

现代生态研究的几大热点问题透视

章家恩 徐 琪

(中国科学院南京土壤研究所, 南京 210008)

摘 要 自本世纪 80 年代以来, 特别是近些年来, 为适应全球环境问题与人类生存和发展的需要, 生态学在研究方向、内容、尺度、方法上均有较大的转变, 出现一些新的研究领域, 主要包括全球变化、可持续发展、生物多样性、景观生态、退化生态、恢复与重建生态、湿地生态、生态工程、生态经济等较为热门的研究课题。本文简要对当今生态学热点问题加以概述, 以此透视现代生态学的一些新的研究动向, 旨在为生态工作者提供一些指导。

关键词 现代生态学 热点问题 研究动向 透视

生态学自诞生以来, 大体上经历了三个发展阶段, 即生态学的资料积累和生态描述阶段(1869 年~ 20 世纪 60 年代)、实验生态学发展阶段(20 世纪 60 年代~ 80 年代)和现代生态学阶段(本世纪 80 年代至今)^[1]。前期的生态学研究较多地突出自然属性, 侧重于微观或中尺度以动植物和生态系统的结构和功能为主旋律的研究。然而到本世纪 80 年代以后, 随着全球人口、资源、环境问题的不断出现, 现代生态学突破了原有经典或传统生态学的自然科学界限, 在研究层次、时空尺度、内容和技术方法上均有较大的转变, 出现了一些具有时代特色的研究趋向, 它们已逐渐成为现代生态研究的热点与前沿。本文拟对现代生态研究的热点问题加以概述, 旨在透视生态学近斯研究进展和发展动向, 为生态工作者提供一些指导和参考。

1 现代生态研究的特点与内容

长期以来, 由于生态学的“无所不包”及其与实际问题的脱节, 使得生态学研究无固定的边界, 它犹如“一个特许的游荡者, 在自然科学乃至社会科学的许多正统的专门领域进行偷猎”^[2], 因而显得十分空泛, 且实用性较差, 生态学研究也因此曾一度陷入了困境和低谷。但近些年来随着全球问题的出现, 生态学以其高度的综合性又扮演起了重要角色, 现代生态学逐渐走出了黑暗, 发展成为面向未来的生态学(Beyond Gloom and doom——Ecology for the Future), 生态学家也因此担负起时代的使命与重任, 成为“面向实际问题的生态学家/生物学家”(Ecologists/Biologists as Problem Solvers)^[3]。与传统生态学相比, 现代生态学具有以下几个特点: (1) 在研究层次和尺度上逐渐由个体-群落-生态系统向区域-国家-全球规模转变; (2) 在研究对象上由传统的以自然生态系统为主逐渐向自然-社会-经济复合生态系统转变^[1]; (3) 研究目的的转变。现代生态学从“象牙塔”走向社会, 直接为社会服务, 因而其技术含量加大, 可操作性和实用性加强; (4) 在研究方法和手段上, 由

传统的收集、观测、描述、统计到现代的全球生态网络和“3S”技术的广泛应用; (5) 现代生态学由有孤立研究到大范围多层面的合作, 全球性和协作性研究加强, 这是由现代生态学日益拓展的时空尺度所要求的。

现代生态学研究具有明显的时代特色, 它除保持原有的研究领域外, 还涌现了一批新的研究方向和热点问题, 包括全球变化、可持续发展、生物多样性、湿地生态学、景观生态学、脆弱与退化生态学、恢复与重建及保护生态学、生态系统健康、生态工程与生态设计、生态经济与人文生态学等新兴研究领域。这些研究领域是以全球变化为起点和主题, 以恢复重建为内容和手段, 以可持续发展为目标相互交织在一起而构成的一个“生态学三角形研究框架”, 其它研究热点大多是围绕这三个轴心而展开的 (图 1)。

