

生物多样性及其保护

蒋志刚

(中国科学院动物研究所 北京 100101)

1 生物多样性的主要类别

生物多样性包括植物、动物和微生物以及这些物种所携带的遗传资源。生物多样性是生物及其与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和。现在,生物多样性也常常作为生物资源的同义词。^①

生命系统是一个等级系统,包括多个层次或水平——基因、细胞、组织、器官、种群、物种、群落、生态系统、景观。每一个层次都具有丰富的变化,即都存在着多样性。但理论与实践上重要,研究较多的主要有遗传多样性、物种多样性、生态系统多样性。

1.1 遗传多样性

物种的遗传变异、生活史特点、种群动态及其遗传结构等决定或影响着一个物种与其它物种及其环境相互作用的方式。而且,种内的多样性是一个物种适应自然环境的决定因素。种内的遗传变异程度也决定其进化的潜势。所有的遗传多样性都发生在分子水平。新的变异是突变的结果。自然界中存在的变异源于突变的积累,这些突变都经受过自然选择。一些中性突变通过随机过程整合到基因组中。上述过程形成了丰富的遗传多样性。

中国动植物遗传资源丰富,有农作物及其野生近缘植物数千种,栽培植物 600 多种,本土起源的栽培植物近 300 种,其中有 16 种粮食作物、经济作物 70 种、53 种果树、47 种蔬菜、43 种药用作

物和 63 种观赏作物。中国是水稻(*Oryza sativa*)的原产地之一,是大豆(*Glycine max*)的故乡等等。中国有 400~500 种可食用的野菜,油脂植物 300 多种,淀粉和糖料植物约 200 种,香料植物约 200 种。中国经济林木植物资源丰富,经济树种达 1000 种以上,如枣树(*Ziziphus jujuba*)、板栗(*Castanea mollissima*)、茶树(*Camellia sinensis*)、油茶(*Camellia oleifera*)等。中国原产的观赏植物种类达 7000 种。全世界 200 种蔷薇(*Rosa spp.*)中,原产中国的有 82 种;全世界 900 余种杜鹃花(*Rhododendron spp.*)中原产中国的有 530 种。中国也是野生和栽培果树的主要起源和分布中心。苹果(*Malus pumila*)、梨(*Pyrus spp.*)、李属(*Prunus spp.*)种类繁多,原产中国的果树还有柿(*Diospyros kaki*)、猕猴桃(*Actinidia spp.*)、包括甜橙(*Citrus sinensis*)在内多种柑桔类果树以及荔枝(*Litchi chinensis*)、龙眼(*Dimocarpus longan*)、枇杷(*Eriobotrya japonica*)、杨梅(*Myrica rubra*)等,所有这些大都包括多个种和大量品种。中国药用植物种类涉及 383 科,2309 属,11000 多种。中国也是世界上家养动物品种和类群最多的国家之一。根据品种资源调查及 2001 年国家畜禽品种审定委员会审核,中国畜禽遗传资源主要有猪、鸡、鸭、鹅、黄牛、水牛、牦牛、绵羊、山羊、马、驴、骆驼、兔、梅花鹿、马鹿、水貂、貉、蜂等 20 个物种,576 个品种,还有培育品种和引进品种 150 个。

1.2 物种多样性

物种多样性是指一定区域内物种的多样化

作者简介:蒋志刚,中国科学院动物研究所研究员、博士生导师,从事行为生态学与保护生物学研究。通讯地址:北京朝阳区大屯路中国科学院动物研究所 100101。

及其变化。物种是一级生物分类单元,代表一群形态上、生理、生化上与其他生物有明显区别的生物。通常这群生物之间可以交换遗传物质,产生可育后代。如果说遗传多样性损失常常是人们肉眼所不可见的。那么,物种绝灭是人们所能看见的,是引起人们警觉的现象。但是,由于物种数目繁多,许多物种在人们开展研究之前有可能绝灭。目前全球已记录的生物为141.3万种,其中昆虫75.1万种,其它动物28.1万种,高等植物24.84万种,真菌6.9万种,真核单细胞有机体3.08万种,藻类2.69万种,细菌等0.48万种,病毒0.1万种。估计全世界生物总数在200万种至1亿种之间。

