

从“ DIVERSITAS 计划新方案 ” 看生物多样性研究的发展趋势*

赵士洞

(中国科学院自然资源综合考察委员会 , 北京 100101)

郝占庆

(中国科学院沈阳应用生态研究所 , 沈阳 110015)

国际生物多样性合作研究计划“ DIVERSITAS ”,是目前唯一的致力于在全球范围合作开展生物多样性科学研究的合作计划。该计划是由国际科联(ICSU) 所属的国际生物科学联合会(IUBS)、环境问题科学委员会(SCOPE)及联合国教科文组织(UNESCO)于 1991 年共同发起的。它的主要任务是通过确定科学问题和促进国际间合作 ,来加强对生物多样性的起源、组成、功能、维持与保护等基础性研究 ,以增进对生物多样性的认识、保护和可持续利用。其研究内容包括以下三个方面 :1)生物多样性的生态系统功能 ;2)生物多样性的起源、维持和丧失 ;3)生物多样性的编目和监测。在此之后 ,随着 1992 年 6 月《生物多样性公约》的签署 ,世界各地对生物多样性的保护愈加重视 ,以及研究工作的逐步深入 ,参加该计划的国际组织和项目也在不断增加。到 1995 年为止 ,除原有的 4 个国际组织外 ,国际地圈-生物圈计划(IGBP)的全球变化与陆地生态系统(GCTE)、国际微生物学会联合会(IUMS)也参与了该合作研究计划 ,它们几乎涉及到了目前全球主要的生物及环境科学方面的计划和国际组织。正是在这一形势下 ,“ DIVERSITAS ”于 1995 年推出了该计划的下一步方案(The Next Phase)——本文称之为“ DIVERSITAS 计划新方案 ”^[1]。

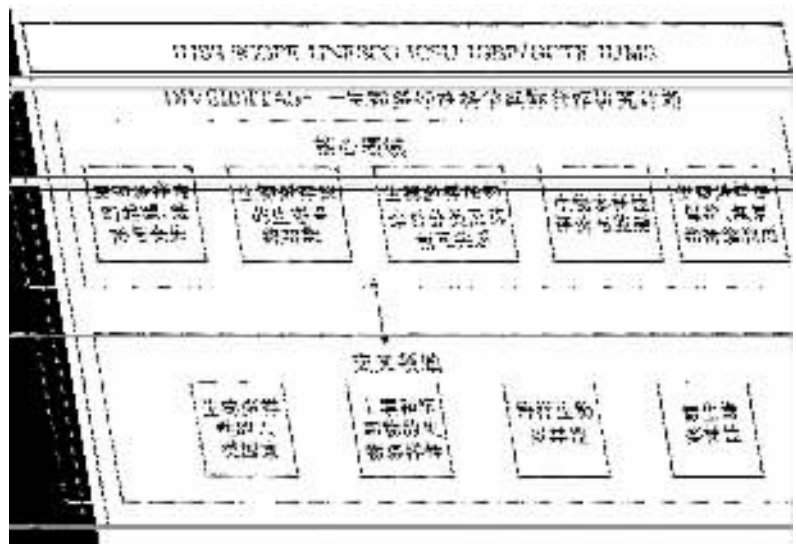
“ DIVERSITAS 计划新方案 ”不仅进一步完善了该计划原先的研究内容 ,而且强调了生物多样性保护与持续利用问题中的人文因素。特别需要指出的是 ,新方案首次提出了“ 生物多样性科学 ”(Biodiversity Science 或 The Science of Biodiversity)。“ 生物多样性科学 ”的出现 ,说明经过多年的积累 ,生物多样性研究已经有了较为完善的理论框架和研究方法 ,而成为了一门独立的科学。它的出现不仅对生物多样性研究本身 ,而且对生物多样性的保护和可持续利用都具有极为重要的意义。

1 “ DIVERSITAS 计划新方案 ”简介

“ DIVERSITAS 计划新方案 ”的内容包括 9 个方面 ,其中 5 个项目作为该计划的核心领域 ,包含了生物多样性研究的主要领域。除此之外 ,该方案根据现阶段生物多样性研究的薄弱环节和保护的需要 ,同时考虑到一些生境或类群的特殊意义 ,尤其是人类在维持和保护生物多