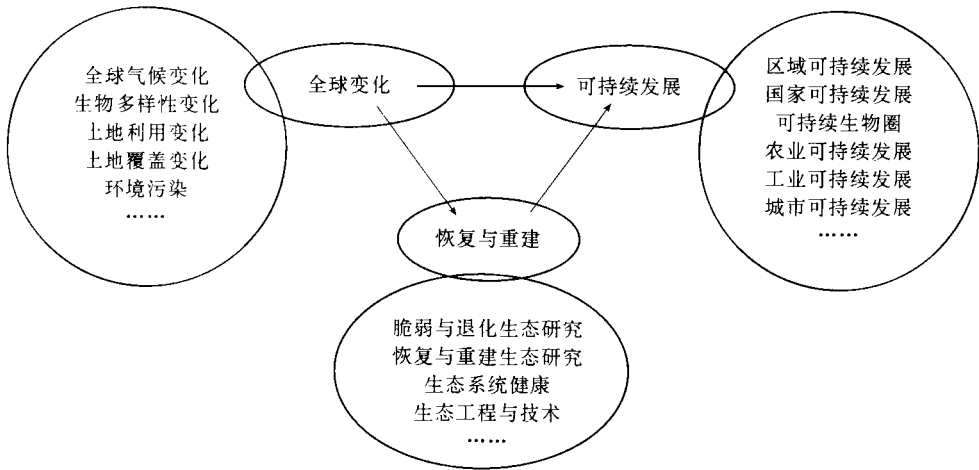


图 1 现代生态学研究的热点问题示意图

Fig. 1 The scope of hot problems of contemporary ecology

2 现代生态学的热点问题透视

2.1 全球变化 (Global Change)

全球变化研究开始于本世纪 80 年代, 它有广义和狭义之分。狭义的全局变化仅指全球气候变化, 包括温室效应气体的增加以及由此引发的全球变暖、大气成分的变化、大气环流和洋流的改变、海平面上升、冰川融化以及臭氧层破坏等过程; 广义的全局变化不仅包括全球气候变化, 也包括全球人口增长、土地利用与覆盖的变化、元素的生物地球化学循环的改变、环境污染、生物多样性丧失、以及国际政治与经济形热与格局的变化等。

全球变化研究主要集中在以下几个方面: (1) 全球变化的科学性问题; (2) 全球变化的幅度及其生态效应的预测研究; (3) 温室效应气体释放机理的研究; (4) 不同生态系统碳库 (Source) 与汇 (Sink) 估测; (5) 全球变化的高新技术产业的开发与利用研究; (6) 全球变化陆地样带 (Transect) 研究。

关于全球变化是否存在及其科学性目前仍存在着异议和不同的论调。虽然国际上成立了众多的全球变化组织, 并签订了一系列的公约, 且有大量的科学家、政治家参入和进行科研和宣传活动, 使全球变化几乎成了家喻户晓的名词。然而, 最近 4 000 多名持不同意见

的西方学者包括 70 位诺贝尔奖获得者签署了反对书, 如“赫得尔呼吁书”和“莱比锡宣言”; 极力要求废除 1992 年在巴西里约联合国大会上签署的《气候变化框架条约》。他们联名否认温室气体对全球气温变化影响的科学性, 敦促反对采用缺乏科学性而且经济上有害的控制能源消费的政策措施^[3], 使得全球变化研究陷入了尴尬的境地。

全球变化的本质在于它既作为一个科学的概念又作为一个意识形态的形式, 或多或少地带有政治色彩, “科学化的政治”和“政治的科学化”在全球变化中表现十分突出^[4]。尽管目前对全球变化存在不同的态度和看法, 但笔者认为, 对全球变化进行研究仍是十分必要的, 因为只有这样, 我们才能明辨是非, 才能防患于未然, 在全球变化真正到来时才不至于陷入被动和无为的境地。因此, 我们对全球变化需要作深入的科学考察, 这种考察应采取一种公正、批判和谨慎的态度。

全球变化的前期研究主要集中在温室效应气体如 CO_2 、 CH_4 、 N_2O 等释放的试验观测和计算机模拟方面。现已涉及到森林、湿地、水体、垃圾场、农田特别是稻田等生态系统; 也有不少学者对不同土地利用方式下温室气体的排放规律进行了探讨。目前对全球森林、陆地生态系统、水圈中碳源作了初步估计。全球变化研究的另一侧面表现在对全球变化的生态响应及其预测研究上。即全球气候变化对不同尺度不同层次的生态系统的影响, 包括气温升高引起洋流、降雨、水分循环、海平面等的改变以及由此而引起的景观生态格局和生物生境的变化, 及其对生物分布、农业生态系统的影响和干扰等, 这些都是全球变化研究的重要课题和热点。

