。所以决策者有必要确定与发展目标相一致的最适度的生物多样性，最重要的是要使得没有任何一个种的种群降低到最小的临界水平，致使遗传多样性迅速地遭受损失。

### 3. 生态系统多样性

生态系统多样性既与生境的变化有关，也与物种本身的多样性和兴旺的程度密切相关。生境提供能量、营养成份、水分、氧和二氧化碳，使整个生态系统正常地实行能量转化和物质循环的复杂过程，从生产、消费到分解，保证物种的持续演变和发展。生态过程调节第一性和第二性有机物质的生产，平衡土壤与沉积物中有机物质的矿质化以及矿质养分和生物量的贮藏与运输。从生物量来看，植物量占去绝大部分，根据世界保护联盟保护监测中心的统计 (IUCN Conservation Monitoring Centre, 1988)，各种生态系统平均的生物量，估计每平方米范围内有 6kg，而 89% 是高等植物物质，7.7% 是藻类、真菌和细菌等低等植物物质，动物物质只占 3.6%，主要是蚯蚓，其他大型动物物质不过只占 0.152%。这是营养级之间能量金字塔的概念。植物多样性被看成是动物多样性的进化和保存所不可少的，而且决定着动物多样性的高低。植物不仅是固定太阳能的主要成分，而且还是土壤形成的参与者，并确定各种不同的生境。很明显，植物多样性的降低对生态系统来说将是一种灾难性的后果。多样性和复杂性的概念不同，但彼此关系密切。复杂性常常与物种之间生物学相互作用的数量成正比，而这种相互作用的数量常常取决于多样性，除掉一种植物就会降低一个生态系统的复杂性，特别是这个种是许多生物相互作用的中心时更是如此。复杂的生态系统较之简单的生态系统更要稳定。

因此，要保护物种就必须保护生态系统，因为物种是生态系统的一部分。生物多样性（基因、物种、群落和生态系统）和

生态过程（能量转化、水分动态、氮素和营养元素循环、捕食、共生、物种形成等）是密切联系的，它们构成生物圈的基本组成部分，是人们赖以生存的物质基础。它们之间的复杂关系表明，只有保护好物种遗传多样性及其所生存的环境，物种本身才能得到更好的保护。要确定最优先的保护和发展项目，也只有在充分理解生物多样性和人们需要之间的密切关系才有可能。生物多样性在大多数情况下是被人们直接利用的，但像调节气候、涵养水源、防止水土冲刷、保持土壤肥力和控制病虫害等生态过程也是很重要的。因此，要全面地认识和研究生物多样性，必须要理论联系实际，做到基础研究和实际应用，微观与宏观，保护和开发，近期与长远四个相结合来考虑。由于生态系统多样性为人们提供广泛而多方面的利益，所以生物多样性的保护不应被看作与濒危物种的保护等同起来。濒危物种的保护是非常重要的防止物种灭绝的重要活动，但只是保护生物多样性战略中的一个组成部分和判断工作是否有效的重要标志。生物多样性的保护包括濒危物种的保护、挽救和关键生境的保护，同时也要注意还未受威胁的那些种及其组成的群落和生境的保护（Reid, 1989）。通过分析种群组成来制定保护措施，较之力求把一个濒危物种从灭绝的边缘挽救过来更为容易，而物种的保护只有通过生境保护和生态系统保护，才能更好地达到目的，不能单纯的通过抢救各个种类来保护物种。保护生物多样性就意味着保护现在和将来可以利用的生物资源，更确切地说，是人类对物种和生态系统的科学管理，为了获得它们当前提供的直接和间接的利益，保护其潜在的利益，以满足子孙后代的需要（McNeely, 1988）。

生物多样性和生态过程的相互关系的调控是管理、规划及合理开发生物资源的基础。为此，下列几点是应该注意的：一要认识，生态系统不是静止不变的，因此，保护生物多样性的目的不是维持群落的种类成分永远不变，而是维持物种的生存，物种之间数量的变化是永不终止的，弄清其中变化的规律，以保证整个生态系统的动态平衡。这对制定全球气候变暖对生物多样性影响

的对策是十分重要的。二要看到，生态系统中小环境的变化，会使生物多样性变得更加丰富。不同大小和距离的天窗的出现，会使物种种类成分增加，而且使食肉动物和被捕食者或寄生与寄生物相互作用发生变化，但是，郁闭的破裂会导致许多重要物种的消失。三要了解，生态系统中关键物种的消失可能改变生态过程的正常进行，并导致生态系统本身的更替。所以应确定不同生态系统的关键种，并加强其管理，以适应人们不同阶段不同的要求。

