

基于社区发展的生物多样性保护策略

——以浑善达克沙地生态恢复为例

王光美^{1,2}, 蒋高明^{1*}, 彭 羽¹, 于顺利¹, 李永庚¹

(1. 中国科学院植物研究所植被数量生态学开放研究实验室, 北京 100093; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100039)

摘要:生物多样性保护, 必须考虑保护与发展这一对矛盾的合理解决, 如果要同时满足保护和发展的要求, 两者的利益都应考虑。基于社区发展的生物多样性保护(Community-based conservation, CBC)策略就是在这一理念指导下应运而生的, 它强调社区居民在保护行动中的主动参与, 使他们的意见和利益能在土地利用决策中得到重视, 在社区经济发展的基础上达到保护的目。该模式在全球生物多样性保护中发挥了重要作用, 但这种模式是多学科交叉的产物, 其成功关键在于资源管理权力的转移, 对有关问题进行了分析。在我国浑善达克沙地退化生境恢复和生物多样性保护实践中, 采用 CBC 模式, 通过政府、科学家以及社区居民共同参与, 对当地自然条件和社会经济基础综合分析, 使大面积的退化沙地草地得以恢复。具体地, 在有水分、电力、肥料、交通等有保证的土地上进行高效集约化利用, 腾出大量退化土地进行封育, 借助自然力恢复受损的生境。同时积极建设生态小城镇, 提高社区居民的生活水平, 使生物多样性得到保护和草地资源得到可持续利用, 在环境改善的同时促进了经济发展。

关键词:生物多样性; 保护; 发展; 社区; 以地养地; 自然力; 浑善达克

文章编号:1000-0933(2005)06-1459-07 中图分类号:Q16, X171.4 文献标识码:A

Community-based conservation strategy: A case study of degrade ecosystem restoration in Hunshandak sandland

WANG Guang-Mei^{1, 2}, JIANG Gao-Ming^{1*}, PENG YU¹, YU Shun-Li¹, LI Yong-Geng¹ (1. Laboratory of Quantitative Vegetation Ecology, Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093, China; 2. Graduate School of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China). *Acta Ecologica Sinica*, 2005, 25(6): 1459~1465.

Abstract: Biodiversity crisis is the centralized embodiment of the conffliction between development and conservation. It is mankind's improper use of resource that mainly caused this severe problem. Hence, to conserve biodiversity, a proper relationship between development and conservation, is required. Community-based conservation (CBC) is based on an idea that if conservation and development could be simultaneously achieved, then the interests of both sides should be fully considered. It emphasizes the initiative participation of community resident during the decision process of land-use. Such enables the decision makers to hear their voice and think of their benefits. With their development need met and their life standard improved, the local people will be actively involved in biodiversity protection. Nowadays, CBC has played a more and more important role in the biodiversity conservation worldwide. However, CBC originated from an interdisciplinary science, with decentralization of resource management from the central authority to local communities being the linchpin for its success. Thorough research in interdisciplinary subfields will help its further develop. Here, we report that in the restoration of degrade ecosystem and biodiversity conservation of Hunshandak Sandland, CBC model has been developed through the partition of government and scientist as well as local community resident. A new approach of "nurturing the land by the land itself" was advocated based on thorough research in local ecological environment and social-economic basis. In such a process, only a small

基金项目:北京市科委社会发展资助项目(20030615)

收稿日期:2004-03-23; **修订日期:**2004-10-11

作者简介:王光美(1979~), 男, 山东淄博人, 博士生, 主要从事生物多样性保护研究。E-mail: wgm1979@ibcas.ac.cn

*** 通信作者** Author for correspondence. E-mail: jgm@ht.rol.cn.net

Foundation item: Social Development Project of Beijing Science & Technology Committee (No. 20030615)

Received date: 2004-03-23; **Accepted date:** 2004-10-11

Biography: WANG Guang-Mei, Ph. D. candidate, mainly engaged in the protection of biodiversity. E-mail: wgm1979@ibcas.ac.cn

part of land with enough water, electric power, fertilizer and traffic is efficiently used to meet the local demand with the help of modern science and technology, while leaving the large part of degraded land set aside to be naturally restored. Construction of eco-city was also a key composition of conservation, since it could help alter land use patterns in some extent which reduced land use press. With the uphold of local government and residents, the degraded ecosystem has been restored successfully, with biodiversity being largely increased and natural resource sustainably used.