“反全球变化研究”也是当今全球变化研究的一个重要内容。其主要目的是通过对温室效应气体的各种反馈过程等的研究, 来证实全球变化的非科学性和不确定性。同时, 近年来, 对全球变化的控制和管理研究工作正在不断开展。国际上已建立了全球变化的监测网络, 并成立了相应的协调机构, 制定了管理计划和公约, 如降低森林采伐的速度; 增加森林面积 (人工造林); 增加现有森林的碳贮存量; 增加木材的利用 (包括提高木材的利用率); 以薪柴替代化石燃料等^[5]。同时, 一些为控制或延缓全球变化的新技术产业也在不断兴起。在一些国家, 已在进行低碳或无碳燃料、核聚变技术、可再生能源技术的利用与开发, 无氟冰箱的研制、无公害物质的开发, 以及温室气体的固定转换技术, 如利用细菌、藻类固定 CO_2 , 及森林再生技术等。

2.2 可持续发展 (Sustainable Development)

“可持续发展”一词自 1987 年世界环境与发展委员会在《Our Common Future》提出以来, 已被广泛地应用于各行各业。目前对可持续发展概念的解释和理解可以说是五花八门。其最初是出现在布伦特兰报告中, 即“可持续发展是既满足当代人需要, 又不对后代满足其需要的能力构成危害的发展”^[6]。布氏定义包含了可持续发展的公平性原则 (Fairness)、持续性原则 (Sustainable)、共同性原则 (Common)。它是一种正确的发展观, 它的提出改变了长期以来存在于人们头脑中资源与环境劳务无限的世界观, 这是人类“环境哲学”的重大进步。在此定义的基础上, 许多学者对其进行了补充或修订。北京大学杨开忠教授认为, 可持续发展是既满足当代人需要, 又不对后代满足其需要的能力构成危害的发展, 既符合局部人口利益, 又符合全球人口利益的发展^[7]。该定义同时强调了可持续发展的时间和空间维度。笔者认为, 可持续发展是人口、资源、环境、社会、经济、政治在时间和空间的永续性和公平性, 是人地关系和谐发展的一种动态的过程和状态的总和。而

且可持续发展具有地域性、阶段性和不同的水平,也就是说,不同的地区由于存在不同的自然环境背景和社会经济发展水平,因此其可持续发展必然会有不同的起点、阶段、途径和特色与之相适应。有的学者将持续发展划分为强持续发展、弱持续发展两种类型。另外,对“持续发展”和“可持续发展”两个名词也有人加以了讨论,认为“可持续发展”要比“持续发展”准确。

可持续发展研究主要集中在以下几个方面:(1)可持续发展的内涵、发展观等探讨;(2)可持续发展定量化的研究;(3)可持续发展模式与规划研究。目前该领域的研究多停留在概念或内涵的定性探讨上,可操作性差。因此,对可持续发展的定量化即如何来度量、鉴定和评价区域可持续发展的水平与能力显得十分的必要,近年来,国内外的一些学者致力于建立可持续发展的指标体系研究,并取得了一些进展。一致认为判断和测度可持续发展能力包括五个方面的内容,即资源的承载能力、区域的生产能力、环境的缓冲能力、进程的稳定能力、管理的调节能力。并可用社会的稳定度、安全度、保障度、舒适度、公益度、抗逆度、满意度、文明度、控制度、自立度十大指标来衡量和比较不同地区的可持续发展的能力和水平^[8]。可持续发展指标体系一般包括生态环境指标、资源指标、经济发展指标和社会发展指标以及非货币指标几大类^[9]。另一方面,如何制定和规划区域可持续发展模式途径,这是可持续发展从概念到行动的一个关键和难点。目前尚缺乏一个完整和准确的理论和技术体系作为支撑和指导。有的学者提出应建立不同类型的可持续发展综合试验区,这是可持续发展从理论到实践的一个突破点。这方面有待于进一步探索。

