

文章编号:1001-4810(2001)02-0117-04

# 广西岩溶石山区生态重建中土壤资源 开发利用与保护对策

何子平<sup>1</sup>, 蒙福贵<sup>2</sup>

(1. 广西农科院土壤肥料研究所, 南宁 530007; 2. 广西科技厅农村处, 南宁 530012)

**摘要:**生态环境恶化、人民生活贫困是岩溶石山区的普遍问题,也是西部大开发战略中重要解决的问题。广西是我国岩溶石山分布最广的省区之一,重建可持续发展的石山生态,是我区面临的紧迫而艰巨的任务,如何合理开发、利用和保护在独特岩溶环境条件下形成的宝贵的土壤资源,将是生态重建中的核心。

**关键词:**岩溶石山;生态重建;土壤资源;利用保护

**中图分类号:**S151,S157.2 **文献标识码:**A

土壤是人类生存的基本资源,是农业发展的重要基础,而岩溶山区的独特环境条件,赋予了岩溶山区土壤不同寻常的特征和在生态重建中特别重要的地位。中国是岩溶大国,总面积达344.3万km<sup>2</sup>。西南岩溶地区以贵州、云南、广西、四川等省区为主,总面积达111.6万km<sup>2</sup>,占全国岩溶面积32.4%。长期以来,由于自然和人为的原因,造成了岩溶山区生态环境的日趋恶化和人民群众的普遍贫困。因此,如何合理开发、利用和保护土壤资源,将是岩溶石山生态重建的核心,也是西部大开发战略中重要解决的问题。为此,本文以广西为例,探讨岩溶石山区生态重建中土壤资源开发利用与保护问题。

## 1 广西岩溶山区的基本概况

### 1.1 石山分布特点

广西岩溶石山区面积9.77万km<sup>2</sup>,占广西总面积41.0%,其中裸露的石山面积7.99万km<sup>2</sup>,占全区面积33.7%,主要分布于广西的西部和北部,共有80个县(市)有石山分布,其中岩溶区分布面积占土地总面积30%以上的县(市)有50个<sup>[1,2]</sup>。在这些石山面积中,海拔大于250m的山地占72.5%,海拔100~

250m的低丘占11.7%,台地、平原仅占12.9%,其它占3.0%<sup>[3]</sup>。从地貌特征来看,广西主要是峰丛洼地和峰林谷地,而孤峰平原则较少的。

### 1.2 石山土地资源概况

广西石山地区耕地面积75.0ha,约占全区耕地面积的1/3,人均0.07ha,但这些耕地以旱地居多,共40.5万ha,占广西旱地总面积的42%<sup>[3]</sup>,且旱易涝,山坡地多平台地少,土壤退化严重,造成土地资源质量不高。在许多石山乡镇,几乎没有水田,全部是旱地,山边石缝地。除耕地外,广西石山区还有林业用地305万ha,牧业用地质量稍好的平台地所占比例也不多,绝大部分是山坡地和洼地。如广西都安县三只羊乡是典型的石山乡,全乡石山面积36.4万亩,占总面积92%,耕地1.50万亩,仅有水田178亩,其余多为旱地,且平台地仅占32.5%,67.5%是山坡地、山边石缝地,牧业用地102万ha,难以利用地215万ha。这些地方土壤更薄,更容易发生水土流失,是生态重建的难点所在。

## 2 广西岩溶山区的土壤基本类型

由于广西岩溶石山分布广,成土母质背景错综复杂

基金项目:岩溶动力学开放研究实验室基金项目(9904)

作者简介:何子平(1964-),男,硕士,副研究员,近年来主要从事岩溶山区生态重建技术开发与研究。

收稿日期:2001-03-15

杂,因此土壤类型也很多,共有7个土类:水稻土、红壤、砖红壤、沼泽土、冲积土、石灰岩土和紫色土。其中水田有7个亚类;旱地有11个亚类,以耕型棕色石灰土为主;自然土壤有10个亚类。在生态环境脆弱且日趋恶化的峰丛洼地地区,以石灰岩土分布最为广泛,共1228万亩,占广西土壤总面积的5.1%<sup>[5]</sup>,是广西的主要土壤类型之一,也是与岩溶山区生态重建关系最为密切的土壤,因此,这里主要探讨这类土壤的保护和利用问题。

