对生物多样性研究的几个观点^{*}

陈灵芝

(中国科学院植物研究所 , 北京 100093)

摘 要 生物多样性保护与持续利用已为各国政府和大众所重视 , 现仅就国际和国内关注的生物多样性研究的热点加以介绍。对 DIVERSITAS 这一生物多样性科学的国际项目进行评价 , 对生物多样性起源、维持、编目、监测等方面提出补充意见。生物多样性恢复研究是以生态系统动态演替为理论基础的 , 此方面工作亟待加强。生物多样性信息系统是生物多样性科学的重要组成部分。农田生物多样性研究把生物多样性与农业生产紧密结合。生物安全是当前国际上极为关注的问题。文中对其主要研究内容提出作者的观点。

关键词 生物多样性 , DIVERSITAS , 恢复 , 信息系统 , 农田生物多样性 , 生物安全

Some viewpoints on biodiversity research/CHEN Ling-Zhi

Abstract The conservation of biodiversity and its sustainable use have been paid attention by governments and public in most countries. In this paper , some hot spots in biodiversity research which are followed with interest to worldwide , are introduced. DIVERSITAS , the international programme of biodiversity science , is being evaluated ; some suggestions on the origin , maintenance , inventory and monitoring of biodiversity are supplemented. Studies on restoration of biodiversity , which depend upon the theoretical basis of dynamic , succession of ecosystem , have to be strengthened urgently. Biodiversity information system is the major part of biodiversity science. Studies on agrobiodiversity combine biodiversity with agricultural practice. Biosafety issue has been one of the current hot spots. Some viewpoints are suggested on the issues mentioned above by the author.

Key words biodiversity , DIVERSITAS , restoration , information system , agrobiodiversity , biosafety

Author 's address Institute of Botany , the Chinese Academy of Sciences , Beijing 100093

近 50 年来人类生存环境受到了严重威胁 , 究其原因无不与生物多样性丧失紧密相关。这些问题已引起各国首脑的重视。1992 年 6 月召开的联合国环境与发展大会上 , 150 余位国家首脑 , 其中包括中国政府总理 , 签署了“ 生物多样性公约 ” , 公约于 1993 年 12 月 29 日生效。生物多样性保护的重要性已逐渐为广民众所理解。生物多样性保护与持续利用必须建立在科学基础上 , 有关生物多样性的科学研究在某些方面有不少积累 , 但从综合性和整体性的研究有待进行深入探讨。现仅就国际和国内所关注的热点提出几点看法 , 供讨论参考。

1 DIVERSITAS

这是生物多样性科学的一个国际项目。最早于 1991 年由国际生物科学联盟(IUBS) 提出 , 后经多次修改 , 1996 年由国际生物科学联盟、环境问题科学委员会(SCOPE)、联合国教科文组织(UNSCO)、国际微生物学联盟(IUMS) 以及国际地圈生物圈计划中的全球变化和陆地生态系统(IGBP/GCTE) 共同确定了 DIVERSITAS 项目的 5 个核心组分和 5 个特殊研究领域及操作计划。项目的 5 个核心组分为 : 生物多样性对生态系统功能过程的影响 ; 生物多样性起源、维持和变化 ; 系统学编目与分类 ; 生物多样性监测 ; 生物多样性保护、恢复和持续利用。特

^{*} 本文为第三届全国生物多样性保护与持续利用研讨会大会报告之一

殊研究领域有土壤和沉积物、海洋、微生物、淡水和生物多样性 4 个方面。第 10 个特殊项目为人为影响范围^{[1 2]①}。* 现对其研究内容提出看法。

该项目总体设计是以生物多样性在生态系统功能过程中的作用为核心问题,成为核心组分 1。与各个核心组分和特殊研究领域密切联系,相辅相成,形成较完全的研究体系,其框架结构颇具特色。但作者认为对某些核心组分的研究内容尚须补充完善。

核心组分 2:“生物多样性起源、维持和变化”。该组分强调了种群动态和种群遗传学等方面的研究。这些问题固然重要,但生物多样性起源问题极其复杂,在此项目中,对此问题如何开展尚不明确。作者认为起源研究可以提出某个地质时期或重要生物类群发生时期,作为不同类群和群落起源研究的起点进行探讨。有关生物多样性维持研究,则涉及到物种之间及其与环境之间的相互关系的研究,也要考虑到系统进化问题。同样,群落与生态系统水平的生物多样性维持和动态研究十分重要,必须列入重要研究内容。

核心组分 3:“系统学编目与分类”。该项目重点在于物种编目,在这个项目中应包括遗传、群落、生态系统的编目,因此该项目可改称为“生物多样性信息系统”更为全面。在物种编目方面,国际上已有专门项目“系统学议程 2000^{[3]②}”,**主要研究全球物种多样性的发现、描述和编目,根据全球已发现的物种资料加以分析和综合,建立反映生命历史的可预测的分类系统,对项目的全球信息组织成有效形式,以最佳的方式迎合科学和社会的需要。可见物种分类与编目已有专项,而在 DIVERSITAS 中编目不应仅限于物种。