据2008年发布的《中国生物物种名录》统计,中国拥有高等植物34,291种,其中,苔藓植物有117科,506属,2541种,居世界第三位,仅次于巴西和哥伦比亚。蕨类有64科,221属,2275种;中国是世界上裸子植物最丰富的国家,有12科42属245种,分别为世界现存裸子植物科、属、种总数的80%、51.22%和28.82%。中国有被子植物243科、3182属、29230种,科、属、种数目分别占世界被子植物的61%、31%和12%。此外,中国几乎拥有温带的全部木本属,尤其是华中地区更是世界上落叶木本植物最丰富的地区。中国已记载脊椎动物共6588种,约占世界总种数的14%。其中,哺乳动物607种,约占世界总种数的14.1%;鸟类1332种,约占世界总种数14.6%;爬行动物452种,约占世界总种数4.6%;两栖类335种,约占世界总种数6.1%;鱼类3862种,约占世界鱼类总种数的17.5%。另外,无脊椎动物、真菌、细菌、放线菌等种类也极为繁多。仅昆虫就有7.5万种。

1.3 生态系统多样性

物种之间存在着相互作用,物种之间相互依存,形成一个功能整体,与生态环境一道称之为生物系统。在地球上不同的生态地理环境中,由于太阳辐射、降水、氧分压、蒸发强度等因素的差异,发育着不同的生态系统:如冻原、泰加林、落叶阔叶林、常绿阔叶林、热带雨林以及高山草原和荒漠等。这种物种集合的空间多样性称之为生态系统多样性。

中国具有地球上的各种类型陆地生态系统,如森林、灌丛、草原、稀树草原、草甸、荒漠、高山冻原、沼泽等,中国的森林类型有212类,竹林有36类。灌丛类型有113类。中国有13类草丛植被类型。草原和荒漠,有55类。荒漠可分为4个亚型,有52类。冻原、高山垫状植被和高山流石滩植被有17类。中国有19类沼泽,中国的红树林有18类。此外,还有淡水生态系统和海洋及海岸生态系统,前者有湖泊和河流两大类;后者有海洋生态系统、滨海湿地、珊瑚礁、河口、岛屿等类型。除此之外,中国典型的人工生态系统有农田生态系统、人工林生态系统、人工湿地生态系统、人工草地生态系统、城市生态系统等。

1.4 生物多样性的价值

生物多样性具有利用价值和内禀价值。生物多样性的利用价值可分为直接利用价值、生态价值、科学价值和美学价值等四大类。

生物多样性的直接利用价值包括生物资源可供人类消费的用途,如作为食物、燃薪、建材等。目前人们仅仅利用了生物界的一部分。许多野生动植物有待驯化,以培育新的作物、家畜;许多野生乔木可以筛选速生树种。中国的传统中药材多为野生动、植物。人们还会不断发现许多野生动植物新的使用价值。

生物的生态价值指其维持生物圈的功能。绿色植物通过光合作用、呼出氧气、吸入二氧化碳、维持了大气成分的相对稳定。土壤中的分解者—真菌、微生物和土壤动物分解了死去的植物和动物,清除了有机垃圾,是生物圈物质循环中不可缺少的一环。森林和草地截留降水,保持水土。生物多样性的生态价值常常是难以定量估计的。

现有的生物多样性包含着丰富的信息,具有科学研究的价值。例如,比较线粒体DNA,科学家得出了关于人类起源的新见解。经过20年的定位研究,Cherfas曾发现荷兰森林中真菌数量下降了,不但食用菌数量下降,其他真菌也减少了。德国的研究也发现了类似的现象。在森林中,蘑菇与树木共生,土壤真菌促进了植物抗草食动物啃食和抗低温能力,增强了植物吸收养分的能力。为什么这些真菌会消失呢?人们尚无确切的答案,这很可能与空气污染有关。森林真菌的消失,可能是树木大量死亡的前

兆,怎样才能扭转这一趋势,有待进一步研究。

生物多样性的美学价值是其环境功效的一部分。近年来全球兴起了生态旅游热,据估计,全球生态旅游业的产值达 120 亿美元。美国每年都有上亿的成年人带着儿童到大自然观鸟、观鲸,还有不少人到郊外和森林公园远足、野营、滑雪、爬山,每年他们花在旅费、住宿、体育运动和旅游设备以及门票上费用达 40 亿美元之巨。随着中国人民生活水平的提高,人们追求返朴归真,回归自然。尽管地处偏僻,中国国家森林公园和自然保护区每年接待了大量的游客。以自然为主题的电视、书籍和期刊的观众和读者更多,影响面更广。

