

红壤侵蚀区植被重建与可持续发展

牛德奎 郭晓敏

(江西农业大学林学院 南昌 330045)

摘 要 重建和恢复植被是水土流失区实现可持续发展的重要基础。通过回顾和分析水土保持植物措施的历史与存在问题,论述了今后植物重建过程中应遵循的原则有群落演替原则、群落结构原则、适地适树原则、生物多样性原则、生态系统原则、重建与利用原则和群落稳定性原则。在此基础上,提出今后植被重建的研究应用趋势。

关键词 植被 恢复 重建 可持续发展

Vegetation Enhancement and Sustainable Development in Eroded Area of Red Soil

Niu Dekui Guo Xiaomin

(College of Forestry, Jiangxi Agricultural University Nanchang 330045)

Abstract Vegetation restoration and enhancement is an important basis to sustainable development in the area of soil and water losses. Through reviewing and analysing the history and existed problems of vegetation measures, the author has discussed the principles which should be abided in the process of vegetation enhancement, such as the principles of community succession, community structure, biodiversity, ecosystem, enhancement and utilization, community stability, and the principle of matching the species with the right site productivity. Based on it, the research trend of vegetation enhancement is presented.

Key words vegetation restoration enhancement sustainable development

1 植被恢复在可持续发展中的重要意义

可持续发展是当今世界,无论是发达国家还是发展中国家普遍接受并为之努力的原则和目标。可持续发展的内涵很广,一个明确的要求是:人类必须生活在我们的地球承载力之内、或者说,经济的规模不能超出总生态系统的承载力。^[1]其核心是对资源的利用限度。对于不可更新资源,是如何合理地利用;对于可更新资源来说,则必须实现可持续利用。植物和土壤是可更新资源,它们能够通过再生繁殖的方式、自然或人工循环过程而被补充和更新。然而,这些资源的再生或循环过程是有一定周期的,有些较快,有些较慢,自然形成 1cm 厚的土壤腐殖质需要 300~600

年;砍伐森林的恢复一般需要数十年至百余年。^[2]因而,可更新资源的消耗必须符合它们的再生速率或使其质量和生态功能削减速率不快于自然循环和物质流修复这种损害的速率。这类资源能否可持续利用关系到可持续发展能否实现。

在生态系统中,各要素之间具有广泛而复杂的关系。植物和土壤之间的相互影响、相互制约的有机联系是其中重要的关系之一。土壤是植物赖以存在的基础,植物的繁茂生长又有效地保护土壤免遭各种侵蚀营力破坏,促进土壤的形成。此外,在衡量生态系统承载力的标准中,总生产力可由植物、动物和微生物的生产力之和构成,但第一性生产力,特别是净初级生产力的高低决定了生态系统总的生产力水平,亦即,植物在保持基本的生命过程和生态系统结构平衡与功能发挥上具主导地位。

由于指导思想、科技水平、经济落后等原因而导致的不合理利用自然资源,可对生态系统造成各种形式的干扰和破坏。在开发和利用生物资源的过程中,最容易发生和最明显标志就是植被的破坏和消失,进而产生土壤的退化、侵蚀。因此,要实现可持续发展,必须确保可更新资源的持续存在,确保和维持自然生态系统的动态平衡,对已受损的生态系统,必须有效地恢复和重建植被。恢复是将受害生态系统从远离初始状态的方向推移回到初始状态;重建是将生态系统的现有状态进行改善,改善的结果是增加人类所期望的“人造”特点,压低人类不希望的自然特点,使生态系统进一步远离它的初始状态。^[3]它们分别适应于不同的地貌、土地利用类型区和不同的程度的土地退化区。

2 植物措施的回顾

水土流失一直是困扰地方经济发展和人民生活水平提高的重要限制因素之一。在治理水土流失的实践中,逐渐发展起来的水土保持综合技术措施体系日趋完善并发挥着重要作用。在这个措施体系中,由于植物在生态系统中的主导地位和经济效益期长等特点而成为体系中的主体。然而,由于长期自然和人为加速侵蚀的结果,导致侵蚀劣地上植物退化,地力衰退、表土冲刷甚至母岩裸露,造成了在这种立地条件下短期内恢复和重建植被的极端困难。长期以来在严重水土流失区恢复和重建植被一直作为环境保护和整治及发展地方经济的重要环节,并成为国家鼓励和重点资助研究的课题和应用技术。^{[4][5]}