### 2.1 石灰岩土的成土特点

石灰岩土是碳酸盐岩风化物经成壤作用而成的一类土壤<sup>[4,5]</sup>,但也有学者认为石灰岩土并非由石灰岩风化形成,而是由与石灰岩相间分布的砂页岩、泥岩或泥灰岩中的泥质等非溶性岩石风化而成<sup>[6]</sup>。从成土环境来看,广西岩溶山区地处亚热带,年平均温度17~23℃,年降雨量1500~2000mm,属高温多雨气候,与红壤、赤红壤的成土气候条件相同,淋溶作用十分强烈;另一方面,广西石灰岩土成土母岩以纯质石灰岩、白云岩、泥灰岩和燧石灰岩为主,不溶性物质含量低,加上多雨条件下径流侵蚀强烈,因而土壤形成非常缓慢。据研究形成20cm厚的土层,需2~7.5万年的时间,溶蚀风化6m厚的石灰岩,平均每年仅形成0.03mm厚的土壤<sup>[7]</sup>,形成后也很容易侵蚀流失,有时侵蚀量还大于成土量,这就是石山地区到处岩石

裸露、土壤资源奇缺珍贵的原因。

### 2.2 石灰岩土的基本性质和利用现状

广西石灰岩土根据发育程度和性状分为黑色石灰土、棕色石灰土、红色石灰土、黄色石灰土等四个亚类,而以棕色石灰土分布最广,共1094万亩,占石灰岩土面积的89.1%,大部分的农用地都属于这类土壤。石灰岩土的基本肥力特征为:呈中性至弱碱性反应,质地较粘重,结构疏松,通气、透水性较好,但保水保肥性较差,干湿交替易造成土壤发硬板结;土壤有机质含量较高,养分较丰富,但钾含量不足,易引起缺钾;微量元素含量较丰富,但独特岩溶富钙环境,降低了微量元素的有效性,尤其是Cu、Zn、B,作物常表现缺素症状<sup>[9]</sup>。各个亚类分布肥力特征如下<sup>[5]</sup>。

(1)黑色石灰土:多分布于植被条件较好的幼年岩溶地形中,一般分布在较高的山峰上部的节理、溶隙、溶洼山麓,以及水分停滞、自然淋溶过程微弱之地。土层厚度较薄,颜色较暗,剖面层次分化不明显;土体中含石灰岩风化碎块,质地较粘重;土质疏松,土壤养分含量丰富(表1)。

(2)棕色石灰土:多分布于中、幼年岩溶区的负地形中,如陡峭山峰的坡麓、山间洼地、宽阔而平坦的盆地或谷地。土层厚度受地形影响大,一般较厚,剖面层次分化明显,颜色黄棕、暗棕,质地粘重,土壤养分含量大大低于黑色石灰土(表1)。

表1 广西石灰岩土的种类及基本理化性状\*

Tab. 1 The types and main physicochemical properties of limestone soil

土壤名称	面积 (万亩)	占本土类的 百分数(%)	pH (水)	有机质 (%)	全氮 (%)	全磷 (%)	全钾 (%)	速磷 mg/kg	速钾 mg/kg	CEC cM/kg	CaCO <sub>3</sub> (%)
黑色石灰土	59.78	4.87	7.58	9.34	0.521	0.128	0.73	10.2	125	34.1	4.72
棕色石灰土	1093.9	89.09	7.05	3.77	0.220	0.079	0.71	6.7	90	20.6	1.85
黄色石灰土	32.92	2.68	7.78	3.29	0.202	0.067	0.80	8.4	50	18.3	0.5
红色石灰土	41.28	3.36	6.25	3.81	0.193	0.081	0.96	5.2	66	18.0	—
合计	1227.9	100									