2.3 生物多样性(Biodiversity)

生物多样性是人类社会得以存在和持续发展的物质基础和必要保证。生物多样性及其保护已日益成为全球人民共同关注的热点问题。生物多样性研究主要包括以下几个核心领域:(1)生物多样性的起源、维持与丧失;(2)生物多样性的生态系统功能;(3)生物多样性的编目、分类及其相互关系;(4)生物多样性评价与监测;(5)生物多样性保护、恢复与持续利用。

前期的生物多样性研究主要集中在生物多样性测度方面,研究内容涉及基因多样性、物种多样性和生态系统多样性三个层次;研究尺度从全球到区域的各类生态系统,其中,陆地生态系统特别是森林生态系统的生物多样性的研究和报道较多,土壤和沉积物的生物多样性以及水生生态系统的生物多样性、微生物多样性研究较为薄弱^[10]。目前,对全球生物物种总数、濒危和灭绝物种已有了粗略的估计,但仍缺乏全球生物的详查、编目、分类和全球生物物种数据库的建立。

目前对生物多样性的内在决定机制以及分布格局远未被完全掌握和理解。对生物多样性的起源及其地理分布格局尚处于假说阶段,如进化时间学说、空间异质性学说、气候稳定性学说、生产力学说等^[11]。目前对物种多样性时空分布的影响因素及其规律已有不少学者进行了探讨,并取得了一定的认识。认为生物多样性的分布受纬度、海拔高度、湿度、温度、深度、盐度、景观空间格局和人为干扰的影响。一般而言,物种多样性随纬度、海拔高度的增加而递减;对深度、盐度和景观类型而言则存在一个适度值,即生物多样性随这些值的变化一般呈正态分布。

关于生物多样性丧失的原因、生态学过程及其机理目前也不甚清楚。一般认为,人口自身的增长、人为活动干扰包括工农业活动、城市化等导致的生境破碎化或破坏(如森林

破坏、环境污染、全球气候变化等)、农业的作物栽培、家畜饲养等是导致生物多样性减少和基因种质资源丧失的主要原因。

生物多样性将来的研究方向包括: 物种多样性的起源及其地理分布格局的物理生物机制, 特别是包括地史学、分子生物学及生物系统学等方面来探讨物种多样性的演化及维持机制; 种内多样性的研究, 主要研究种内基因型和表现型的多样性格局及在不同微生境中的生长情况^[12]; 人类活动对生物多样性的影响; 物种多样性的价值; 生物多样性的保护与自然保护区的建立; 生物多样性的开发与应用研究; 保护生物学 (Conservation Biology) 的研究。

2.4 湿地生态学 (Wetland Ecology)

湿地被誉为“自然之肾”, 它是陆生系统和水生系统之间过渡的具独特的水文、土壤、植被与生物特征的生态系统。它对区域环境有着重要的调节作用, 也是生物多样性特别是水禽的重要栖息地。有关湿地的研究最初始于欧洲, 研究的对象主要为泥炭、沼泽, 直到本世纪中叶特别是在 80 年代以后, 湿地研究才逐步开展起来, 成为生态学研究的一大热点。1982 年在印度召开了第一届国际会议, 国际上现已成立了一批湿地研究中心, 并签署了有关湿地保护公约, 现有 80 余个国家成为湿地公约缔约国。这标志着全球湿地研究进入了一个新的发展阶段。

湿地作为一个独立的研究对象, 尚缺乏一个公认的定义与相应的分类体系。目前有关湿地的定义很多, 也存在较多争议。但归结起来, 湿地不外乎以下三个方面的内涵: (1) 多水 (积水或过湿) 的地表环境; (2) 独特的土壤 (水成土); (3) 适水的生物活动。湿地定义的不严密性也导致了其范围也极不明确, 主要分歧在于积水的深度和积水的时间的标准以及植被的外观不同^[13]。同时, 湿地分类目前也无一个统一的分类单元和体系。尽管如此, 湿地一般可概分为人工湿地和自然湿地两大类, 人工湿地主要包括稻田; 自然湿地主要包括滨海湿地、河口湿地、河流湿地、湖泊湿地和沼泽湿地等。