50年代,水土保持植物措施是以大面积种植乔木树种为主,形成的覆盖结构单一。如在赣南水土流失区大面积种植的马尾松(*Pinus massoniana*)、木荷(*Schima superba*)、枫香(*Liquidamba formosana*)和栎类(*Quercus sp.*)等,以后逐渐重视了乔灌木的结合。^[6]通过国内外一些优良树种的引进、推广和对乡土树种的开发,一些耐旱、耐瘠较强的乔灌木如赤桉(*Eucalyptus camaldulensis*)、湿地松(*Pinus elliotti*)、刺槐(*Robinia pseudoacacia*)、胡枝子(*Lespedeza formosa*)等构成混交林,被广泛应用于丘陵水土流失区的植被恢复。在赣北风沙化治理中,则较普遍的选用马尾松、杨树(*Populus canadensis*)、泡桐(*Paulownia fortunei*)、胡枝子、蔓荆子(*Vitex trifolia*)、剑麻(*Agave rigida*)等。80年代以后,草本植物被广泛栽植,如园果雀稗(*Paspalum orbiculare*)、苏丹草(*Sorghum sudanense*)、狗尾草(*Setaria viridis*)、马唐草(*Digitaria sanguinalis*)、苇状羊茅(*Festuca arundinacea*)等。^[7]实践证明,这些植物都不同程度发挥了水土保持效益,对当地生态环境恢复和保护,对农业经济起到了一定促进作用。

3 重建与恢复过程中存在的问题分析

在植被重建与恢复的研究和实践过程中,虽然取得了一定的成果和效益,但是不能不看到,

植被恢复的过程存在的问题仍在一定程度上制约了水土保持效益的正常发挥。在严重侵蚀地上单纯地营造乔木林需付出的代价巨大,虽有一定绿化景观,但因地表无覆盖物,控制侵蚀效果不明显。80年代以后,人们通过多年治理实践体会到,治理水土流失的植物措施应该因地制宜地实行乔灌草有机结合,宜林则林、宜灌则灌、宜草则草。尤其是面对剧烈侵蚀劣地的土壤和小气候条件,使人们将更多的注意力集中到了草本植物。随着生态学理论日渐被越来越多的人接受和应用,于治理实践,草本植物在治理严重水土流失中的重要地位得到更进一步确认,控制侵蚀的效果也有较明显的提高。由于对植被演替规律的深层次规律认识不足,草被措施的实施仍带有很大盲目性和随意性,不可避免地出现了以下一些问题:

3.1 牧草上山

由于长期以来的营造乔木林的旧模式和对草本植物缺乏了解,在引入草本植物时,一度忽视了草本植物与土壤相适应的重要特性,栽种的草被植物中,许多是要求土壤肥力较高和水分条件较好的牧草,在贫瘠的侵蚀地栽种后生长较差,如黑麦草(*Lolium multiflorum*)、羊茅草(*Festuca arundinacea*)等,它们仅能生长在水平台地中,因为这些地块施有一定量的客土和肥料,可以满足其短期生长。在边埂、斜坡地却始终无法扩展覆盖,整体防蚀效果当然受到影响。

3.2 外草引进

在栽种草本植物时,较多地把注意力放在国外草种的引进上是另一个值得重视的问题。虽然有些种类如香根草(*Vetiveria zizanioides*)、橡草(*Pennisetum pur prueum*)、岸杂一号狗牙根(*Cynodon dactylon*)和百喜草(*Paspalum notatum*)等都表现了良好的适应性和水土保持效果,但乡土草种未得到应用重视,不能不说是治理实践中的一大缺陷。实际上许多地方草种具有与外来种相同或更优的特性和应用前景,更重要的是,这些草种更易与本地其它草种类形成良好的群落结构和稳定关系,而这一点正是促进植被进展演替的关键所在。

4 植被重建与恢复的趋势及跟踪

4.1 植被重建与恢复应遵循的原则

4.1.1 群落演替原则 防治自然生态系统萎缩和恢复受损害的生态系统,是受到各国关注的课题和战略行动,其前提是必须较深入地了解生物生态学恢复机制。植物群落的演替方向和速度取决于内部动力和外部干扰力程度和对比状况,在较大干扰力作用下,群落演替可以是超阶段的极度退化,恢复时,则需经历漫长的时间,要缩短这一过程,必须投以更多的能量和物质。许多研究者已经注意并着手研究植被退化规律及逆境群落中种群生态位特征,其目的均在于深入了解生物生态学恢复机制的基础上更好地运用优良的植物组合促进植被的迅速恢复。

