

第四纪红粘土侵蚀区生物多样性恢复重建研究

(I)恢复重建原则和模式

杨 艳 生

(中国科学院南京土壤研究所 南京 210008)

摘 要 概括地论述在水土流失区侵蚀土壤基本生态特征,实现生物多样性恢复重建原则、步骤和实施模式。

关键词 土壤侵蚀 生物多样性 恢复重建

Study on Restoration of Biodiversity in Eroded Quaternary Red Clay Region

(I) Principles and Models

Yang Yansheng

(Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences Nanjing Nanjing 210008)

Abstract The basic ecological characteristics of eroded soil in quaternary red clay region are studied briefly. The principles, steps and models being taken for restoring biodiversity in the area are also described.

Key words soil erosion biodiversity restoration and reconstruction

第四纪红粘土侵蚀区生物多样性恢复重建研究是中国科学院红壤生态实验站开放站研究课题,历时3年的研究,在水土保持基础上,使严重侵蚀的第四纪红色粘土区,实现了植物多元化和生物多样性恢复。这是研究课题的总结。由于篇幅的限制,分两篇文章加以论述。

1994年我国向世界公布了《中国生物多样性保护行动计划》,生物多样性问题得到世界各国的普遍关注。生物多样性是指生物遗传、生物物种和生物生态系统多样性不同层次的内容。许多学者认为^[1,2],生物多样性既表现出生物之间、生物与其生存环境之间的复杂的相互关系,是生物资源丰富多彩的标志,它的组成和变化是自然界生态平衡基本规律的体现,也是衡量当前生产发展是否符合客观的主要尺码。生物多样性及其研究对生产和经济的可持续发展,对生态环境改善有重要意义。

在水土流失区生态系统遭到严重破坏,植物稀疏,物种单调,生物种群稀少,群落组合单一。要实现生物多样性恢复重建,必须首先研究水土流失区的基本生态特征,确定恢复重建原则和步

骤,才能确定恢复重建的实施模式。在水土流失区水土资源恢复重建是实现生物多样性的必要条件和归宿,所以,生物多样性总是同水土保持,水土资源的恢复重建密不可分,而植物群落多元化,则是生物多样性的前提条件。由于时间和研究经费的限制,本研究课题多限于第四纪红粘土流失区,部分涉及到花岗岩水土流失区。

1 水土流失区的基本生态特征

在水土流失区已丧失了生物多样性,因而物种单一,环境恶化,病虫害严重构成其基本的生态特征,致使整个水土资源和生态遭到严重破坏。在此区域人们为了生存,势必导致越穷越垦,越垦越穷的循环状态。这种状况若不加遏制,人类将坠入无法拯救的深渊。

在水土流失区,人们普遍采用水土保持措施以治理和改善水土流失状况。水土保持措施中最关键、最为有效的是水保生物措施。在水保生物措施中必须采用生物多样性指导原则和实施布局,否则,水保生物措施也不可能收到应有的成效。过去水保生物措施采用的物种单调,形式单一,结构单纯的实施方式,其结果由于所栽植物不适应恶劣的水土资源环境和所处脆弱生存环境中的频繁病虫害侵袭,使水保生物措施屡遭失败的实例常见。因此,在水土流失区进行水土保持时必须以实现生物多样性为目标,以生物多样性恢复重建原则为指导,才有可能收到预期效果。

2 生物多样性恢复重建原则

由于生物多样性具有较严格的区域性,所以在水土流失区恢复和重建生物多样性,必须遵循如下原则:

(1)生物气候区域适应原则。就是恢复和重建中的物种必须适应当地的生物气候条件,如不适应就必然要导致实施行为的失败。例如:许多植物南种北引不能越冬,北种南引不能越夏造成的失败等等。

(2)水热地域差异适应原则。虽然是在同一生物气候带,但由于局部地域差异,导致水热状况的不同,也必须选择与之相适应的物种,例如在山丘区不同高度、坡度、坡向条件差异等等。

(3)土质差异适应原则。在相同生物气候区,相同地域,但由于土质的不同,也必须选择相适应的物种。例如碱性紫色土和碱性石灰土区,均不宜喜酸性植物如马尾松等的生长等等。

(4)抗逆优势选择原则。由于水土流失区土壤水分和养分条件很差,一般植物难以在其上恢复生长,因此,必须选择栽植耐瘠耐旱抗逆性强的植物品种。

(5)循序渐进原则。生物的发展总是由低等到高等,先有植物后有动物,只要植物繁茂的区域,生物多样性就容易实现,反之,在无植物或植被稀疏的条件下许多物种都将适应不了恶劣环境而消亡。

(6)科技促进原则。为了加快水土流失区的生物多样性的恢复重建,必须打破常规,采用科学技术成果。例如采取强化培肥土壤的措施,可以在花岗岩白沙土层母质上,在短时间内形成土壤肥力,不但能使植被快速恢复,而且能形成具有较高生态效益和直接经济效益的产业区。