目前, 湿地生态研究主要集中在以下几个方面: (1) 湿地的定义与分类; (2) 湿地的清查与编目; (3) 湿地的结构、功能和生态过程研究; (4) 湿地的生物多样性研究; (5) 湿地的全球变化研究; (6) 湿地的管理、保护与开发利用研究; (7) 湿地的环境变迁研究。

湿地研究今后的发展方向为: 湿地资源的综合考察; 湿地资源与环境数据库的建立; 湿地生态系统结构、功能与生产力研究; 湿地生物群落演替规律的研究; 湿地的评价、管理、保护及其决策研究; 不同湿地保护区和试验示范区的建立以及长期定位研究观测等^[13]。

2.5 景观生态学 (Landscape Ecology)

景观生态学起源于中欧, 是 80 年代后期逐渐发展起来的一门比较年轻的交叉学科, 近年来, 日益成为生态学一个新兴研究热点。景观生态学的研究以中尺度的景观结构和生态过程关系见长, 并大多具有应用的目的。

目前, 景观生态学的基本概念和理论已初具雏形。景观的四个基本类型: 廊道 (Corridor)、基质 (Matrix)、拼块 (Patch)、生态过渡区 (Ecotone) 在概念用法上基本得到统一。在景观空间结构定量指标 (包括破碎度、连通性、离散指标、分维数、景观优势度指数、景观多样性指数、蔓延度等) 亦基本确立。同时一系列景观生态学理论亦逐步形成, 如景观结构与功能原理、物种流动原理、养分再分布原理、能量流动原理、景观稳定性原理等^[14]。而且, 一些新技术和方法也不断被引入到景观生态学研究, 如多维地理信

息系统、全球定位系统 (GPS)、景观尺度的 GAP 分析、点数据的空间面分析、应用差别分析、景观时空不连续研究的统计学方法等^[15]。

景观生态学今后应加强如下内容的研究: (1) 生态空间理论与景观异质性研究; (2) 景观结构的网络分析; (3) 景观演变模型与模拟; (4) 景观生态规划 (LANDEP) 与管理; (5) 景观的生态监测与动态预测; (6) 景观生态制图; (7) 景观格局与生物多样性; (8) 景观与持续发展。

在我国, 景观生态学的研究起步较晚, 方法和手段落后, 深度也不够。从全国第二届景观生态学学术会议交流的论文来看, 目前, 我国学者在该领域的研究主要集中在城市 (含园林)、农田、旅游道路的景观生态规划方面; 也有一些学者就景观空间格局对土壤侵蚀、生物多样性^[16]、元素的生物地球化学循环的影响加以了研究。

2.6 退化生态学 (Degradation Ecology) 与生态系统健康 (Ecosystem Health)

退化生态学是近年来发展起来的热门研究领域。生态退化研究可追溯到本世纪 70 年代, 1971 年联合国粮农组织提出了土地退化的概念, 并编写了《土地退化》一书, 继之, 一系列的土壤退化和土地退化的专著相继出现^[17], 标志着土地退化研究的开展。在该期间, 生态退化研究主要是以土壤退化和土地退化包括沙漠化的研究为主旋律。而且土壤退化和土地退化的研究往往交织在一起, 并以土地与土壤退化类型划分及其评价、制图等基础性的定性研究为主。

自然的和人为因素的长期的共同的干扰作用, 业已导致了全球性不同尺度的生态系统的破坏和瓦解, 表现为生态系统结构和功能的整体退化, 因此前期的仅对单一要素的退化研究已不能满足实际的需要, 而应该在生态系统的整体层次上, 特别是要在人类-自然复合生态系统的层次加以研究。

从“八五”开始, 中国科学院及有关科研单位对我国退化和脆弱生态环境进行了大量的研究, 研究区域涉及农牧交错区、风蚀水蚀交错带、沙漠向绿洲的过渡带、红壤丘陵、岩溶地区、干热河谷、紫色岩地区、大型工程影响区、城市乃至贫困地区^[18, 19]。在理论、应用和研究手段方面已取得了初步的成果。

