

1992年 在巴西里约热内卢召开的地球最高级会议上 通过了国际生物多样性公约, 它标志着生物多样性保护已经成为世界各国首脑和公众普遍关心的重大问题。

生物多样性之所以成为当前热门话题有两个原因:(1)人类对生物多样性价值的再认识;(2)生物多样性的丧失已经威胁到人类的持续生存。那么,人类如何评价生物多样性的变化,根据什么原则和采取什么措施来保护生物多样性呢?本书将对此作一简明的介绍。

## 一、生物多样性及其价值

### 什么是生物多样性

“生物多样性”的概念 当今虽已广泛使用于普通媒体和科学刊物 却还没有一个严格统一的定义。一般说来 它指地球上生命的所有变异。那就是说 生物多样性包括数以百万计的动物、植物和微生物 也包括生物及其环境所形成的生态复合体 如物种的种群、生物群落和生态系统。生命系统是一个有等级的系统 每一个等级或层次上都存在

着多样性 比较重要的有基因、物种、生态系统三个层次的多样性。

大家都知道 生物多样性是生物进化的结果。生物进化的历史证明 随着地球环境的变化 地球上不断有新物种产生 也不断有不适应环境的物种被淘汰。因此 生物多样性是不断变化着的。

生物多样性是人类赖以持续生存的基础。人类的食物主要来源于生物 包括自然生长的和人工种植或养殖的。人类穿的、用的 大多也直接或间接地依赖于生物。所谓化石燃料 即煤和石油 也都由过去埋藏在地下的生物体演变而来。因此 人类如果要在地球上持续生存下去 就必须认真地把生物多样性保护好。

生物多样性保护当前已成为政府、公众和科学界的热门话题 我认为这有两方面的

原因 人类对生物多样性价值的再认识和对生物多样性的丧失及其威胁的再认识。

### 直接使用价值

自然种群和生态系统作为生物资源而被利用已经有很长的历史了。它们为人类提供了食物、纤维、药物（如各种中药、维生素、鱼油等）、燃料和建材等。其使用价值是人们熟知的，此处不再一一列举。

值得一提的是医学价值，世界上有 25% ~ 50% 的药物来源于天然动植物产品，特别是来自发展中国家。我国的中医数千年来一直以天然植物和动物作为药物的主要来源（图 1）。由于西药往往有副作用，现在许多国家的医药界和大药物公司对新的植物产物、海洋生物产物发生了更大的兴趣。例如，20 世纪 40 年代发现的长春花（图 2）是用于治疗白细胞过多症的著名医用植物。这种植

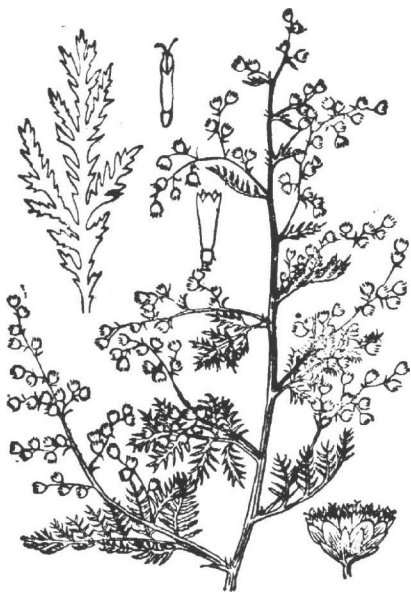


图1 (a)青蒿。我国自古就用青蒿治疗疟疾 20世纪70年代我国科学家从中分离出有效成分青蒿素 被世界卫生组织推荐作为速效抗疟药物



图 1 (b) 细叶小檗。根含小檗碱，具抗菌消炎作用，日常用的黄连素即来源于它



图 1 (c)五味子。果实含五味子素等 对慢性病毒性肝炎患者有较明显的降转氨酶作用



图 2 长春花

物产生的长春花生物碱 现已可以在实验室合成。又如 拉丁美洲的哥斯达黎加的国家生物多样性研究所与药物公司和别的企业协作 进行热带森林生态系统持续利用的研究，公司的投资成了生物资源保护和维持长期研究的基金。

农作物及其相关植物物种的生物多样性价值同样值得强调 因为它们的遗传多样性给植物育种工作者提供了创造新品种的潜在机会。像增加产量一样 植物育种工作者可以利用这些变异去创造有更好抗病虫害性能的、更高水利用和营养物利用效率的或其他所期望特征的新品种。另一方面 作为农作物的物种多样性 却由于使用现代农业技术而剧烈地下降了。例如 菲律宾 1970 年前种植水稻 3500 个品种 现在仅有 5 个占优势的品种 品种丧失达 99% 以上。欧洲小麦品种

丧失达 90% 美国玉米品种丧失超过 85%。而作物缺乏遗传多样性则更易受病原体和害虫的攻击。因为作物系统属于人工生态系统 所以农作物多样性下降的一个重要原因是在集约化过程中由混种转变为单种植，特别是大面积、大范围的单种植（图 3）。

### 间接使用价值

生物多样性最重要的间接使用价值是对环境和生命维持系统的调节功能 例如二氧化碳和氧气平衡、水土保持、土壤形成、净化环境等。这部分价值在以往被人们认为是可以“免费”使用的、公共的自然恩赐。生物多样性的间接价值 明显地大于可以作为买卖价值的直接使用价值 但是人们在实践中往往事前没有意识到。例如 水体的生物净化作用、陆地森林和草地的水土保持作用等 直到 20世纪 50年代提出了环境问题才被认识