生物多样性的内禀价值 (intrinsic value) 是一个有争议的概念。一些保护生物学家和环境哲学家认为生物多样性具有内禀价值。生物不同于机器,能自我选择目标或按其 DNA 链的遗传信息规定的目标运转,生物体是自主的、自组织的物质,是可贵的客观存在,这种内禀价值是无法进行客观估计的。生物多样性的利用价值与内禀价值是相互关联的。然而,在西方并不是所有人都同意生物具有客观的内禀价值,有人认为所有价值都是主观评定的。

2 保护生物多样性的意义

生物多样性是生命的基本特征。生物圈的结构和功能决定于生物多样性的状态。以遗传杂合性下降为表征的遗传多样性损失,可能降低物种的生存力。物种绝灭使物种多样性降低。物种多样性和生态环境变化又影响生态系统多样性。保护生物多样性,不仅可保留濒危物种和基因资源,生物多样性是保障人类的基本生存条件,有助于人类克服生态和其他危机。因此,任何一种基因的消失,都是不可逆转的损失。因此,生物多样性是人类的自然遗产。

当代 40% 的药品取材于生物,其中 25% 来自植物,13% 来自微生物,3% 取自动物。大约 1/3 的新药物是专业人士通过对生物资源的研发而得,在抗癌药物和抗生素的研发中,这个数字比例高达 70%。为了保证未来 30 年世界 80 多亿人口有足够食品,必须使世界粮食产量增加 75%,解决粮食危机已经成为人类迫在眉睫的任务。

生物资源不仅是农林牧业生产选育高产、抗性新品种的基础材料,也是国家可持续发展能力和潜力的基础,是国家的重要战略性资源;不仅是国土安全、粮食安全乃至社会稳定的重要基石,也是建设资源节约、环境友好、山川秀美的生态文明社会的重要需求和推进社会主义和谐社会的建设的重要保障。我国国民经济和社会发展“十一五”规划也把包括生物农业、生物医药、生物能源在内的生物产业作为四项高技术产业之一,并把依赖于生物资源的转基因生物新品种培育作为科教兴国战略之一,生物资源在我国“十一五”乃至更长时期的经济可持续发展中显示出其重要的地位。

由于人口增长、对生物物种资源的过度开发利用、外来物种的引进、环境污染、气候变化等原因,目前,我国生物物种资源丧失严重。各类生物物种受威胁的比例普遍在 20%~40%。由于土地开发,许多物种的原生境丧失,例如,农业部 1999 年对我国畜禽种质资源调查的结果表明,由于生态环境恶化和品种单一化,部分畜禽种质资源已经灭绝,严重濒危的畜禽品种达 37 个。外来入侵物种的大量生长和蔓延也对生物物种的生境造成严重威胁。此外,气候变化将对许多物种的生存环境造成威胁,其影响程度目前还难以估计。

生物多样性在应对生物恐怖、大规模流行性传染病等突发事件、重大公共安全问题以及保障人类健康方面的作用日益凸显。例如,美国政府耗巨资启动了反生物恐怖的“生物盾牌计划”,目前正在培育对生物恐怖起预警作用的转基因植物;从丰富的植物资源中,美国筛选出抗炭疽病的种质——扁豆。全球生物资源市场及其相关产品,诸如在生物工艺这一领域,化妆品和药品的产值每年就有 5000 亿美元到 8000 亿美元。

3 实施生物多样性的保护措施

生物多样性涉及国家主权,必须将其放到国家战略的高度上去加以重视,才能确保一个国家的国土安全、生态安全、粮食安全,才能在重大疫病、农林牧作物重大疫情等重大自然灾害以及生物恐怖、战争等社会灾难发生时确保国民生命安全。为此,从宏观战略的角度来规划我国生物多样