4.1.2 群落结构原则 表现为植被在垂直空间上的组合和空间上的配置,前者着重于建群种与其它从属种的合理结合,它要求植物种之间的阴阳性、深浅根、疏密生、养分元素吸收等生态学特征上具有生态位的互补性,以减少竞争造成的不稳定性。对于这样一些规律,人们可以较熟练地运用于造林的实践中,但对于草被,还缺乏对这一重要意义的认识。至于群落结构的原则涉及时间性,常常容易被忽视,究其原因是因为群落演替是一个动态发展过程,不容易在短期内观察认识到。实际上,即使是荒坡草被,也是有不同发展阶段的,在寸草难生的裸露地上的先锋植物种类与植被覆盖度较大坡面上的主要植物种类是不相同的,与这些主要种或建群种为主而构成的群落也是不相同的,它们之间的联系则属于植物群落在时间和空间尺度上的结构,高级阶段取代低级阶段,必须以低级阶段所创造的环境为基础,认识和运用这一规律,就可在促进阶段转化

上给予人为的补充和调节,以缩短恢复过程。以往,我们在荒坡种草时,可能会在当年见到成效,但随着时间推移,不少种类又逐渐退化甚至死亡,使植被重建发生中断。

4.1.3 适地适树原则 突出植物在水平维度上的分布。长期适应自然条件的结果,使植物形成了一定的分布区,不加区分的引入,势必违反适地适树(草)的原则。治理实践中,常常有这样的情况,南方某种植物有良好的表现,往往会不加思索地被引入较北的地区,沙地的植物也会被列入到粘重土壤地区。由于生态特征上差异和限制,植被恢复和重建过程中的屡屡受挫也是可以预料的了。按照植被区划,江西省属中亚热带常绿阔叶林地带,其中又分南、北亚地带,其分界线大约沿北纬 27° 线横贯全省(莲花—永新—吉水—乐安—南丰—黎川)。^[8]许多热带、南亚热带成分的植物种类以此为分布北界,暖温带、北亚热带成分的植物种类则以此为分布南界,虽然不是绝对的界限,但却反映了植物与环境长期作用所形成的区系特征,基本刻划出不同区域植物种类及组合的轮廓。如果极大地超出这一界限,植物措施的运用将不能发挥应有的效益,且耽搁了治理时机,如桃金娘科的许多桉树种类引入到赣中、赣北后,多因寒害等原因而生长不良或死亡。

4.1.4 生物多样性原则 江西地处中亚热带湿润气候区,生物资源极其丰富,为植被恢复过程中乔灌木植物种类的筛选提供了广泛的种源。这些草种与当地自然条件的长期适应性,更为群落的稳定和发展奠定了基础。并且它们中的许多种类具有C₄植物的光合特性,^[8]可充分利用本区域内日照充足和高温高湿的气候资源。如雀稗属(*Paspalum spp*)、野古草(*Arundinella spp*)、金茅草(*Eulalia spediola*)、画眉草(*Eragrostis pilosa*)、鹧鸪草(*Eriachne pallescens*)等。遗憾的是,目前我们对这些种类的生物学、生态学特征了解太少,以致不能有效运用和发挥这些资源的作用,只要我们对这些乡土植物投入必要的关注和研究,就可以充分挖掘和发挥生物多样性潜力和优势。

4.1.5 生态系统原则 人类对受害生态系统所采取的恢复措施,必须符合环境保护和生态学规律,否则,一个措施的使用不当,必然引起遭受严重后果。如豚草作为一种害草进入我国后,由于其极强的适应和繁殖能力很快在我国一些地区蔓延开来,江西境内已有许多地区有其扩展和危害。我们不能仅依其较强的适应性而将其作为水土保持植物,否则,我们将很难减少和避免它们对生态系统的破坏作用。

4.1.6 重建与利用相结合原则 重建和恢复植被,是环境退化地区的经济步入可持续发展良性循环的基础。然而,水土流失地区常常是经济、文化相对落后的地区,植被恢复的举措虽在长期意义上来讲是经济发展的基础,但它毕竟需要由目前的经济水平和社会部门以及现行经济能力相适应的成员来承担,中国的可持续发展战略,首先是解决经济的可持续发展问题。因而长期效益和短期效益相结合,对植被重建与恢复这样需要长时间的过程来说就显得尤为重要。在长期治理实践中,人民群众总结出了不少实现良好结合的成功经验。如在治理水土流失的同时,积极发展果业、药材、经济作物、经济林木、实行立体种植和生态经济系统要素的优化组合、物质能量良性循环的生态经济型水土保持模式,以经济发展促流域治理。近些年来在赣南红壤丘陵水土流失区实施的猪—沼—果工程等,就较好地解决了环境与经济发展的问题。