## II 保护生物多样性的意义和作用

当人们自觉不自觉地参加到保护生物多样性这一行动浪潮时，很有必要从客观的迫切要求上来思考一下，为什么这个问题日益引起各界人士的重视和关注。大家都知道，就目前所知，地球是宇宙中唯一有生命的星球，它本身是由活有机体及其环境所组成的一个生态系统，有人提出一个专门的术语，叫做生态圈。同时，不同区域不同物种与其特殊的环境所构成的多种多样低一级的生态系统，是其基本的组成单位。在某种意义上说，他们在地球总的规律影响和控制下，作为一个自我调节的整体在运转，愈是组成复杂的自然生态系统，愈有较强的恢复和发展的功能，即使在一些物种组成相对贫乏的生态系统中，也包括相当复杂的植物、食草动物、食肉动物和微生物，以保证整体的运行。但是，这并不意味着，每一个物种都同样重要，究竟如何正确估价不同物种在生态系统中的重要性及其所起的作用，是一个迫切需要深入研究的问题。还应该注意的是，尽管生物育种学家们已经培育出了许多优良的生物品种，但还要从野生物种中寻找基因，用以改良和培育新的品种，提高它们恢复和发展的活力。当然，还要利用更多的生物种类，开发各种食物、医药和工农业产品，特别是对海洋中的物种更有待加强。人们不可能都珍视每个物种，也希望像天花病毒这样的种类灭绝。但是除去这些例外，人们还希望建立良好的意识和原则，停止一切破坏活动，减缓物种灭绝的速

度，这就是当前保护生物多样性的主要奋斗目标。

生物多样性是世界有机体的多样化，这个概念的广度反映了基因、物种和生态系统的相互联系。由于基因是物种的组成成分，种是生态系统的组成成分，改变其中任何水平的结构，就会引起其他成分和水平的结构发生变化。因此，人们无论是从各个种获得产品或从生态系统中得到间接利益，都要注意保持生态系统的自然状态，注意从生态开发的要求去经营人工生态系统。物种是生物多样性概念的中心，物种资源对农业、医药和工业发展所作出的贡献是巨大的，每年都在 90 亿美元以上。每个种的特性是由遗传特性决定的，遗传多样性的管理在小的种群和驯养的物种中特别重要。人类在驯养和培育动植物品种用于农、林、牧、副、渔业中已认识到它的作用，并广泛地利用它。仅在美国，依靠遗传多样性的作物育种项目每年增加产值估计约 10 亿美元（OTA，1987）。农民从遗传多样性得到利益的另一途径，是通过种植多种作物品种以防止全部作物失收。由物种组成的生态系统，例如海岸湿地生态系统，去除水中的污染物质，可为商业上重要的甲壳纲动物提供产卵和饲养的生境。陆地森林生态系统帮助调节水向河流的排放，它可影响洪水泛滥的频度，在旱季时可提供灌溉。各种生态系统都影响当地的气候，像亚马孙河流域的森林，几乎影响着全球的气候。在某种意义上说，物种和生态系统是结合在一起的，只有它的各个组成部分得到保护，其整体才能得到保护。所以必须保护生境和生态系统，以维护物种的生存，而只有保护各个物种，才能维持区域生态系统的完整和稳定。还应指出，野生动植物对繁荣人类文化和艺术起着非常重要的作用，给予千百万人精神和美学的享受。只要提一下第十一届亚洲运动会的吉祥物——大熊猫，各种圣诞树与神树的影响就足够令人信服了。而具有大量野生生物的国家公园，开展生态旅游，不仅对培养人们的生态意识起到重要的作用，而且也为经济发展起着极大的推动作用。