\*:根据参考文献[5]、[8]综合整理,结果为A层平均值。

(3)黄色石灰土:与黑色石灰土成复区分布,桂中一带分布在1000m以上的石峰山地,母岩多为纯质灰岩或泥灰岩。土层浅薄,剖面层次分化不明显,土体多呈黄色或棕黄色,质地粘重。

(4)红色石灰土:根据成土母质来源,分为原生红色石灰土和外来红色石灰土,前者是指石灰岩在生物气候影响及明显的脱硅、富铁铝化过程作用下,碳酸钙溶解流失的同时,不溶性的铁、铝、硅等化合物富集而形成的土壤。后者主要是指早已红化了的红色粘土

或老红色风化壳,受岩溶生境的影响,长期经富含钙、镁岩溶水的复盐基作用的一类土壤。

广西石灰岩土的开发利用现状主要存在以下问题:

(1)土壤资源短缺与人口不断增加的矛盾日趋突出,土壤资源的利用和保护面临越来越严峻的挑战。

(2)土壤资源所处的环境条件差,以山岭洼地和山坡石缝地为主,谷地、平台地比例不多,加上农田基础设施落后,土壤流失严重。

(3)农业结构单一,耕作粗放,不合理的盲目开垦,广种薄收,使得土壤资源利用效率很低,且造成了严重的水土流失和土壤退化。

(4)肥料投入少,且品种单一,多以氮肥为主,很少施用磷、钾肥和微肥,有机肥施用也不足,产量低,土壤资源的生产潜力未能充分发挥。

(5)相关的基础研究不足,使得对石灰岩土的开发利用和保护缺乏强有力的技术支撑。如石灰岩土的形成、发育、退化机理;岩溶动力过程、环境因素、生物因素对石灰岩土元素迁移、肥力特征、肥力演变的影响及其与该环境下植物生长发育的关系等方面都没有进行深入的研究。

(6)对土壤资源在生态系统和生态重建中的重要作用未引起各方面的足够重视,仅注重开发利用,采取保护和培肥的措施力度不够,这恐怕也是以往广西石灰岩山区生态重建示范中,许多种植业示范项目未取得很好的成效甚至失败的主要原因之一。

### 3 岩溶山区土壤资源开发利用与保护对策

(1)加强宣传,唤起公民可持续发展意识,并充分认识其重要性和必要性。土壤是人类赖以生存的基本资源,是农业发展的重要基础,而人为活动对土壤圈的强烈作用,对人类生存环境有重大而深远的影响<sup>[10,11]</sup>。岩溶山区独特自然环境,形成了土壤资源奇缺、易流失、且流失后极难再生的特点,生态环境的恶化,首当其冲的是土壤资源的流失、退化。因此,在生态重建中,岩溶山区土壤资源的合理利用和保护比山区显得更加重要,所面临的困难也更加艰巨。要加大宣传力度,让各级政府和广大干部群众都充分认识土壤资源在岩溶山区生态系统和生态重建中所起的重要作用,所有的开发利用都要以保护和可持续发展为前提。加强土壤资源管理力度,严格控制非农业用地,对严重破坏土壤资源的行为要依法查处。

(2)加强科研,抓好普查,提出合理开发和保护规划。第一,通过土壤学、岩溶学、生态学、生物学、地质学等多学科联合攻关,加强对石灰岩土相关的基础理论研究,重点弄清岩溶动力过程、环境因素、生物因素对岩溶土壤的发生、发育、元素迁移、肥力特征、肥力演变的影响及其与该环境下植物生长发育的关系,为岩溶土壤的合理利用和保护提供坚实、科学的理论基础。第二,借助西部大开发这一难得的契机,对广西岩溶山区土壤资源进行一次较为全面、深入的调查,对其资源总量、利用现状和潜力、人口承载力等进行客观、科学的评估,为制订总体的开发利用方案提