4.1.7 群落稳定性原则 由于许多草被植物对侵蚀劣地等环境的适应能力优于乔灌木,所以草本植物作为恢复植被的先期步骤成为研究和应用的热点。但种草的过程中,普遍采用的形式多为单一种植或简单的混种,至于种类之间是否能形成稳定的共生关系却始终被忽视。自然界的植物群落很少由单一的种类构成,普遍存在的是多种群落,种与种之间存在着生态位的联系,它们之间是有一定的关联度的,荒草坡的刺芒野古草(*Arundinella setosa*)便是与旱茅

(*Erermopogon delavayi*)、棕茅(*E. phaeothrix*)、纤毛鸭嘴草(*Ischaemum ciliare*)等草种一起共同组成稳定的群落的。^{[9][10][11]}在植被重建与恢复过程中,需要模拟群落的这些特征施加人工的促进措施,如草种固定、各种辅助形式的种源采集和播种等。随着覆盖度的增加,还需依阶段配置不同的植物组合。

4.2 今后植被重建与恢复的研究与应用趋势分析

可持续发展经济是建立在可再生资源的持续性得以维系的基础上的。再生资源的持续能力取决于生态系统的完整性和功能不受阻,水、土资源可再生能力与生物资源的可再生能力是相互依赖、相得益彰的。^[14]基于上述原则和可持续发展的需要,今后在植被重建和恢复的研究与实践,要求深入了解主要土壤类型不同程度侵蚀区以土壤水分、养分为主要特征的土壤退化规律,认识相对应阶段群落优势种的生物学特性和对环境的适应性及生态位关系,确立稳定植物群落的优化结构;揭示植物群落发生发展过程中的胁迫因素及控制方法,探求适应于不同土壤类型、侵蚀程度地区植被恢复和重建的方法;充分挖掘生物多样性资源优势,筛选优良的乡土草灌木和林木,建立适合地方自然条件和经济发展特点的植被恢复和重建模式。

参考文献

- 1 陈昌笃. 生态学与持续发展. 持续发展与生态学(陈昌笃主编), 北京: 中国科学技术出版社, 1993: 3~7
- 2 金鉴明等. 自然保护概论. 北京: 中国环境科学出版社, 1991: 2~3
- 3 康乐. 生态系统的恢复与重建. 现代生态学透视(马世骏主编), 科学出版社, 1990: 300~307
- 4 中国 21 世纪议程编写领导小组. 中国 21 世纪议程. 中国环境科学出版社, 1993: 123~144
- 5 郑慧莹. 植物群落生态学进展及其在我国发展战略的设想. 中国生态学发展战略研究(马世骏主编), 中国经济出版社, 北京: 1991: 144~160
- 6 牛德奎等. 江西省防护林体系建设的设想. 长中上游防护林体系工程建设论文集, 北京: 中国林业出版社, 1991: 223~226
- 7 郭良兴等. 花岗岩强度流失区植被建设中几个问题的探讨. 长江中上游防护林体系工程建设论文集, 北京: 中国林业出版社, 1991: 471~475
- 8 殷立娟等. 中国 C_4 植物的地理分布与生态学研究. 生态学报, 1997, 17(4)
- 9 吴征镒. 中国植被. 北京: 科学出版社, 1980: 497~504
- 10 叶居新. 刺芒野古草群落相对稳定性的研究. 环境与生态论丛, 厦门: 厦门大学出版社, 1993: 103~107
- 11 叶居新. 江西荒山灌木草丛稳定性的研究. 江西大学学报, 1992, 16(1): 76~81
- 12 钟章生. 植物种群生态学发展趋势及我国种群生态学发展战略研究. 中国生态学发展战略研究(马世骏主编), 北京: 中国经济出版社, 1991: 80~106
- 13 蒋有绪等. 我国森林生态学发展战略的研究. 中国生态学发展战略研究(马世骏主编), 北京: 中国经济出版社, 1991: 294~311
- 14 毛文永等. 中国持续发展战略. 北京: 中国科学技术出版社, 1994: 167~175

作者简介 牛德奎, 男, 1957 年 10 月生, 副教授, 江西农业大学林学院森林生态研究室主任, 植物学科环境植物学研究方向硕士生导师。任江西省水土保持学会常务理事、中国林学会森林水文暨流域治理分会理事。发表论文 20 余篇。