核心组分 4:“生物多样性监测”。该组分特别强调对物种的监测,但没有明确提出对群落和生态系统的监测。作者认为选择某一特定区域,对区域内的群落、生态系统和景观进行长期监测十分重要,特别是土地利用方式的变化,将会深刻影响不同水平的生物多样性。为此必须利用 3S(地理信息系统 GIS,遥感 RS 和地理定位系统 GPS)编制出区域生态系统类型图,定期复查。同时对区域内的各类生态系统建立长期监测样地了解生态系统、群落和物种的动态变化,两者相互结合补充,为生物多样性保护途径提供可靠信息。

核心组分 5:“生物多样性保护、恢复与持续利用”。该组分是生物多样性科学研究的最终目的,对各方面考虑比较全面。实际上是利用其它研究项目的成就来科学管理和恢复生物多样性,以达到保护和持续利用的目的。在自然界中比较可行的生物多样性管理是生态系统管理,科学地管理生态系统多样性,也就维持了物种和遗传多样性。对于濒危物种的管理必须专项进行。

2 生物多样性恢复研究

在中国,生物多样性破坏的严重性已是有目共睹,生物多样性恢复研究已是当务之急,也是 DIVERSITAS 中核心组分 5 中的重要内容。植物是第一性生产者,唯有首先恢复植物群落才能逐步恢复其他生物群落。各类生态系统由于人类干扰程度不同,形成不同组分的生物群落。为此开展生物多样性恢复与持续发展的研究,须要选择一定区域或范围,其尺度可根据需要和可能而定。对该范围内综合规划生态系统的恢复和重建,建议重点开展以下研究 (1)不同生物群区(biome)内,被破坏生态系统所处的演替阶段、组成、结构及其分布。为了恢复和重建生物多样性,必须了解生态系统退化程度,特别是其所在地生境特点,研究结构和组成种

① IUBS, SCOPE, UNESCO, ICSU, IGBP-GCTE, IUMS. DIVERSITAS. An international programme of biodiversity science. Operational Plan. DIVERSITAS. Paris, 1996

②Systematics Agenda 2000. Systematics Agenda 2000:chatting the biosphere. Technical Report, 1994

类是为了了解物种对被破坏生境适应程度,为恢复措施和重建的物种选择提供理论依据(2)生态系统退化原因、变化速度及稳定性分析。生态系统退化原因有自然的和人为的因素,分析退化原因,不同程度干扰后变化和恢复速度及其稳定性,有助于采取相应的恢复途径(3)主要土著物种的种群生物学研究(4)自然生态系统恢复研究(5)人工生态系统重建研究(6)混农林业研究。混农林业发展为当地居民解决食品、燃料、饲料、木材等生活必需品,减少对天然林的威胁(7)不同演替阶段生态系统维持和持续利用研究。第7点研究也是生物多样性恢复的重要研究内容。这是因为在一个区域内,由于生境及人类干扰程度不同,存在着不同类别、不同演替阶段的生态系统,栖息着不同生物类群及其遗传多样性,这是人类长期干扰和利用形式不同所形成。例如草地的维持可采用合理放牧、刈草来维持生态系统和物种多样性。在林区,目前很难全面恢复成林,只有维持多种类型生态系统,保持景观及生境异质性才能维持生物多样性,这需要长期与土地利用实践相结合。对于掠夺式的利用生物资源所形成严重退化的生态系统,必须采取积极措施予以恢复或重建。

3 生物多样性信息系统

信息系统是生物多样性科学的重要组成部分和技术支撑,信息系统主要由数据库、图形库、模型库和专家系统组成^[4]。(1)数据库:根据生物多样性不同层次、利用价值及保护措施,建立各类数据库,如物种数据库、生物标本数据库、濒危物种数据库、遗传资源数据库、种质资源数据库、生态系统数据库、资源生物数据库、就地保护的物种、生态系统及生境数据库和物种迁地保护数据库(包括动物园、植物园、繁殖中心、细胞库、种子库、菌种库等)。特别应加强外来种数据库及转基因生物数据库及其释放到大田物种的数据库(2)生物多样性图形库:选择关键地区,主要是自然保护区、国家公园、生态系统定位研究站所在地区,收集或编制不同比例尺的植被图、珍贵、稀有及濒危动、植物分布图、土地利用图以及自然环境和社会经济状况等的图件(3)模型库:为了预测生物多样性的动态变化,模型库的建立至关重要。根据目前研究进展,主要研究生态系统时空动态模型、生态系统中优势种和关键种的种群动态模型、种群生存力分析及生物多样性动态模型(4)专家系统:该系统是解决生物多样性保护与恢复所建立的专家咨询系统,包括濒危物种保护、自然保护区规划与管理、生态系统管理、生物多样性恢复以及生物资源持续利用等等的专家系统。