现在，世界上许多国家已从实际受益中认识到保护生物多样

性的重要性。看来，不是该不该保护的问题，而是结合每个国家的实际情况，如何实施保护的问题。有人可能会担心，这是一项长期的任务，不如先抓一些见效更快的项目为好。但是，有哪些见效快的经济开发项目与生物多样性无关的呢？在“经济开发与合作组织（OECD）”的国家中，据统计，植物药材和处方的市场零售商品价值，1985年为430亿美元。在旅游和疗养方面，加拿大有84%以上的人参与与野生动物有关的娱乐活动，在这方面国家每年收入达8亿美元，在肯尼亚的安博塞利国家公园，每头狮子一年给国家带来的旅游观光收入约达27000美元，每一象群可达61万美元。从国家公园的旅游纯收入计，每公顷土地约为40美元，比农业经营最好的土地多收数十倍以上。在有效管理的情况下，在自然状态下，500平方公里的热带森林中，野生动物的潜在价值每年至少有1000万美元，每公顷大约有2000多美元。而这样的区域，如果采伐树木，每公顷年利润只能有150美元。在干旱区域，在野生动物上所得的利润较少，但常常也超过其他产业的收入。在津巴布韦的占比齐河谷，从野生生物利用所得到的潜在总利润，每公顷有12美元，不亚于该国商品牛肉工厂的收入。对美国马萨诸塞州湿地的研究表明，每公顷湿地估计价值14.7万元，主要是提供水源、控制水灾，为野生生物提供栖息地以及娱乐与美学等方面的价值。生物多样性所提供的经济价值很大，但过分利用就会导致自然生态环境的破坏，使得大量物种的生存和开发受到严重威胁，甚至陷入灭绝的境地，这一点是决策者们应该认识到的。

生物多样性的保护是人类管理物种与生态系统，最大限度地发挥它们当前提供的用途，并维持它们的潜力以满足子孙后代的需要。“保护（conservation）”一词的含义实际上应译为“管护”，现在用习惯了不必再改动，但必须理解它的目的在于强调如何合理管理土地，持续利用丰富的生物资源，它不是消极地保护行动。一个国家的生物多样性保护项目，可能牵涉到挽救、研究和利用该国的本地野生物种，保护和利用栽培和饲养物种的野生亲缘种

及其遗传多样性，维护人类生存环境和生物圈的动态平衡，控制对自然和人工生态系统有害的外来种等方面。可见，生物多样性的保护对于所有国家、集体和个人都是重要的，都应把它视为国家经济发展的工作重点，不论其物种丰富与否，都应保证满足人民的需要和履行国家对全球的义务。

## Ⅲ 生物多样性是丰富的生物资源

人类靠生物多样性为生，没有生物，特别是植物，人类就无法生存。事实上，人类生活水平的不断提高主要是建立在利用生物多样性的基础之上的，世界人口已超过 50 亿，对提供食用、医药和工农业原料的物种的需要日益增多。

### 1. 食用方面

人类已使用大约 5000 种植物作为食物，但只有 150 种进入商品市场，不过 30 种成为人们广泛种植的粮食作物。其中水稻、小麦和玉米约占去了需要量的一半 (Frankel etc., 1981; Lucas 1978; Wilkes, 1983)。人类从它们中直接消费了 60% 的卡路里，56% 的蛋白质。许多最重要的食物来自禾本科和豆科植物。前者主要有水稻、小麦、玉米、大麦、高粱、小米、燕麦和黑麦等，它们为人类提供 80% 的卡路里；后者有大豆、花生、菜豆、豌豆、鹰嘴豆、豇豆等。还有一些其他富含蛋白质的作物。估计 2300 种栽培植物的 40% 属禾本科、豆科、蔷薇科和茄科等四个科的植物，剩下的种分属于 160 多个科。一般来说，主要食用植物大多起源于物种不太丰富、季节性明显的地区，小麦和大麦首先在西南亚草原和疏林地上种植，玉米起源于具有季节性干旱的墨西哥中部高原，而西红柿和马铃薯起源于秘鲁，水稻起源于中国和印度。根茎和块茎类作物似乎发展于具有明显干季的热带平原。为什么会这样，其原因之一是由于植物在季节性环境中趋向于贮藏养分，这些贮存物常常是人类吃的食品 (Reid, 1989)。