3 生物多样性恢复重建步骤

生物多样性包括生物遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性,它们分属于个体、群体和系统3个不同层次的多样性内容。此中物种多样性起到承上启下的作用。在生物体中,既包括植物、动物、还包括微生物。物种的多样性保持有赖于遗传多样性。而只有物种多样性才能形成生

态系统的多样性,只有保持生态系统的多样性,才可能维持生物生态系统对不利环境有更强的抗逆能力,从而确保生产力和可持续发展以及生存环境的同步改善。在整个物种中,植物又是关键,只有保持植物物种的多样性,才可能确保植物生态系统的多样性,才可能形成生物整体生态系统的多样性。据此分析,水土流失区生物多样性恢复重建的步骤如下:

- (1)采用工程措施改善地域环境,为植物生长创造良好的水土资源条件。
- (2)恢复地表植物覆盖,为植物品种多样性形成创造良好的条件。
- (3)因地制宜恢复植物的种群结构组合。
- (4)统一规划,形成生产型和生态型两类生物多样性系统。

4 生物多样性研究思路 and 表现

我国南方的生物种类是丰富多彩的,以福建的龙岩地区为例,其主要物种数如表 1:

表 1 福建龙岩地区主要物种数

生物种类	哺乳类	鸟类	爬行类	两栖类	鱼类	昆虫类	苔藓类	蕨
数量	70	211	70	30	92	1860	100	217
生物种类	裸子植物	被子植物	真菌	藻类	贝类	浮游生物		
数量	47	2477	116	218	27	170		

但在我国南方许多水土流失严重区,动植物种类十分稀少,如红壤生态站第四纪红粘土流失区近 1hm² 试验地上,实施治理以前表土层和心土层全部流失,土壤母质层出露,地表除有很少量散生的矮小马尾松外,几乎没有其它植物生长。由于环境恶劣,野生动物也难以找到其栖息生存条件。而且那里产生 7 000 t/(km² · a) 土壤流失。经过 10 年的治理改造,基本上不产生土壤流失,并且水土资源质量大为提高,植被繁茂,动植物种类繁多。其研究思路是:

(1)土壤持水特性的研究。土壤水分关系到生物措施成败的关键,只有对土壤水分状况有所研究,才能确保生物措施,特别是植物措施的成功^[3]。

(2)土壤退化机制的研究。土壤是生物生长繁衍基地。生物多样性的退化,总是伴随地表植被的退化,伴随土壤的退化而发生的。所以生物多样性退化,生物多样性恢复重建研究也必须从研究土壤的退化机制开始^[4]。

(3)抗逆植物品种的优选研究。生物多样性的恢复重建,首先是要实现植物多样性的恢复重建^[5]。但是在恶劣环境下,地表植被的恢复就很困难,因此优选抗逆性强的植物品种的研究必不可少。

(4)水土保持与持续发展研究。生物多样性退化,生物多样性恢复重建,总是同水土流失、同水土资源恢复、同水土保持紧密相关。所以在水土流失区进行生物多样性恢复重建研究,必须研究水土保持的持续发展^[6]。

(5)生态经济型开发与生物多样性恢复重建关系研究。在我国南方水土流失区,如何结合水土保持,水土资源开发,实现生物多样性的恢复重建,需要通过研究提出适合当地,并能被农民接受的治理、开发、利用模式。研究后认为生态经济型的开发利用模式具有良好的现实效果^[7]。

(6)生物多样性优化与农业可持续发展研究。生物多样性的恢复重建并不是人们的最终目的,其目的是要实现农业生产乃至整个国民经济的可持续发展,也就是要求实现生产的发展同生态环境改善同步,所以要应用人类社会的技术和成果促进生物多样性的发展,并使之优化,才能满足现代社会发展要求,使地球资源得以永续利用^[8]。在上述思路的基础上,采取了如下的治理

实施过程:

①采用工程措施:平地和缓坡地开水平平台梯田;陡坡地挖营养穴;一般坡地采用条带栽植;沟道内筑谷坊等等。

②进行坡面绿化:根据坡面的不同土质条件,采用不同措施栽树种草。

③进行乔灌木多层植被和群落多元化优化组合。

目前在此试验地内已生长乔木有:马尾松、木荷、樟、桉树、枫杨、刺槐、苦楝、板栗、油桐、柏木、女贞等十多种;灌木:胡枝子、多花木兰、紫穗槐、白檀等;草类:百喜草、垂叶画眉草、马鞭草、假俭草、野古草等。形成稳定的群落构成主要有:刺槐—胡枝子—百喜草系列;柏木—紫穗槐—长叶画眉草系列;木荷—胡枝子—假俭草系列;樟—多花木兰—百喜草系列;枫香—胡枝子—百喜草系列等等。常见的动物有:蛇、鼠、兔、青蛙、蟾蜍、各种鸟类、蚯蚓等其它土壤动物和微生物。由此亦显示本区水土资源已得到初步恢复重建。