4 农田生物多样性(Agrobiodiversity)^{③*}

农田生物多样性应是生物多样性重要的组成部分。这项研究的设想是把生物多样性与农业密切结合起来。实际上,生物多样性特别是遗传多样性始终在农业生产上发挥重大作用。农田生物多样性包括农田生态系统多样性、物种多样性(植物、昆虫、真菌、土壤生物等)和遗传多样性。农田生态系统多样性有多种栽培系统、混农林业、作物与家畜系统、间作系统以及各种经济植物种植园等。建议以下几个方面可考虑作为农田生物多样性研究重点(1)混作的农业生态系统类型、结构与功能(2)农作物物种、品种及其野生近缘种(3)家畜和鱼类物种、品种及野生近缘种(4)植物和动物的种质资源(5)栽培地区的土壤生物(6)对作物和家畜病虫害的生物防治(7)野生种作为当地小种的保护(小种 landrace,其定义是指动物和植物在地理上或生态学上具有明显差别的种群,它们在遗传组成上有明显的多样化)及其繁殖;

③Thrupp Lori Ann. Linking biodiversity and agriculture WRI. 1997, 3

(8)栽培的和地区性的生物多样性知识的收集。通过上述研究,可采取多种生态学途径,合理地管理和经营作物、土地、水源、昆虫和生物类群,以达到发展持续农业,减少杀虫剂、除草剂、化肥等农业化学品的使用和保护生物多样性的目的。

5 生物安全的研究^[5,6]

生物多样性公约第 8 条,提到了由生物技术改变的活生物体在使用和释放时可能产生的危险,可能不利于环境或人体健康。为此有关生物安全问题已成为历次缔约国大会讨论的重要议题之一。当前,生物安全的研究远远跟不上转基因生物要求商业化释放的势头,尤其在发展中国家,生物安全问题尚未被人们所重视。因此加强生物安全问题已迫在眉睫。建议可开展以下几方面研究(1)转基因生物商品化释放后长期监测。目前国际上转基因生物商品化释放时间还很短,其对环境影响程度的结论也都来自小面积的大田释放结果。因此还必须根据不同情况,从方法学着手,进行长期监测(2)转基因作物商品化释放后基因流造成杂草化途径研究。转基因作物或其近缘种由于基因流而造成杂草化的观点已被很多学者接受,但其形成杂草化的途径尚有待研究(3)作物中转基因病毒序列与其它病毒重组研究。近年来有确切研究证明,不同种的病毒在作物体内发生重组,形成新的杂种病毒,对作物带来毁灭性的灾害,这是迫切需要研究的问题(4)转基因作物入侵防治。转基因作物也可视作人造的外来种,它对当地生物多样性的影响值得研究(5)转基因动物商品化释放的后果研究。转基因动物具有极强的迁移能力,一旦释放,从环境中根除极为困难。为此批准释放必须十分慎重,并研究可能发生的后果及防止发生风险的途径(6)转基因作物释放对土壤生物区系的影响。大面积转基因作物释放后,残留在土壤中的转基因将会给土壤中的动物和微生物区系带来影响,这也涉及到土壤地球化学循环问题(7)转基因作物对非目标生物的影响。根据实验室水平的工作,证明转基因作物提高了有益昆虫死亡率并减弱其生殖率。因此大面积释放的后果是极其值得研究的问题(8)对人体健康的影响。至今有证据证明会给人体带来影响的是转基因大豆,带有过敏原。其他转基因作物对人体健康影响急需研究。以上介绍了目前国内外关注的几个研究方面。其他如外来种对生物多样性的影响也是极为重要的课题。

参 考 文 献

1 赵士洞. 生物多样性的内涵及基本问题——介绍“ DIVERSITAS ”的实施计划. 生物多样性, 1997, 5(1): 1 ~ 4
2 陈灵芝, 钱迎倩. 生物多样性科学前沿. 生态学报, 1997, 17(6): 565 ~ 572
3 王晨, 钱迎倩, 马克平. 系统学与生物多样性. 生命科学, 1996, 8: 1 ~ 4
4 Ji Liqiang, Ma Keping, Lou Zhiping. Biodiversity information management and biodiversity Information system establishment in China. Taxo Vew Sia. 1998, 2(2): 9 ~ 13
5 钱迎倩, 马克平. 经遗传修饰生物体的研究进展及其释放后对环境的影响. 生态学报, 1998, 18(1): 1 ~ 9
6 钱迎倩, 田彦, 魏伟. 转基因植物的生态风险评价. 植物生态学报, 1998, 22(4): 289 ~ 299