但目前对生态退化的概念、内涵尚未形成统一和明确的认识; 对生态系统的退化机理、受损过程也不甚清楚; 对退化生态系统的诊断、预测和控制以及退化评价指标体系与标准的建立等方面尚需作深入的研究工作。

与退化生态学相关的另一研究领域——生态系统健康研究也方兴未艾, 它是生态学新近成长起来的最年幼的一个“婴儿”, 目前它还可能是个鲜为人知的新概念、新领域。在这方面加拿大和美国处于领先水平。生态系统健康研究主要涉及森林生态系统健康、农业生态系统健康、水生生态系统健康以及人类自身健康等领域^[3]。

2.7 恢复生态学 (Restoration Ecology)

恢复生态学是一门在 80 年代得到大力发展的现代生态学分支。生态系统的恢复和重建的思想是根据生态学原理, 人为改变和消除限制生态系统发展的不利因子, 尽快地成功地恢复已退化的生态系统。恢复生态学在一定意义上是一门生态工程学 (Ecological Engineering), 或是一门在生态系统水平上的生物技术学 (Biotechnology)^[20]。它最早由西欧学者提出, 当时的研究对象是人类采矿活动留下的各种废弃地。它的出现有着强烈的应用生态学背景^[21], 因为其研究对象是那些在自然灾变和人类活动压力下受到破坏的自然生态系统。

生态恢复过程是按照一定的功能水平要求, 由人工设计并是在生态系统层次上进行的。因而具有较强的综合性、人为性和风险性。目前生态恢复的基本思路是运用地带性规律、植被演替规律及生态位原理等选择适宜的先锋植物, 依照灌木与乔木, 种草与造林相结合的原则进行种群和生态系统的构建, 实行土壤、植被与生物同步分级恢复, 以逐步使生态系统恢复到一定的功能水平^[22, 23]。

由于全球生态退化的严峻形式, 使得恢复生态学近些年来发展十分迅猛, 并有广阔的应用前景。目前在重建自然灾变(地震、火山、泥石流等)破坏的陆地和淡水生态系统、荒漠生态系统等, 以及在重建人类活动(采矿、冶炼化工、建筑、污染、耕垦等)破坏的土地及生态系统方面, 均取得了一些成绩。然而, 恢复生态学研究毕竟刚刚起步, 在理论和方法上还不够成熟。因此, 恢复生态学今后应加强如下方面的研究: (1) 系统总结和完善恢复生态学有关的理论、原则、方法。(2) 不断地通过案例研究, 加强景观生态设计、功能设计与优化、恢复与重建的操作程序、风险效益评价等的研究。同时, 更要加强生态恢复与重建技术方面的研究。

2.8 生态工程与生态设计研究 (Ecological Engineering and Ecological Design)

生态工程与生态设计研究是生态学与生产实践直接挂钩的一个领域, 是生态学的“硬件”部分。生态工程建设是一个复杂的系统工程, 它是生态学、系统学和技术科学相互交叉的学科分支。它涉及的学科面较广, 层次繁多。目前生态工程研究主要涉及农业生态工程或复合农业系统工程、庭院生态工程、农工复合系统的生态工程、污染控制的生态工程、害虫控制的生态工程、退化生态系统恢复的生态工程、生态工程的方法与技术等方面^[3]。

目前, 从研究水平上来看, 美国和中国在生态工程方面处于国际领先地位。我国在该领域起步较早, 现已摸索和积累了一些经验, 在理论上亦日益成熟。较早的桑基鱼塘生态工程和近些年比较热门的生态农业工程建设都是较为典型的和成功的范例。目前, 在我国已建立了以可持续发展为目标的社会发展综合实验区、生态农业县、生态村、生态户和生态农业示范区等不同层次的生态工程, 这方面的工作正在不断开展。