Key words:biodiversity; conservation; development; local community; natural process; Hunshandak

工业革命以来,人类面临着前所未有的环境变化,物种灭绝速度超过了有史以来的任何时期^[1~4],生物多样性保护已成为生态学研究的热点之一。生物多样性受危害的最大原因在于人类自身,为人类不合理的资源利用方式所致,其现状是发展与保护矛盾的集中体现^[5]。传统的“保垒式”保护方式,由于忽略了社区居民的利益,不能取得良好的保护效果。如何做到有效地保护生物多样性,在满足人们发展要求的同时,实现资源与生物多样性的可持续利用,是亟待解决的问题。本文从生物多样性受危害原因的分析入手,对现代生物多样性保护模式和传统保护模式做了介绍,重点介绍生物多样性保护的最新理念,即基于社区发展的保护模式,并对该模式存在的争议与发展进行了简要总结。最后,以浑善达克沙地退化生态系统恢复和生物多样性保护为例,分析了基于社区发展的保护模式在生物多样性保护中的应用,以期对国内进行有关研究和制定相关政策有所裨益。

1 生物多样性受危害原因

1.1 人口迅猛增加

自人类出现以来,人口的数量就在增长。19 世纪工业革命后,科技进步使人的寿命大大提高,尽管全球出生率由 3%下降到 2.5%,死亡率却由 2.9%降低到 1.3%,人口已急剧增长到超过 60 亿,最新增长的 10 亿人口仅仅只用了 12a,人口增加成为全球的主流。人口增加后,人们为了满足自身的需要,大量开采包括生物资源在内的各种资源,过度放牧、过度捕捞、围海造田、偷猎走私、滥采滥挖,使生物的栖息地丧失,并形成大量的退化生态系统^[6]。与自然生态系统相比,退化生态系统种类组成、群落或系统结构改变,生物多样性减少,生产力降低,土壤和微环境恶化,生物间相互关系简单化^[7, 8],从而导致自然生态破坏和大规模的物种灭绝。有人粗略估计,每过 20min,全球增加了 3 500 个人类婴儿,却有 1 个或更多的动植物物种彻底灭绝^[9]。人类的活动使物种灭绝的速度不断加快,当前全球物种灭绝的速度是人类出现以前的 100~1 000 倍^[10]。

更为严重的是,当今家庭规模有越来越小的趋势,即使将来人口有所下降,家庭的数量也会稳步上升。家庭数量的增加常常表现为城市的蔓延,而随之而来的平均家庭资源消费量的升高,则对生物多样性的保护提出了更严峻的挑战^[11]。

1.2 生境退化与丧失

生境退化和丧失对于自然环境、资源和生物多样性是一个很大的威胁,大约 90%的已知临近灭绝的物种的灾难是由于生境的丧失引起的^[12],栖息地的丧失是造成大量动物、植物以至微生物受威胁和大量灭绝的首要原因^[6]。

生境的退化和丧失的直接原因是人类的活动,部分来自自然灾害,有时两者叠加发生作用,其过程由干扰的强度、持续时间和规模决定。Daily 对造成生态系统退化和生物多样性减少的人类活动进行了排序:过度开发(含直接破坏和环境污染等)占 35%,毁林占 30%,农业活动占 28%,过度收获薪材占 6%,生物工业占 1%。其中前 3 项人类活动占 93%,而这些破坏最直观的结果是造成了物种生境的破碎化,栖息地环境的岛屿化^[7]。自然干扰中外来种入侵(包括因人为引种后泛滥成灾的入侵)、火灾及水灾是最重要的因素。

1.3 外来物种入侵

外来种入侵已成为一个全球性的问题,全球没有几个区域未受到外来种的影响^[13]。外来种入侵不仅导致其侵入生态系统的组成和结构的改变,而且能彻底改变生态系统的基本功能和性质,最终导致本地种的绝灭、群落多样性降低,并能损害人体健康,给社会经济造成重大损失^[6, 14~20]。生物入侵造成了目前为止最难以恢复的生态系统变异,这些改变是导致全球生物多样性丧失的主要原因,仅次于生境破坏,而且很快会上升到第 1 位^[21]。

1.4 环境污染

环境污染不仅降低了人类生活质量,而且会影响生态系统各个层次的结构、功能和动态,进而导致生态系统退化。环境污染对生物多样性的影响目前有两个基本观点:一是由于生物对突然发生的污染在适应上可能存在很大的局限性,故生物多样性会丧失;二是污染会改变生物原有的进化和适应模式,生物多样性可能会向着污染主导的条件下发展,从而偏离其自然或常规轨道。环境污染会导致生物多样性在遗传、种群和生态系统 3 个层次上降低^[22]。

1.5 其它原因

全球气候变化、农业机械化、毁林造田、城市扩张、水坝水库修建、矿山开发等人为原因,地震与水灾、暴风雪、干旱等自然灾害也在某种程度上加速生物多样性丧失。更重要的是,某些破坏资源的现象无法可依或者执法不严,各资源保护部门缺乏有力

的协调与配合,导致管理中的漏洞和失误等等,成为生物多样性受威胁或灭绝的重要原因^[5]。

生境破坏、资源过度开发、环境质量恶化和物种入侵被称为物种灭绝的“灾害四重奏”^[23],而这些因素都与人类的活动息息相关,是人类为满足自身利益和发展需求而采取的不合理的利用资源的方式所致。因此,当前物种灭绝根本原因还在于人类自身,所谓的生物多样性危机是发展与保护矛盾的集中体现。