样性中的特殊作用，又增设了 4 个交叉领域。

关于当前生物多样性研究的热点 ,许多学者都进行过介绍和评述^[2-4]。与现有各研究项目相比，“DIVERSITAS 计划新方案”所包含的研究内容，不仅体现了因人类的需要而开展生物多样性研究的重要性 ,而且考虑了“生物多样性科学”自身加强基础理论研究的需要，同时填补了生物多样性研究的一些空白或近于空白的领域 ,加强了薄弱领域及交叉领域的研究。“DIVERSITAS 计划新方案”研究内容如下述框图所示：



关于“生物多样性科学”的基础理论问题，在该计划的 5 个主要领域中基本得到了体现。这 5 个主要领域是：

● 生物多样性的起源、维持和丧失

对生物多样性的起源、维持和丧失等问题过程和机理的研究，是生物多样性研究的基础。物种对环境变化的反映依赖于多种因子 ,如物种自身的遗传、生理、生活史及与其它物种间的关系等。这就需要在种内基因、种群等多水平上开展研究 ,才能解释物种形成与灭绝的过程及机制，揭示种群或遗传过程导致生物多样化或丧失的原理及规律，最终回答“怎样才能维持一个生物丰富的世界”这样一个人类关注的问题。

● 生物多样性的生态系统功能

从人类自身生存的角度，可以将生物多样性的生态系统功能看作是生物多样性对人类的一种服务功能。因为土壤肥力、大气及水资源质量等，在很大程度上都要靠生物多样性的生态系统功能的正常发挥来维持。所以，说对这个问题的研究实际上是为了问答“生物多样性是如何通过其生态系统功能的发挥来为人类作贡献的”这样一个问题。生态系统的稳定性和弹性与生物多样性有密切关系，各个水平的生物多样性在系统的许多生态过程中都有其独特的作用。同时，这些作用又因人类的活动及全球的气候变化而变得更加复杂。所以，作为“生物多样性科学”的核心问题之一 ,对生物多样性的生态系统功能这个问题的回答，将是学科发展的一项长期性任务。

● 生物多样性的编目、分类及其相互关系

确定这些内容中的优先领域并建立全球性的统一方法，实现对全球物种的系统分类和编目 ,并建立有效的信息系统 ,是目前生物多样性研究的一项迫切任务。只有弄清全球生物多样性的基本状况 ,关于这些状况的信息能为全球所知晓并共享 ,才能使全球性的合作变得可能

和有效。事实上,因技术手段或人才资源的不足给目前实现这种信息交流所带来的困难,在很大程度上埋没了人类过去在生物多样性研究中所已经作出的种种努力。所以说信息交流的现代化,不仅有利于全球生物多样性保护与持续利用科学决策的制定,而且将会大大促进整个学科的发展。

● 生物多样性评价与监测

内容包括在全球范围内建立一套有效、标准的监测方法和监测网络,以加强对全球生物多样性现状信息的积累,实现全球不同区域生物多样性研究的可比性,并在有效监测的基础上对生物多样性的变化趋势作出比较可信的预测。其最终的目的,就是为了科学、准确地回答“在什么地方生物多样性以怎样的速度变化”这样一类问题。地理信息系统(GIS)、遥感(RS)及全球定位系统(GPS)技术的发展,已在很大程度上解决了监测的技术性问题。但是,缺乏规范、准确的地面信息,目前仍是实现有效评价和监测的主要障碍。

● 生物多样性的保护、恢复和持续利用

实现生物多样性的保护与持续利用,是进行生物多样性研究的根本目的。由于生物多样性的保护与持续利用是维持全球稳定的重要因素,所以加强对生物多样性动态的监控以确保各种决策的科学性,是未来生物多样性科学研究的主要任务之一。为了实现生物多样性的保护与持续利用,需要加强对目前栽培植物或家畜的野生亲本(近缘种)遗传多样性的保护和研究。另一个特别重要的研究目标,就是目前全球各类退化生态系统的恢复问题。所以应探讨退化生态系统恢复过程的种群动态、特点和遗传过程,用生物多样性保护、维持和丧失等方面基础理论的研究结果,来评价各类保护或恢复对策的有效性。