中国、印度、马来西亚、中亚、近东、地中海区域、埃塞俄比亚、墨西哥南部和中美、南美的秘鲁、厄瓜多尔、玻利维亚、智利、巴西和巴拉圭被证明是作物遗传多样性资源丰富的地区(Hawkes, 1983)。作物遗传多样性中心的特点是农业历史悠久、生态多样性、栽培多样性,例如地中海区域、墨西哥高原、中国中部、北安第斯山地区都是这样。这些中心可能位于作物首先被驯化的地区,但也不完全都是这样。小麦和大麦是在西南亚被驯化的,但现在它们的品种多样性中心是在埃塞俄比亚;西红柿起源于秘鲁西北部,但最大的驯化品种多样性中心在墨西哥(Wood, 1988; Reid, 1989)。当前,世界各国的农业发展都是以引进作物品种为多。按产值计算,拉丁美洲各国本地原产的作物只占 32%,非洲国家占 30%,亚洲国家最多达到 70%。澳大利亚、地中海地区、北欧、亚洲北部和北美基本上依靠引进外来品种,产值占 90%。世界二十个最重要的粮食作物没有一个原产于澳大利亚、美国和墨西哥北部(Kloppenburger, 1987)。世界各地重要的作物品种无论是引进的或土生的,都在现在种植的地区多样化起来。温带种植的主要作物和热带不同,大多数发展中国家位于热带地区。水稻按产量计在发达国家只占第八位,但在发展中国家是主要作物,在热带发展中国家它是最重要的卡路里来源。同样,木薯原产于热带美洲,在发达国家中不种植,在热带发展中国家是第四位的重要作物,仅次于水稻、玉米和甘薯,它为二十六个热带国家四亿二千万人民提供了半数以上的卡路里需求。在非洲,木薯是维持生活的基本作物(Cock, 1982)。

在人类饮食中,动物少于植物,动物提供人类食物蛋白质的三分之一,发展中国家约占 20%,发达国家占 55%(FAO, 1987)。多数动物食品来自几种家养的动物——牛、羊、猪、骆驼、鸡、鸭、鹅、驯鹿、火鸡等。鱼类占世界总食物蛋白质的 6%,如果把鱼类也算在动物食物里,动物蛋白质约占 24%(FAO, 1981)。虽然人类使用驯养动物作为食物、运输、劳务和各种工业产品,大约只有 55 种动物被驯养,像作物一样,这些动物的品种



也多样化了，形成许多遗传上不同的类型。例如，可以在全世界发现 140 个不同品系的欧洲牛 (*Bos taurus*)，而且大多数品系包含遗传上不同的种群。欧洲牛的八个品系见于热带拉丁美洲，这些又形成大约 31 个不同的种群 (Reid, 1989)。而印度的印度牛 (*Bos indicus*) 和东南亚的爪哇牛 (*Bos javanicus*) 被认为是不同的种，虽然它们可以与欧洲牛杂交 (Reid, 1989)。

从世界范围上来看，野生动物只提供人类食物的一小部分，但某些区域野生物种占有较重要的地位。东南亚国家在 70 年代所消耗的动物蛋白半数以上来自鱼类，秘鲁亚马孙河流域某些地方，鱼类大约占当地人民所吃动物蛋白的 60%。一般地说，野生动物在人类食物中，发展中国家比发达国家起更大的作用。许多地方的陆生野生动物，可能持续地对本地经济作出贡献。南非饲养野生动物每年收入在 3000 万美元左右 (Reid, 1989)。野生粮食作物的潜力也很大 (Vietmeger, 1986)。例如，奎诺藜 (*Chenopodium quinoa*) 是古印加人的主要粮食，它是一种产量很高的植物蛋白质来源。在玻利维亚、智利、厄瓜多尔和秘鲁高原以外的地方很少人知道。如果它能在热带地区广泛地栽培，不仅可增加粮食的种类，而且可能大大增加粮食的产量 (National Research Council, 1975)。魔芋 (*Amorphophallus rivieri*) 的开发已愈来愈得到广泛的重视，也是一个明显的例子。热带、亚热带地区种植了上千年的葛薯 (*Pachyrhizus erosus*)、瘦豆 (*Tylosema esculentum*)、北美野豆 (*Voandzeia subterranea*)、多种刀豆 (*Canavaria* spp.)、四棱豆 (*Psophocarpus tetragonolobus*) 也值得研究扩种 (National Research Council, 1979)。许多已知有经济价值的野生种类，随着它们逐渐被引种驯化，也可能变得愈来愈重要。例如许多棕榈科植物：桫欏 (*Arenga pinnata*)、董棕鱼尾葵 (*Caryota urens*) 等的树干干髓部分含淀粉较高，也有食用价值 (商业部土产废品局, 1961)。只要深入调查研究，人民群众当中广泛利用的许多野生食用植物就可能成为将来有发展前途的种类。巴西的一个印第安人部落就利用几十种树木的产品作为食物 (Prance, 1987)。除了不断在野生