2 保护方式的转变——从“堡垒式”到 CBC 模式

要保护生物多样性,就必须解决保护与发展的矛盾。传统的保护方式,是基于社区居民对资源的利用必然会破坏当地的环境的观点,采取堡垒式的保护方式,由政府划定保护范围,在受保护地区内完全禁止人类活动。这种保护方式由于忽视了社区居民的利益和发展要求,使发展和保护站在对立面,从而导致两者矛盾激化,往往事与愿违,达不到保护的效果^[24,25]。20 世纪 60~70 年代在一些贫穷国家的保护实践证明,没有社区居民的理解与合作,保护行动注定要遭到失败^[26,27]。

1979 年,联合国教科文组织人与生物圈计划(Man and the Biosphere Program, MAB)提出了生物圈保护区(Biosphere Reserve, BR)的概念,将保护区管理与当地的经济建设和人民生活水平的提高紧密结合在一起,摆脱了传统保护区概念中消极保护的一面,赋予保护区以多功能的作用^[28]。以社区发展为基础的生物多样性保护(community-based conservation, CBC)模式也应运而生。它起源于这样一个理念:如果能同时满足发展和保护的要求,那么两者的利益就可以都不受损害^[29]。CBC 模式将社区居民的积极参与作为保护行动中不可或缺的一环,倡导更合理的资源利用方式,在社区经济发展的基础上达到保护的目的。通常采用以下 3 种方式来实现这一目标:社区居民参与土地利用方式的决策;承认社区居民对野生资源的拥有权和利用权;使社区居民能从保护中获益^[30]。因此,CBC 模式被认为是一种“从下而上”的保护模式,强调社区居民在保护行动中的主动参与,使他们的意见和利益能在土地利用决策中得到重视,而不是强加给他们既定的保护政策^[31]。这种模式与以往的保护策略相比,改变了将社区居民排除在外的做法,带有一种包含理念,已经被接受并在全世界的生物多样保护工作中应用^[32]。在欧洲、美国、新西兰等国家和地区,政府采用 CBC 模式,充分考虑农牧场主的利益,采用多种方式,或者给予直接的经济补助,或者提供技术支持和政策优惠,引导他们主动参与到濒危物种保护工作,即使在私人土地和农牧场,也取得了良好的效果^[33~35]。

3 CBC 模式存在的问题

CBC 保护模式与传统保护模式的“排除”相比,具有“包含”的理念,因而其具有先进性^[29]。然而,在一些地区的保护实践中,其效果并不尽如人意,由此引发了对 CBC 模式的争论。Redford 等认为,发展与保护的要求不可能被同时满足,两者混在一起,都不会取得很好的效果^[36]。Hackel 等认为,CBC 模式是以经济利益来吸引社区居民参与和支持保护,一旦社区居民发现更好的利益获取方式,他们就会抛弃这种模式。而且,这种模式说起来容易,在实际操作中则困难得多^[30]。Songorwa 和 Murphere 等则认为,CBC 模式在某些地区的失败,并不能归咎于这种理念本身,而在于其实施过程中的失误,主要体现在权力和责任的移交方面^[37,38]。

CBC 模式是在生态学和应用生态学观念上发生了 3 个历史性转变的背景下诞生的^[29]:在对自然界的认识上,由原先的简单的线性关系,转变为非线性、非确定性、具有自组织特征的复杂系统;将人类作为生态系统的一环而不再将其独立在外;保护工作由以专家为基础,政府指令进行的方式转变为参与式保护^[32,41,42]。它是多学科交叉的产物,涉及到公共财产、传统生态学知识体系、环境伦理学、政治生态学以及环境史等多项科学领域,而不仅仅是生物科学上的创新。资源利用方式的决策,由中央下放到地方,由社区居民主动参与决策过程,是 CBC 模式的核心观点。它不仅要求生物学技术上的革新,而且还需要社会改革,需要已成形的政治规则的改变,需要减少部门利益纷争以及利益分享者的通力合作,在某种程度上,更像是一种改革方式^[31]。因此,如何保证社区居民的意见和利益得到重视,在制订保护政策时得到切实考虑,尤为重要^[41]。

在第 15 届世界公园会议(WPC)上,来自各个国家和地区的社区及流动居民的代表阐述了他们的立场:社区居民并不反对保护,但是拒绝被排除在行动之外;反对把他们视为保护成本的观点,要求能真正平等地参与到保护行动中去;保护和维持生物多样性的传统机制应得到承认,并在确定和管理保护区时加以应用;要求政府部门站在他们的立场上考虑他们的困难并加以解决^[42]。但是,在第 15 届世界公园大会上达成的《德班协定》、《德班行动计划》、《建议书》只是技术性文件,仅仅可以影响保护政策的制定和保护实践,不具有法律约束力。如何把会议成果转化为具体的保护政策和保护行动,增强参与式管理在保护生物多样性中的作用,仍然是摆在人们面前的巨大挑战^[41]。只有对 CBC 模式所涉及领域进行深入研究,思考诸如跨区域保护、共同经营、调节措施、传统生态学知识体系的利用等问题,加深对社会-生态学关系的理解,才能推动这项模式向前发展^[41]。