性的保护问题,在我国社会经济发展,生态环境变化的形势下,显得十分重要。

为了保证中国生物多样性保护和可持续利用长期战略目标的实现,必须评价、修订现行的生物多样性保护政策、法规、规划、计划,评价资金筹措渠道,评价现有的生物多样性保护、繁育科学研究、信息管理、技术创新体制和机构以及宣传、教育、公众参与、伙伴关系、国际合作形式,以保障生物多样性保护行动计划的实施。

为实现生物资源的可持续利用,采取强制性的法律措施规范国家和人们的行为已成为保护生态环境的重要手段。列入国家重点保护动物名录的物种,应制定物种恢复计划。针对野生动物种群与栖息地不断发生变化,应定期对列入国家重点保护动物名录的物种进行评估。对那些脱离濒危状态的物种应及时调整其保护级别。对那些人工驯养的濒危物种,应与野生状态下的濒危物种区别对待,参照 CITES 公约,允许商业利用人工驯养的濒危物种子二代。

鼓励政府部门间合作保护生物多样性。为了履行本国家战略与行动计划,由国家环保部牵头的履行生物多样性公约领导小组,领导组织实施本国家战略与行动计划。在各省、自治区、直辖市建立履行生物多样性公约领导小组,领导组织在各省、自治区、直辖市实施本国家战略与行动计划。

家养动物品种资源保护是一项长期性、公益性、社会性的事业。首先,政府应积极将此项工作纳入国民经济和社会发展规划,同时鼓励有条件的企业和个人参与保护,科学开发,形成多元化保护与开发的局面;第二,统筹安排与分级负责。国家和地方制定完善、可行的畜禽品种资源保护与开发的规划,分级负责,认真组织实施,提高保种工作的系统性和科学性;第三,坚持保护与开发利用相结合。以保为主,保用结合,以用促保;第四,实行传统手段与现代生物技术相结合,在充分发挥保种场、保护区作用的同时,还利用胚胎、精子、DNA 等现代保种技术、方法,开展保种工作。

针对每一种列入国家重点保护野生动物名录的野生动物物种制定保护规划与物种恢复计划。首先从国家一级重点保护野生动物开始执行,然而扩大到国家二级重点保护野生动物。鼓励企业

与社会各界参与国家重点保护野生动物保护与物种恢复工作,多方筹集落实国家重点保护野生动物保护与物种恢复的资金。加强中国的濒危物种保护与自然保护区建设。

应加强有关动物保护的科学研究、信息交流与管理,开展有关动物物种保护的技术创新。调查中国生物物种资源种类、数量、遗传资源和野生动物物种资源可持续利用与保护能力,为我国的生物多样性保护与遗传资源的宏观管理服务。开展全国性的野生动物物种资源及编目调查,建立数据库。评估这些物种的濒危状况与可持续利用前景。

充分发挥动物园在生物多样性保护中的作用。动物园中饲养着大量的濒危野生动物物种,是易地保护的重要基地,也是进行野生动植物科学研究和教学的基地。同时,动物园每年都有大量的游客参观,构成了对公众进行保护教育的最好的平台。动物园在生物多样性保护中有其它机构不可替代的作用,利用动物园现有的资源,充分发挥动物园在生物多样性保护中的作用,是生物多样性保护工作中投入少,收效高的最佳选择。各级政府应制定相应的法规和政策,以确保动物园的公益性质,使动物园能够充分发挥其在生物多样性保护中的作用。

宣传教育使公众和利益相关方了解生物多样性保护和可持续利用的重要性,有助于公众关注、参与濒危物种保护事业、建立伙伴关系。应利用电视、广播、网络、报纸介绍野生动植物基础知识,进行生物多样性保护和可持续利用的宣传。在“生物多样性日”、“爱鸟周”、“世界环境日”、“世界地球日”等特殊时节,在动物园、博物馆、自然保护区等特殊地点开展生物多样性基础知识科普活动。

促使国内外的生物多样性保护团体建立伙伴关系,共同实施中国生物多样性国家战略与保护行动计划。中国签署生物多样性公约以来,已经与 UNEP、UNDP、世界银行等进行全面的合作。中国也与联合国粮农组织、教科文组织等就保护畜禽品种资源进行了合作,中国还与 IUCN、WWF、国际遗传资源委员会(IGBP)等国际非政府组织就中国濒危物种保护进行了合作,这些合作促进了中国的濒危物种保护和生物多样性保护。中国应进一步加强与这些组织的合作。