应该说明,上述生物多样性的恢复重建只是针对局部水土流失严重区而采取的,它是顶林、腰果、谷农、塘鱼生态模式“顶林”中的一部分,它只体现生态型生物多样性并显现出十分良好的生态环境效益。它的实在经济效益仅体现在整个区域的总体效益之中。

5 生物多样性的实施模式

水土流失区的生物多样性的恢复重建模式,要根据地形条件、地表覆盖现状和利用类型等、采用不同模式。

(1)山丘区顶、腰、谷、塘的布局:采用顶部林草业;腰部果业;沟谷平地水稻或油粮作物;池塘养殖业。

(2)林草业中,山丘坡面以林为主,栽植水保林、用材林、薪炭林或灾害防护林;山丘平缓坡面栽植饲草、饲料。

(3)营林区应针阔叶、乔灌木不同植物类型相结合,并形成多层植被结构。

(4)果业区应根据果类植株类型,根据喜阴或喜阳植株乔灌木类合理组合,形成多层果类植株结构,以便充分利用太阳光能。

(5)水田栽植水稻或稻—稻—油菜,或稻—稻—绿肥,形成一年两熟或一年三熟制。

(6)旱地栽植玉米、芝麻、花生、豆类和薯类等。

(7)池塘发展水面养殖并和非水面养殖相结合,形成:养猪—猪粪—沼气,肥料、废水入塘—浮游生物—发展水面养殖;沼气—缓解能源的不足;

(8)种养业相互促进。养猪—肥料—培肥和改良土壤—提高作物和饲料产量—发展养殖业。所以猪多—肥多—粮多—资金多再促进养殖业和种植业的发展,形成良性循环链。在水面进行立体养殖,鱼类的多层布局,提高了产量。

(9)天然动植物和微生物的繁殖发展。在上述布局和安排下,人工动植物生产得到迅速的发展,生态环境也得到极大的改善,为天然动植物和微生物的发展提供了良好条件。

参考文献

- 1 王献博.生物多样性的概念及其在研究红壤利用上的应用.红壤生态系统(第二集),江西科学技术出版社,1993:23~26
- 2 卢春英.龙岩地区生物多样性保护现状及其对策.福建水土保持,1997:(2)

- 3 杨艳生,梁音等.红壤生态站土壤持水状况.江西农业学报,1995,7
- 4 杨艳生.第四纪红粘土区侵蚀土壤退化机理研究.水土保持研究,1997,4(1)
- 5 杨艳生.水土保持优势植物生长的分析研究.水土保持研究,1996,3(4)
- 6 杨艳生.水土保持与持续发展.南昌水专学报,1995(14)
- 7 杨艳生,刘柏根等.南方水土流失开发治理的思路.长江流域资源与环境,1996(1)
- 8 杨艳生.我国水土流失红壤区的生物多样性及持续农业.水土保持持续发展,中国林业出版社,1995:32~35

作者简介 杨艳生,中科院南京土壤研究所研究员,中科院红壤生态实验站副站长。自 60 年代起一直从事土壤侵蚀研究和水土保持工作。主持或参与多项国家自然科学基金重点课题,攻关课题和一级基金课题多项,曾获多项地方和国家科技成果奖。专著、编著多部。曾被录入 1995 年世界名人录和国际传记名录。

(上接第 8 页)

(4)填海区应注意保护海岸生态,尤其是红树林保护区不许遭受破坏。除了沿滨大道建设防潮堤外,还应设立滨海防护林带,建议防护林带宽 60~80m,并注意选择植物种类的多样性。

4 结 语

深圳市的水土流失虽然严重,但市政府十分重视水土流失的治理工作和城市的生态重建。深圳市今年被评为全国环保模范市,说明深圳市的综合环境指标是较高的。深圳城市水土流失治理的任务任重道远,但通过深圳市人民和开发商的共同努力,现代化国际性城市要求的城市生态一定会出现在深圳。

参考文献(略)

作者简介 吴长文,男,1962 年 2 月生,副教授,博士,为享受国务院政府特殊津贴的专家,现在深圳市水务局水土保持办公室工作,发表论文 50 余篇。

(上接第 15 页)

通过一年多的试点实践,水土保持监督工作基本上打开了局面,使全县生产建设单位和个人对水土保持监督执法工作有了一个从不理解到理解,从不接受到接受,从抵触到支持,从不自觉到自觉的重大转变。

作者简介 袁本华,男,1966 年 1 月出生,1987 年 7 月毕业于湖南省水利水电学校水工专业大专班,工程师,现在新邵县水土保持站从事水土保持监督等工作。

(上接第 18 页)

作者简介 李兴贵,男,1951 年 2 月生,毕业于西北农学院水利系(现西安理工大学),蒲江县水土保持办公室主任,高级工程师,成都市水利学会会员。主要从事水土保持工程规划设计,水利工程管理技术、指导水土保持监督执法工作;《蒲江县水资源现状分析报告》、《朝阳水库洪水预报方法》均获成都市科学技术进步奖,《森林覆盖与生态环境》获成都市优秀论文奖,曾先后参加在深圳、庐山召开的全国水土保持研讨会。在国家级刊物上发表论文多篇。