4 CBC 模式在浑善达克沙地生态恢复中的应用

近年来,由于气候变化和人类活动等因素的影响,许多地区出现了荒漠化的态势。根据国家林业局 2000 年公布的第 2 次全国荒漠化监测数据,中国荒漠化土地面积为 267.4 万 km²,占国土总面积的 27.9%。其中,浑善达克沙地是荒漠化发展最快、危害最严重的地区之一,其与北京的直线距离不足 200km,是距离北京最近的大型沙地,为造成北京沙尘暴天气的一个主要沙尘源区^[43]。自 2000 年开始,中国科学院在浑善达克沙地开展恢复试验示范研究,在当地政府支持和社区农牧民的积极参与下,提

出了“以地养地”模式,利用自然力恢复退化生态系统,在当地经济发展的同时,使生物多样性得到保护和可持续利用。

4.1 浑善达克沙地退化原因

浑善达克沙地大致位于 $112^{\circ}22' \sim 117^{\circ}57' \text{E}$, $41^{\circ}56' \sim 44^{\circ}24' \text{N}$,沿东西向横亘于内蒙古高原东部,紧贴燕山丘陵北麓,东西长约 400 km,南北最宽处为 120 km,加上周围的缓冲地带,总面积达 $5.3 \times 10^4 \text{km}^2$ 。沙地内各类沙丘占总面积的 43%,其中流动沙丘占 40%,半固定沙丘占 20%,固定沙丘占 40%。在 1959 年全国第 1 次沙漠普查时,流动沙丘占 2%,半固定沙丘占 3%,其余的均为固定沙丘。而且,1959 年时,浑善达克沙地的植被覆盖率还是较高的,即使在高大的山状沙丘上,阳坡植被覆盖率也达 30%~40%,阴坡达 60%~70%;1999 年,沙丘阳坡植被覆盖率则下降到 10%以下,阴坡也下降到 30%^[44],荒漠化现象严重。

造成荒漠化的原因不外乎气候变化和人为活动影响两个方面。一些学者认为,气候变化尤其是近年来的干旱,是造成内蒙古生态系统退化的主要原因^[45, 46]。通过对浑善达克沙地腹地正蓝旗气象站最近 20a 来的监测数据分析,可以认为,自然因素变化引起的退化影响很小。这是因为,在支持生态系统的六大环境因子中,光照并没有变化;温度正常波动;氧气含量也没有变化;二氧化碳有部分增加,但这对植物的生长是有利的;水分虽有变化,总体雨量正常,部分年份还出现偏高。引起生态系统退化的直接原因是土壤与矿物质的变化,生态系统物质循环被人为中断,导致土壤受损严重^[47]。2000 年,浑善达克农牧交错区的肉的产量为 91 574t,羊毛产量为 8 938.5t。按肉类平均含氮量 2.64%、毛类平均含氮量 18%计算,每年仅此两项从草地生态系统中流失的氮素就达 4 026.4t。按磷与氮之比为 1.8:16 的比例来推算,每年系统中磷的产出损失为 452.9t。而该地区在生产上没有施肥的习惯,因此这部分损失可以认为是净损失,这对于土壤系统的破坏是致命的^[44]。

人口增加无疑最主要原因^[48, 49]。锡林郭勒盟(浑善达克沙地位于该盟)从建国初期的 20.5 万人增加到目前的 92 万人,净增加 348%。随着人口的增加和人类对生活物质的追求,牲畜数量更是急剧增加,从 160 万头增加到 2 300 万头,使草地压力急剧增大,过牧和区域性超载现象普遍存在。浑善达克沙地最近 10a 流动沙地面积的扩大与此期间牲畜数量的加倍很好地吻合,正说明了这一点^[47]。

4.2 借助自然力恢复和“以地养地”途径

国家在内蒙古退化生态系统上投入了大量资金进行治理,然而效果并不显著,部分地区甚至边治理边退化,究其原因,除了在具体操作中的困难之外,治理思路也有值得商榷之处。治理方式主要采取飞播植树造林,这种方式在浑善达克沙地的治理中并不合适。首先,飞播只是解决了生境恢复中的一个次要矛盾,即建立在土壤中缺乏种子库的前提之上的。而对浑善达克沙地种子库的研究表明,在退化草地的种子库中含有大量的成活种子,这些种子在没有干扰的情况下可以萌发,定居形成植株,使退化草地的植被恢复;其次,当地的生态条件决定草地才是天然植被,在此处进行造林,违背了植被生长需水的区域分异规律^[43],即使能有部分树木成活,也生长缓慢形成“小老头树”,起不到防风固沙的效果。

生态系统具有自我修复能力,只要生态系统受损的程度没有超过其自我恢复的“阈值”,移去干扰和压力,恢复可在自然过程中发生,即可以借助自然力进行生态恢复^[50]。利用自然力进行生态恢复的过程可以简单地理解为围封,就是在保证土壤不损失的前提下,保证各类繁殖体(种子、孢子、果实、萌生根和萌生苗等)能够定居并得以自然繁衍。但是要保证自然力的发挥,必须减少来自社区对生态系统的压力,只要这个压力减少了,自然界本身就能够修复由人类造成的创伤。国内外利用自然力恢复成功的例子很多^[50~53],英国矿山废弃地恢复,美国的《农场法案》(Farm Act)以及加拿大的公共牧场计划(Community pasture Program)都是成功利用自然力进行生态恢复的典范。