今后生态工程应加强以下几个方面的研究: (1) 加强生态工程理论体系研究, 包括生态工程基本概念、范畴、原则、方法论等的确立和完善, 以及新理论、新方法的引入。(2) 加强生态工程设计方法、原则与技术研究。即在现有的理论和实践经验的基础上, 建立一套从系统边界确定、系统辨识、设计、模拟、优化的生态工程设计专家系统, 实现生态工程建设的系统化、规律化及可操作性, 以适应于不同地区、不同研究对象的生态工程建设的需要。(3) 加强生态工程的后期管理、评估和监测研究。

2.9 生态经济 (Ecological Economics) 与人文生态 (humanistic Ecology) 研究

生态经济学是生态学和经济学相互渗透和有机结合而形成的一门研究自然-经济复合生态系统的结构和运行规律的学科分支。生态经济问题研究开始于西方一些发达国家, 自本世纪 60 年代末正式提出和创建以来, 在近十几年里, 得到了大力发展而成为现代生态学研究的一大热点。从当今国际上生态学边缘交叉领域研究的总体发展趋势来看, 生态经济和生态工程研究最为活跃, 发展迅猛, 这主要是适应当前人口、资源、环境与经济可持续发展的迫切要求, 因为人类活动不仅仅涉及到生态问题, 而且也是一个经济问题, 生态与经济的协调发展就成为生态经济研究的主题。

生态经济研究主要包括下列几个内容: (1) 生态经济学基本范畴与理论体系的探讨。生

态经济学广泛地引用生态学和经济学的一些原理,建立了生态经济关系、生态经济系统、生态经济功能、生态经济调控、生态经济效益等一系列的基本理论范围^[24]。但生态经济的理论体系目前仍不太成熟和完备。(2)生态经济评价研究。主要包括建立生态经济系统的综合评价指标体系与标准,这是生态经济学走向量化的关键。目前这方面研究较为活跃,已有不少学者在不同区域(如县级、市级)进行了尝试^[24,25],但在评价指标的全面性、可比性和客观性方面尚需要进一步的探索。(3)区域生态经济系统的系统决策与调控研究,这是生态经济研究的核心内容和难点所在。目前多采用数学模型方法如系统动力学模型和多目标决策模型来对生态经济系统进行预测、优化与决策。

另一方面,人文生态学研究近些年来也逐步发展并兴盛起来。这是生态学与社会学、人文学日益走向融合的结果。人文生态学主要研究人类文化传播、政治经济活动、习俗、宗教、伦理等与生态环境之间相互影响、相互作用及其生态学效应的一门学科,它包括文化生态学、社会生态学、人口密集区生态学、生态旅游、生态教育、伦理环境学(Environmental Ethics)等研究领域。

2.10 大型水利工程影响区的生态环境影响评价及生态建设研究

大型水利工程的生态环境影响具有较大的时空尺度,它可以对整个区域或流域的生态环境带来深刻影响。该领域的研究已日益受到人们的重视和关注,它已成为生态学研究的一大热点问题。在我国近十年来,围绕大型水利工程特别是南水北调工程和三峡工程进行了大量的研究。该领域的研究十分活跃,已发表了大批的论文和专著,其内容主要涉及水利工程淹没影响区特别是三峡库区的生态环境影响评价、论证、预测、陆生与水生环境的变迁、生物多样性的变化、土地承载力和移民环境容量、移民安置以及库区经济、文化、旅游及其可持续发展等^[26,27]。今后的研究重点应放在对库区的资源和环境的深层次开发利用及其优化配置、生态环境及移民社区重建、PR ED 协调等方面,并加强区域生态监测网络建设和环境保护、管理研究。