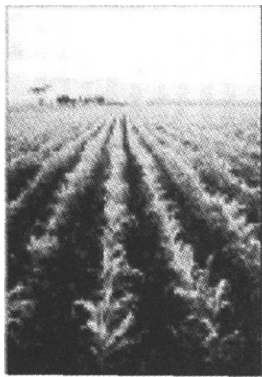


图3 集约化过程中作物多样性的下降。(上)  
玉米与倭瓜混种(下)单种植的玉米

到 并开始采取种种保护措施。要使公众和政府认识生物多样性保护的重大意义 主要困难在于人们如何才能认识和掌握自然系统种种有价值的成分 并加以定量化 把非财政利益转译为财政利益。但是 传统的经济学并没有把这类生物资源的间接价值估计进去 因此 很多学者认为 发展生态经济学是当前的一项重要任务。

生物多样性的美学价值 如通过生态旅游 这对保证人的身心健康是很重要的 创造的收入 据估计全球年产值可达 120 亿美元。生态旅游在近几十年来发展迅速 我国在改革开放以后也是这样 并成为重要的创收产业。但是 事物总有两面性 生态旅游也不是没有问题的。例如 由于不慎开发了以前的原始区域 这些地方的生态系统可能出现退化 像在南极出现的那样 )或者管理不好 片

面追求经济收入 兴建过多的服务性设施和行业 忽视造成新污染的危险等。创收也并不始终都有利于国家公园或地方公众 而可能被别的部门吸收 外漏”。生态旅游的过度扩大化是一种现实的威胁。1970年厄瓜多尔政府允许 12 000人访问加拉帕戈斯群岛；1996年达到 80 000人。其原因很清楚 对于缺少其他收入来源的国家 每个旅游者支付 40 美元已是可观的创收。

生物多样性的潜在价值——能为后代人提供选择机会的价值 例如抗性基因等 也可以列入间接使用价值的范畴。

### 伦理或道德价值

哲学家把价值分为工具主义价值和内在价值两类 伦理价值即属内在价值之列。所谓的 深生态学家 认为 每种生物都有自己的生存权利 但这在伦理价值观上尚有争议。

1997年 美国马里兰大学生态经济研究所所长科斯坦扎 R. Costanza 筹人在英国著名学术期刊《自然》(397卷 253页)上发表了“世界生态系统服务和自然资本的价值”一文 文中根据已出版的研究报告和少数原始数据提出 全球生态系统提供的服务 按最低估计为每年 16万亿 ~ 54万亿美元 平均为 33万亿美元 与之相比 全球国民生产总值 GNP 的年总量为 18万亿美元。不久后,劳什 Wade Roush 在美国《科学》杂志(1997年,276卷 1029页)上发表文章讨论了对科斯坦扎一文的反响,下面的表 1 即引自此文。

单位面积的价值最高的是湿地 (14785美元/公顷·年) 远高于热带森林 (2007美元/公顷·年)(图 4)。关于湿地生态系统的重大价值 我们在后文还要提到。

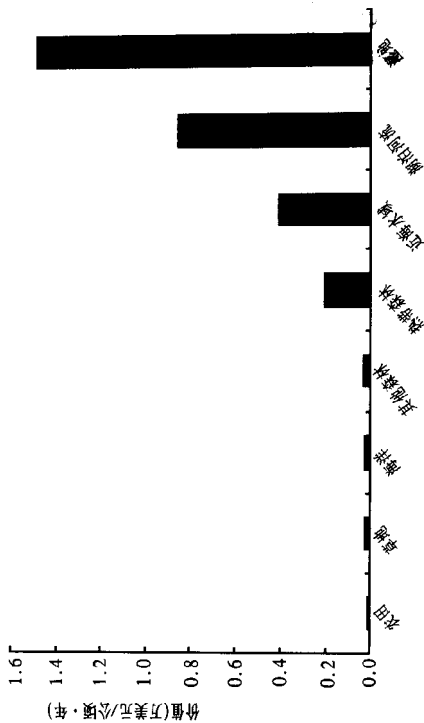


图 4 8 种生态系统生物多样性单位面积价值的比较

表 1 全球生态系统服务的价值

生态系统	面积 (百万公顷)	价值 (美元/公顷·年)	全球价值 (万亿美元/年)
海洋	33200	252	8.4
近海水域	3102	4052	12.6
热带森林	1900	2007	3.8
其他森林	2955	302	0.9
草地	3898	232	0.9
湿地	330	14785	4.9
湖泊河流	200	8498	1.7
农田	1400	92	0.1
<b>全球总价值</b>			<b>33.3</b>

虽然这是十分粗略的估计 也有学者认为估计太高 或者生态系统的价值可能超过其各个功能之和 或者没有包括生态系统的内在价值等 但毕竟是一种很有用的定量数据 尤其在提高公众对生物多样性之重要性的认识方面 在国家领导人作出保护生物多样性的决策方面 具有重要价值 也有助于解释生物多样性为什么正在丧失 特别是在导致生物多样性破坏的企业或单位还没有对其

破坏责任作出补偿的时候。私营企业或本位主义领导的国有企业 由于乱伐森林或排放污染物造成生态系统的破坏 如果都要由政府出钱 它来自公众的税收 治理 那么这既不合理 也不可能持久。应该实行‘谁造成污染 谁出钱治理’的原则。这一点再次表明了发展生态经济学的迫切性。

有许多生态系统服务功能是超越国界的 例如热带森林对于保护良好气候和减少温室气体所具有的重要作用。这一类生物多样性价值可以叫做生存价值 本地居民往往不能从其受保护的生物资源上获得直接经济效益。发展中国家多数处于生物多样性丰富的区域 如热带森林地区。位于温带地区的发达国家 则往往由于其企业众多而造成许多环境污染物。为此 国际保护署偿还了发展中国家的某些债务 以交换其为保护生物