对退化原因进行分析,发现浑善达克沙地退化生态系统可以采取围封办法,通过自然力进行恢复。2001 年,在地处浑善达克沙地的正蓝旗巴音胡舒嘎查 2677hm² 退化草地进行的围封试验,有力地证实了这一结论。在试验以前,这些土地是当地被抛荒的盐碱地,仅仅在围封 2a 后,固定沙丘盖度增加了近 3 倍;滩地群落生物量提高了 9 倍,平均高度增加 4 倍,据当地牧民讲已经恢复到了 20 世纪 60 年代的水平;在群落演替上,植物种类也由地榆(*Sanguisorba officianlis* L.)、星毛委陵菜(*Potentilla acaulis* L.)、冷蒿(*A. frigida* Willd.)等杂类草向无芒雀麦(*Bromus inermis* Leyss.)、羊草(*Leymus chinensis* (Trin.) Tzvel.)、冰草(*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.)等优质的禾本科草原发展^[53, 54]。由于保护得当,草地恢复后,野生动物如孢子(*Capreolus capreolus bedfordi*)、沙狐(*Vulpes corsac*)、灰鹤(*Grus grus*)、天鹅(*Cygnus Cygnus*)等种群也陆续恢复。

由于当地传统草原利用方式是放牧,采用围封虽然有利于生境和生物多样性的恢复,但改变了当地农牧民的资源利用方式,必然会影响他们的生活。为了解决保护与发展的矛盾,提出了“以地养地”模式^[47, 53~55],即在少量有水、肥、电力、交通等保证的丘间低地上,利用现代的科学技术,建立人工高产饲料基地,将传统的放牧改为圈养,而腾出大量的退化土地进行恢复,并进一步发展成保护区,两者的比例可达到 1:10。同时,指导牧民调整畜群结构,从整体上压缩牲畜数量,减少山羊数量,增加牛在牲畜中的比例。在高效地上,每 667m² 可生产干草 250~300kg,是退化草地产量的 20~30 倍,与封育前相比,饲料产量不仅没有下降,还有了大幅度的提高,完全可以满足牧民的需求。试验的社会调查也显示,采取围封和调整畜群结构后,牧民的收入仍保持了稳定增长。

“以地养地”的关键在于“养”字,即在小面积的高效地里,一要防止土壤的损失;二要防止土壤因利用地下水造成的盐渍化(这两点处理不好就会形成“人造荒漠”);三要将土壤养肥,使之可持续利用。按照目前的科学水平,实现上述3点并不难。在大面积土地上的“养”字,则体现在让草地生态系统“休养生息”和自然演替上。它的回报是巨大的,在 $2\,677\text{hm}^2$ 的实验地中,能够产干草 $1\,000\text{万 kg}$,按每 $\text{kg}\,0.4$ 元计算,收入当在400万元以上,而实际的投入只是16万元围栏费加上不到1万元的看护费。

4.3 政府、科学家、牧民在保护中的作用

保护策略不仅要考虑生物科学上的可行性,而且要重视政治、经济等各种社会因素的影响,因为这些因素已经日益成为决定保护工作成败的关键^[56, 57]。科学家的作用至关重要,首先必须保证所提供信息的合法、可信、可行性,具体到生物多样性保护上,表现为引导人们改变传统的消费观念。现在的“消费”不应该仅仅理解为对产品的使用或者是满足人们的需要,而应该包含这样一层意思:消费是对能量和物质的转化,在环境保护上有重要的意义,不仅会影响到未来人们的需要,而且会对生态系统、人类健康、财富以及其他重要方面产生重要影响^[58, 59]。传统的以消耗资源为代价来促进经济增长的方式不可取,在对资源的利用上应该有可持续发展的观点^[60]。其次,应该利用科学知识,为社区居民提供更好的资源利用方式,使他们在认识到保护重要性的同时,满足他们的发展需求,自觉、自愿地加入到保护行动中来。政府部门也应该参照科学家的合理建议调整政策与保护策略。