参 考 文 献

- 1 陈涛 面向 21 世纪的中国生态学 生态学杂志, 1996, 15(6): 68~ 70
- 2 沈善敏 应用生态学的现状与发展 应用生态学报, 1990(1): 2~ 9
- 3 中国生态学学会通讯, 1996(4): 1~ 16
- 4 Frederick H Buttel et al 从“增长的极限”到“全球变化” 地理译报, 1992(2): 46~ 51
- 5 Richard A Houghton 陆地生态系统从碳源到碳汇的转变 罗天祥译 AMBIO, 1996, 25(4): 267~ 272
- 6 World Commission on Environment and Development (WCED), Our Common Future. Oxford: Oxford University Press, 1987: 333
- 7 杨开忠 一般持续发展论 中国人口、资源与环境, 1994, 4(1): 11~ 15
- 8 胡涛, 陈同斌主编 中国的可持续发展研究——从概念到行动 北京 中国环境科学出版社, 1~ 268
- 9 郝晓辉 可持续发展指标体系初探 世界环境, 1996(2): 11~ 13
- 10 赵士洞, 郝占庆 从“DIVERSITIES 计划新方案”看生物多样性的发展趋势 生物多样性, 1996, 4(3): 125~ 129
- 11 陈天乙编著 生态学基础教程 天津 南开大学出版社, 1995, 122~ 126
- 12 李博主编 现代生态学讲座 北京 科学出版社, 1995, 1~ 160
- 13 陈宜瑜主编 中国湿地研究 长春 吉林科学技术出版社, 1995, 1~ 358
- 14 许慧, 王家骥编著 景观生态理论与应用 北京 中国环境科学出版社, 1993, 1~ 280

- 15 肖笃宁 从 1995 年国际景观生态学大会看国内外景观生态学发展的现状 地球科学进展, 1996, 11(4): 383~ 386
- 16 傅伯杰, 陈利顶 景观多样性的类型及其生态意义 地理学报, 1996, 51(5): 454~ 461
- 17 Barrow C J. Land Degradation. Cambridge University Press, 1991, 1~ 246
- 18 中国科协学会部编 中国土地退化防治研究 北京 中国科学技术出版社, 1990
- 19 赵桂久等主编, 生态环境综合整治和恢复技术研究(第一、二集). 北京 北京科学技术出版社, 1993, 1~ 190; 1995, 1~ 256
- 20 陈昌笃主编 持续发展与生态学 北京 中国科学技术出版社, 1993, 3~ 314
- 21 纪万斌主编 塌陷与生态 北京 地震出版社, 1996, 134~ 188
- 22 邹厚远等 关于黄土高原植被恢复的生态学依据探讨 水土保持学报, 1995, 9(4): 1~ 4
- 23 阮伏水, 周伏建 花岗岩侵蚀坡地重建植被的几个关键问题 水土保持学报, 1995, 9(2): 19~ 25
- 24 吴人坚等主编 生态经济持续发展的抉择 上海 复旦大学出版社, 1994, 1~ 296
- 25 迟维韵 生态经济理论与方法 北京 中国环境科学出版社, 1990, 1~ 196
- 26 中国科学院三峡工程生态与环境科研项目领导小组 长江三峡工程对生态与环境的影响与对策研究 北京 科学出版社, 1988, 1~ 330
- 27 徐琪, 刘逸农等 三峡库区移民环境容量研究 北京 科学出版社, 1993, 1~ 144
- 28 Odum E P. 九十年代生态学的重要观点 李俊清译 生态学杂志, 1995, 14(1): 72~ 75
- 29 王清, 王仁卿 第六届国际生态学大会一瞥 生态学杂志, 1995, 14(1): 76~ 78
- 30 中国生态学会主编 生态学研究进展 北京 科学技术出版社, 1991, 1~ 395

PERSPECTIVE OF HOT PROBLEMS IN CONTEMPORARY ECOLOGY

Zhang Jiaen Xu Qi

(Institute of Soil Science, CAS, Nanjing 210008)

Abstract

Since 1980s, especially during the recent years, because of needs of global environment problems and its sustainable development, ecology has changed greatly in its study content, direction, attempt, scale and methodology, and a lot of new study fields have appeared, which include global change, sustainable development, biodiversity, landscape ecology, wetland ecology, degradation of ecosystem, restoration ecology, ecological engineering, ecological economics, etc. This paper gives a sketchy review on the above hot ecological study fields with an attempt to provide some guides for ecological researchers

Key words Hot problems, Review, Contemporary ecology

作者简介

章家恩, 男, 1968 年 8 月生, 博士。先后于湖北大学地理系、兰州大学地理系和中国科学院南京土壤研究所环境生态室学习。主要从事生态学、地理学、土壤学和环境学等方面的研究。参加过多项科研课题。已发表论文近 30 篇。