综上所述,“DIVERSITAS 计划新方案”的主要研究内容较其前期研究更为丰富,基本包括了以前许多学者所涉及到的生物多样性的研究热点。

除此之外,1995年该计划推出的下一步方案的真正意义还表现在:为了加强多少年来生物多样性研究的一些薄弱环节、空白或近于空白的一些领域并重视解决一些棘手问题,又增加了以下4个交叉领域(cross-cutting programme elements):

● 生物多样性的人类因素(human dimensions of biodiversity)

纵观人类社会发史,可以说,生物多样性的起源、维持、丧失、保护及其生态系统功能等诸多问题,无一不与人类及人类社会有着密切联系。人类对生物多样性的理解、胁迫和应用是多种多样的。在改变生态系统的过程中,人类往往起到关键的作用;生物多样性的生态系统功能能否正常发挥,在很大程度上取决于人类的影响程度。所有围绕生物多样性保护与持续利用的各种问题,在不考虑人类影响的前提下,都将变得毫无意义。基于这一认识,生物多样性研究就不得不涉及一些社会学问题,如:人类社会的文化结构和文化传统与对生物多样性的科学理解有什么关系?人口压力与生物多样性动态间的关系如何?如何评价传统或现代社会对生物多样性利用与管理方面的各种复杂方式?如何评价人类参与下的各种保护生物多样性与持续利用生物资源的对策?所有这些涉及到“人”的问题的提出,都会使生物多样性的研究变得更加复杂而困难。

● 土壤和沉积物的生物多样性

土壤及淡水和海洋沉积物中的生物,是一个人类知之甚少的庞大群体。但是,土壤和沉积物的生物多样性在其所处生态系统的许多生态过程中,有着极为重要的作用。例如,人类目前了解较多的养分循环过程、温室气体排放等,都与土壤或沉积物中的生物多样性有密切关系。对人类来说,保持高生产力土壤的生物学基础是什么这一问题,一直也并将还是一个重

要的研究课题。除此之外,通过有效而标准的方法进一步获得土壤及沉积物中的生物多样性信息,以监测和评价其动态过程和影响因素,同时以更加定量化的实验来探讨土壤和沉积物中生物多样性的生态系统功能等,也将是这一领域的一些主要研究问题。通过这些问题的研究,将有可能回答一些在以前系统分析中因忽略土壤生物多样性的重要性而无法解释的问题,从而使人们对生态系统得以维持的各种生态过程有更加全面的认识。

● 海洋生物多样性

海洋生物多样性非常丰富,这是近年来人们所取得的共识,但丰富程度究竟如何人类却知之甚少。对控制海洋生物多样性的格局与过程的认识,是持续利用和有效保护海洋生物多样性的基础,而客观现实却是,人们在这方面的知识也极为贫乏。之所以如此,在很大程度上是由于海洋的浩瀚及其自身的一些特点如海域里发生的混合、扩散和移动等活动,给研究工作带来许多技术上的困难,使人类很难获得所需要的可用信息。随着社会的发展,人类对海洋生物多样性的影响在不断加剧,捕捞、富营养化、物理环境改变、外来种侵入等因人类活动所带来的问题,不断地影响着海洋和滨海地带生物多样性的格局。因此,对海洋生物多样性的研究,目前最迫切的任务是克服研究工作中的技术难题,然后在此基础上建立统一、有效的研究方法与监测体系,以提出海洋生物多样性保护与持续利用的基础理论和科学对策。

● 微生物多样性

微生物表现出极丰富的遗传多样性,而且作为食物链和生物地球化学循环的基本组分,也有其重要而独特的作用。遗憾的是,目前全球有描述记录的微生物尚不足其总数量的5%。技术创新,以加速微生物多样性的发现和描述,是微生物多样性研究的首要问题。同时,建立有效的国际信息网,并加强有关信息的交流,是促进微生物多样性研究的有效措施。

2 对“生物多样性科学”研究内容的认识

根据本文作者对在“DIVERSITAS 计划新方案”中提出的“生物多样性科学”内涵的理解,可将其研究内容归纳为以下5个方面:

● 基本理论问题

如生物多样性起源、维持、丧失的过程与机理等,应该说是“生物多样性科学”的基本理论问题。当然,其中一些基本理论在其它学科中,如遗传学、种群学、保护生物学等学科中也已涉及到,但“生物多样性科学”更应注重对生物各个水平上多样性的维持与丧失过程与机理的研究。

● 方法论问题

对各个水平多样性信息的获得、处理和交流都需要规范化的方法。由于生物多样性涉及到各个生物类群和各个生物类群的不同层次,所以研究方法涉及到包括从分子生物学到景观生态学这样一个广阔的范围。但目前我们对一些类群(如微生物、海洋生物等)或某些水平(如基因)多样性的研究方法还不是很成熟或者根本没有,同时对全球生物多样性的调查、编目、评价及监测等尚无统一、规范的方法,这已经严重影响到生物多样性研究工作的深入开展。所以开展对研究方法的探讨,也应该是“生物多样性科学”目前的一项重要内容。

● 应用问题

基本理论的研究、基础信息的获取和处理等,最终是要为生物多样性保护与持续利用对策的制定提供科学依据。人类对生物多样性的利用是必然的,并且利用的规模和强度将逐步加大,这是不可避免的现实。但关键问题是怎样利用?如何解决利用与保护之间的矛盾?如

何才能实现持续利用的目的?对这些问题的研究,正是“生物多样性科学”的目的所在。

● 特殊生境或特殊生物类群的生物多样性

目前许多不为人知或知之较少的一些特殊生境或生物类群(如海洋生物、微生物等)蕴藏着丰富的生物多样性,它们不仅可以直接地为人类生存提供丰富的生活资源,而且可以间接地通过其生态系统功能的正常发挥来调节人类的生存环境。如何合理地开发和利用这些生物资源,同时关系到人类未来的生存。随着社会的发展,人类的生存空间将会逐步扩大,其影响的范围和程度必然随之扩大和加剧。因此,在未来的生物多样性研究中,必将会更多地涉及到一些新的或尚未深入研究过的生境和生物类群。

● 人文因素问题

人文因素对生物多样性的影响是“生物多样性科学”中最重要也是最困难的研究课题之一。研究生物多样性是为了保护和利用生物多样性,而保护和利用本身是一个人文范畴的问题。社会制度、文化、宗教、传统的差异,可能会为某一些类群生物的保护提供有利的社会条件,但同时也可能加速另外一些类群的灭绝。社会经济的发展情况、人口的数量和质量、人类的各种社会经济活动等许多社会-经济因素都会直接影响到生物多样性的保护与持续利用。所以说,“生物多样性科学”是一门与社会科学关系非常密切的科学,应当加强这方面的综合研究。

当然,做为是一门独立的学科,“生物多样性科学”尚处于初创阶段,其边界、任务、理论体系和研究方法都有待进一步研究。可以预期,它将随着生物多样性问题日益被重视,各种研究工作的全面开展,以及在实践中各种问题的逐步解决而迅速发展和完善。

我国是一个生物多样性极为丰富,但同时又在生物多样性保护和持续利用等各个方面存在着严峻问题的国家。研究工作是生物多样性保护和持续利用的基础。我们应当抓住生物多样性研究已在全世界得到充分重视,“生物多样性科学”已成为一门独立学科这一有利时机,积极推动我国的生物多样性研究工作,以便更好地为改善人类生存环境和社会经济可持续发展服务。

参 考 文 献

- 1 DIVERSITAS—An International Programme of Biodiversity Science, The Next Phase. IUBS SCOPE UNESCO ICSU IGBP/GCTE IUMS, 1995.
- 2 赵士洞. 推进全球生物多样性研究的重大步骤——生物多样性的编目和监测国际研讨会简介. 应用生态学报, 1993a, 4(10): 109~110.
- 3 赵士洞. “生物多样性的编目与监测”项目科学委员会首次会议在巴黎召开. 应用生态学报, 1993b, 4(3): 342.
- 4 马克平等. 生物多样性研究的现状与发展趋势. 见: 中国科学院生物多样性委员会编《生物多样性研究的原理与方法》. 北京: 中国科学技术出版社, 1994, 1~12.