在浑善达克退化生态系统的恢复过程中,科学家通过对当地生态条件的分析,提出了合理的保护策略(围封借助自然力恢复),并提供了更好的资源利用方式(“以地养地”模式),切实提高了牧民的收入水平,使牧民从中获益,从而积极自觉地参与到保护行动中来。当地政府接受科学家正确的保护理念,结合当地的独特生态景观和丰富的文化遗产,组织专家进行建立浑善达克沙地生物圈保护区的调查与规划;积极开展其他发展方式的探索,大力招商引资。总投资200亿元,一期工程投资50亿元的上都发电厂已经正式动工,这将吸引一大批本地牧民的就业;黑龙江完达山哈尔滨乳品有限公司也在正蓝旗投资建立日处理鲜奶 100t 的液体奶生产线,大大推动了正蓝旗牧业生产的发展,解决了过去以出售原材料为主的被动局面,提高了牧业第二性生产效率,同时为当地增加了更多的就业机会;香港凯天投资有限公司投资5000万美元,在正蓝旗进行总面积为2万余公顷生态旅游开发。同时,采用宏观调控手段,将分散在沙地腹地的人口集中,开展生态小城镇建设。这些项目的进行,都为居民提供了更多的发展机会,在一定程度上改变了土地利用方式,从而减轻了对草地资源的压力,有利于当地退化生态系统的恢复和生物多样性的保护。当地居民的理解支持则为保护的顺利实施提供了保证。在生物多样性保护上,他们是生态学家的天然同盟军^[41],他们并不反对保护,只是反对将忽略他们利益和将他们排除在外的保护方式。如果能重视他们的利益,并能够满足他们发展的需求,就会主动参与到生态治理中去,由生态的破坏者变成生态的保护者。

5 结语

CBC模式注重社区居民的主动参与,强调在社区发展的基础上进行保护,相对于传统的堡垒式保护,无疑是保护理念上的一大进步。虽然在一些地区实践效果不尽如人意,但并不能就此否定这种模式。CBC模式成功与否的关键,在于能否实现资源管理权力的转移,能否保证社区居民真正参与资源利用方式的决策,在保护的同时满足他们发展的需求。浑善达克沙地生态恢复的初步成功,就在于科学家的正确引导和政府的合理决策,提供了更为合理的资源利用方式和更好的发展机会,使社区居民在改变资源利用方式,促进生态恢复的同时,不仅没有降低生活水平,反而促进了经济发展。

我国生态环境问题依然十分严峻^[61~63],虽然国家投入大量资金进行治理,但是效果并不十分理想,在某些地区,生物多样性受危害状况甚至有继续加重的趋势。忽视社区利益,孤立地强调保护,造成保护与发展矛盾的激化,是目前保护工作陷入困境的重要原因之一^[64, 65]。CBC模式在浑善达克沙地退化生态系统恢复上的成功,为生物多样性保护工作提供了可借鉴的经验。政府部门应转换思路,在决策过程中切实考虑社区居民的利益,赢得他们的支持,使他们主动参与到保护工作中来,才有助于生物多样性保护工作的进一步发展。

References:

- [1] Myers N. An expand approach to the problem of disappearing species. *Science*, 1976, **193**: 198~202.
- [2] Wilson E O. The biological diversity crisis; a challenge to science. *Issues in Science and Technology*, 1985, **2**: 20~29.
- [3] Wilson E O, Peters F M. *Biodiversity*. Washington DC: national Academt Press, 1988.
- [4] Myers J H, Bazely D. *Ecology and control of introduced plants*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- [5] Hu Y H. Status and reasons of biodiversity being threatened. *World Environment*, 1998, **1**: 39~41.
- [6] Qian Y Q. Some issues in biodiversity (continue). *Chinese Bulletin of Botany*, 1998, **15**(6): 1~18.
- [7] Daily G C. Restoring value to the worlds degraded lands. *Science*, 1995, **269**: 350~354.
- [8] Chapman G P. *Desertified Grassland*. London: Academic Press, 1992.
- [9] Raven P H. Science, sustainability, and the human prospect. *Science*, 2002, **297**: 954~958.
- [10] Pimm S L. The future of biodiversity. *Science*, 1995, **269**: 347~350.
- [11] Liu J G, Daily G C, Ehrlich P R, et al. Effects of household dynamics on resource consumption and biodiversity. *Nature*, 2003, **421**: 530~

- 533.
- [12] Arunachalam V. Participatory conservation;a means of encouraging community biodiversity. *Plant Genetic Resources Newsletter*, 2000, **122**: 1~6.
- [13] Fridrksson S, Magnusson B. Development of the ecosystem on curtsey with references to Anak Krakatau. *Geo. Jouranal*, 1992, **28**: 287~291.
- [14] Mack R N, Simberloff D, Hofstetter R H, *et al.* Biotic invasion; cause, epidemiology, global consequences, and control. *Ecol. Appl.*, 2000, **10**(3): 689~710.
- [15] Office of technology Assessment. *Harmful non-Indigenous species in the United States*. Washington, DC: Office of Technology Assessment, US Congress, 1993.
- [16] White P S. Biodiversity and the exotic species threat. In: *Exotic Pests of eastern Forests*. Tennessee exotic pest plant council, USDA Forest Service, Nashville, 1997. 1~8.
- [17] Sala O E, Chapin F S, Armesto J J, *et al.* Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, 2000, **287**: 1770~1774.
- [18] Vitousek P M, D'Antonio C M, Loope L L, *et al.* Biological invasions as global change. *American Scientist*, 1996, **84**: 468~478.
- [19] Christian C E. Consequences of a biological invasion reveal the importance of mutualism for plant communities. *Nature*, 2001, **413**: 635~639.
- [20] Pimentel D, Lach L, Zuniga R, *et al.* Environmental and economical costs of nonindigenous species in the United States. *Bioscience*, 2000, **50**: 53~65.
- [21] Enserink M. Predicting invasions: Biological invaders sweep in. *Science*, 1998, **285**: 1834~1836.
- [22] Ren H, Peng S L. *Introduction of restoration*. Beijing: Science Press, 2001.
- [23] Diamond J. Overview of recent extinctions. In: western D M, Peral C, eds. *Conservation for twenty-first century*. Oxford: Oxford University Press, 1989. 37~41.
- [24] Metcalfe S. Communities, parks, and regional planning: a co-management strategy based on the Zimbabwe experience. In: McNeely J, ed. *Expanding partnerships in conservation*. Washington, DC: Island Press, 1995. 270~279.
- [25] Carruthers E. *South African Eden: the Kruger National Park*. Struik, Cape Town, , 1993.
- [26] World Conservation Union. *World conservation strategy: living resource conservation for sustainable development*. Gland, Switzerland, 1980.
- [27] Parker I. Conservation, realism, and the future. In: Owen-Smith R N, ed. *Management of large mammals in African conservation areas*. Huam, Pretoria, South Africa, 1982. 281~290.
- [28] Wang X P, Guo K. world heritage sites in relation to biosphere reserves. *Bulletin of Botanical Research*, 2004, **24**(2): 254~256.
- [29] Berkes F. Rethinking community-based conservation. *Conservation Biology*, 2004, **18**(3): 621~630.
- [30] Hackel J D. Community conservation and the future of Africa's wildlife. *Conservation Biology*, 1999, **13**(4): 726~734.
- [31] Western D, Wright R M. The background to community-based conservation. In : Western D, Wright R M, Strum S, eds. *Natural connections: perspectives in community-based conservation*. Washington DC: Island Press, 1994. 1~12.
- [32] Ludwig D. The era of management is over. *Ecosystem*, 2001, **4**: 758~764.
- [33] Norton D A, Miller C J. Some issues and options for the conservation of native biodiversity in rural New Zealand. *Ecological Mangemet & Restoration*, 2000, **1**(1): 26~34.
- [34] Wilcove D S, Lee J. Using economic and regulatory incentives to restore endangered species: lessons learned from three new programs. *Conservation Biology*, 2004, **18**(3): 639~645.
- [35] Kleijn D, Sutherland W J. How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? *Journal of Applied Ecology*, 2003, **40**: 947~969.
- [36] Redford K H, Sanderson S E. Forest-dwelling native Amazonians and the conservation on biodiversity. *Conservation Biology*, 1993, **7**: 248~255.
- [37] Songorwa A N. community-based wildlife management (CWM) in Tanzania; are the communities interested? *World Development*, 1999, **27**: 2061~2079.
- [38] Murphree M W. Protected areas and the commons. *Common Property Resource Digest*, 2002, **60**: 1~3.
- [39] Bradshaw G A, Bekoff M. Ecology and social responsibility: the re-embodiment of science. *Trends in Ecology & Evolution*, 2001, **16**: 460~465.
- [40] Levin S A. *Fragile domination: complexity and the commons*. Perseus, New York, 1999.
- [41] Bawa K S, Seidker R, Raven P H. Reconciling conservation paradigms. *Conservation Biology*, 2004, **18**(4): 859~860.
- [42] Brosius P J. Indigenous peoples and protected areas at the world parks congress. *Conservation Biology*, 2004, **18**(3): 609~611.
- [43] Chen Y F, Cai Q G. The status, cause and control of desertification in the ortindag sandy land to the north of Beijing. *Progress in Geography*, 2003, **7**(4): 353~359.
- [44] Ma G Y. Reasons and counter plan to the degradation in Hunshandak farming-pastoral zone. *Theroy Reasearch*, 2003, **6**: 46~48.
- [45] Ding Y H, Dai X S. Temperature variation in China During the last 100 years. *Meterological Monthly*, 1994, **20**: 19~26.
- [46] Ye D Z, Zhou J F, Liu J Y. Caused of sand-stormy weather in northern China and control measures. *Acta Geographica Sinica*, 2000, **55**:

513~520.

- [47] Jiang G M. Anti-degradation measure for restoration ecological systems of Hunshandak Sandy land. *Forum on Science and Technology in China*, 2002, **3**: 13~15.
- [48] McNaughton S J. Grazing as an optimization process: grass-regulate relationships in the Serengeti. *Am. Nat.*, 1990, **113**: 691~703.
- [49] Ware H. Desertification and Population; Sub-Saharan. In: Michael H G. ed. *Desertification: Environmental Degradation in and around Arid Land*. Boulder. Colorado: Westview Press, 1997.
- [50] Bradshaw A. The use of natural processes in reclamation-advantages and difficulties. *Landscape and Urban Planning*, 2000, **51**: 89~100.
- [51] Economic Research Service of United States Development of Agriculture (USDA). *The 2002 Farm Act*, Washington: USDA, 2002.
- [52] Dysob I W. Canada's Prairie Conservation Action Plan. In: Fred B. D. and Fritz L. K. eds. *Prairie Conservation-Preserving North America's Most endangered Ecosystems*. Regina: Prairie Farm Rehabilitation Administration, Agriculture Canada, 1996. 175~186.
- [53] Jiang G M. On the restoration and management of degraded ecosystems; with special reference of protected areas in the restoration of degraded lands. *Chinese Bulletin of Botany*, 2003, **20**(3): 373~382.
- [54] Liu M Z, Jiang G M, Li Y G, et al. An experimental and demonstrational study on restoration of degraded ecosystems in Hunshandak Sandland. *Acta Ecologica Sinica*, 2003, **23**(12): 2719~2722.
- [55] Jiang G M, Liu M Z, Han N Y. The roles of Xilinhot and Baiyinxile town and their relationships with Xilinhot biosphere reserve, Inner Mongolia, China. *Acta Ecologica Sinica*, 2003, **23**(6): 1184~1191.
- [56] Pretty J, Smith D. Social capital in biodiversity conservation and management. *Conservation Biology*, 2004, **18**(3): 631~638.
- [57] Connor C O, Marvier M, Kareiva P. Biological vs. social, economic and political priority-setting in conservation. *Ecology Letters*, 2003, **6**: 706~711.
- [58] Norman M. Consumption: challenge to sustainable development. *Science*, 1997, **276**: 53~55.
- [59] Stern P C, Dietz T, Ruttan V, et al. eds. *Consumption and the Environment: The Human Causes*. National Research Council, Washington DC, 1996. 12.
- [60] World Commission on Environment & Development. *Our common future (Brundtland Report)*. Oxford: Oxford University Press, 1987.
- [61] State Environmental Protection Administration of China. *Report On the State of the Environment In China 2002*. <http://www.zhb.gov.cn/649368298894393344/20030606/1038750.shtml>.
- [62] Zhou H X, Shen J J, Jiang Y, et al. Desertification Distribution, Dynamic and Influence on the Ecological Environment in western China. *Journal of Desert Research*, 2002, **22**(2): 7~9.
- [63] Su W C. Controlling model for rocky desertification or Karst mountainous region and its preventing strategy in southwest, China. *Journal of Soil and Water Conservation*, 2002, **16**(2): 75~79.
- [64] Liu J G, Ouyang Z Y, Pimm S L. Protecting China's Biodiversity. *Science*, 2003, **300**: 1240~1241.
- [65] State environmental protection administration of China. *Study on the Policies for Sustainable Development of Biosphere Reserves in China*. Beijing: Scientific and Technical Documents Publishing House, 2000.

参考文献:

- [5] 胡玉华. 生物多样性受威胁状况及其原因. 世界环境, 1998, **1**: 39~41.
- [6] 钱迎倩. 生物多样性的几个问题(续). 植物学通报, 1998, **15**(6): 1~18.
- [22] 任海, 彭少麟. 恢复生态学导论. 北京: 科学出版社, 2001.
- [28] 王献溥, 郭柯. 论世界遗产地和生物圈保护区的关系. 植物研究, 2004, **24**(2): 254~256.
- [43] 陈玉福, 蔡强国. 京北浑善达克沙地荒漠化现状、成因与对策. 地理科学进展, 2003, **7**(4): 353~359.
- [44] 马桂英. 浑善达克农牧复合区生态劣化的原因及对策探析. 理论研究, 2003, **6**: 46~48.
- [45] 丁一汇, 戴晓苏. 中国近百年来温度变化. 气象, 1994, **20**: 19~26.
- [46] 叶笃正, 丑纪范, 刘纪远. 关于我国华北沙尘暴天气的成因与治理对策. 地理学报, 2000, **55**: 513~520.
- [47] 蒋高明. 浑善达克沙地生态恢复的途径. 中国科技论坛, 2002, **3**: 13~15.
- [53] 蒋高明. 退化生态系统的恢复与管理——兼论自然保护区在其中发挥的作用. 植物学通报, 2003, **20**(3): 373~382.
- [54] 刘美珍, 蒋高明, 李永庚, 等. 浑善达克退化草地生态恢复试验研究. 生态学报, 2003, **23**: 2719~2722.
- [55] 蒋高明, 刘美珍, 韩念勇, 等. 内蒙古锡林郭勒生物圈保护区中城市(镇)的功能及其与保护区的相互关系. 生态学报, 2003, **23**: 1184~1191.
- [61] 国家环境保护总局. 2002 年中国环境状况公报. <http://www.zhb.gov.cn/649368298894393344/20030606/1038750.shtml>.
- [62] 周欢水, 申建军, 姜英, 等. 中国西部沙漠化的分布、动态、及其对生态环境建设的影响. 中国沙漠, 2002, **22**(2): 7~9.
- [63] 苏维词. 中国西南岩溶山区石漠化的现状成因及治理的优化模式. 水土保持学报, 2002, **16**(2): 75~79.
- [65] 中国人与生物圈国家委员会. 中国自然保护区可持续管理政策研究. 北京: 科学技术文献出版社, 2001.