供科学依据。我国从上一次土壤普查到现在已过去十多年,在这段飞速发展的时间里,我国社会、经济等诸多方面都发生了翻天覆地的变化,岩溶山区土壤资源的基本状况也同样发生了很大的变化,因此,进行一次较全面的普查十分必要。第三,在此基础上,制订切实可行的土壤保护和合理开发规划、年度计划,分步实施,适度开发,合理利用。

(3)加快农业结构调整,发展特色产业。坚决调整单一的农业产业结构,彻底改变落后、粗放的耕作方式,发展适合石山环境条件的、兼顾生态、经济效益的特色产业。长期以来,石山区的农业以种植业为主,而种植业又以粮食作物为主,由于土壤条件差、投入不足、栽培管理技术落后,粮食产量水平很低;另一方面,不断增加的人口对粮食需求增加的压力,促使农民不断去盲目毁林开荒,滥用资源,广种薄收,对土壤资源造成了极大的破坏;环境恶化、自然灾害频繁,反过来又严重影响粮食产量的提高,形成了“愈穷愈垦,愈垦愈穷”恶性循环的局面<sup>[12]</sup>。因此,实施退耕还林、还草,开发石山潜在的名特优植物资源,是合理利用和保护石山土壤资源、重建可持续发展生态的重要途径。

(4)在应用推广现有成熟技术的同时,引进先进的农业技术,充分发挥现有耕地土壤生产潜力。

①砌墙保土,平整土地,修建、完善排洪设施,最大限度地减少土壤流失。

②充分利用现有地头水柜的作用,推广节水灌溉技术,提高复种指数,最大限度发挥土壤资源潜力。

③应用现代生物工程技术,筛选和培育适应山区不良土壤环境的作物品种。要彻底改良石山地区土层薄、肥力低、易涝易旱的不良土壤环境,需花费大量的人力物力,甚至会对环境产生不良的影响,而筛选、培育能适应石山胁迫土壤环境的植物资源,则是代价最低、对环境不良影响最少的方法,也是当代矿产营养遗传学非常活跃、最具前景的研究领域<sup>[13]</sup>。

④推广以沼气池为中心的高效生态农业模式,以养殖—沼气—种植为纽带,通过建立稳定有效的农业生态系统内养分循环和再利用体系,大幅度提高现有耕地的粮食、经济作物产量和效益,为退耕还林、还草提供保障。

⑤注重用养结合,通过引入生物有机肥、抗旱保水剂等先进的土壤培肥技术,进行中低产地改良,逐步稳定和提高土壤肥力。

⑥在退耕还林的山坡石缝地,开发以林果业、牧草、中草药为主的多层次立体生态经济林。其模式为:首先通过以产生生态效益为主的植物品种迅速覆盖

地面,控制水土流失,改良小气候,并通过它们大量的枯枝落叶或埋青、固定空气中的氮,改良土壤,为以经济效益为目的的经济林木生长创造良好的生境条件<sup>[14]</sup>。

(5)抓好示范样板,推动全局工作。在大规模开发利用土壤资源之前,建立和完善土壤资源保护和开发利用示范点、示范区,以样板和典型带动同类地域建设与发展。注意保护和合理开发利用农业赖以发展的土壤资源,并不断提高资源的质量和利用率,使农业具有长期、稳定、持久、永续增长和发展的能力。

(6)制订政策,促进自然资源可持续利用。必须坚决执行对土壤资源等自然资源的开发利用与保护增值并重的方针,既不能不顾后果的过度开发利用土壤资源,也不能像某些“环境保护主义者”那样,为保护土壤资源而保护土壤资源。加强资源开发利用和保护的立法,建立有效的行政管理机制,加强农科教结合,发挥市场对资源的配置作用。

#### 参考文献:

[1] 广西科学院石山课题组. 广西石山地区生态重建工程技术可行性研究[M]. 广西科技出版社, 1994, 12.

- [2] 夏日元等. 广西岩溶区农业发展的资源及地质环境特征[J]. 广西科学, 1997, 4(2): 192-195.
- [3] 莫鼎新等. 广西石山地区自然条件和社会概况[J]. 广西科学院学报, 1989, 增刊一.
- [4] 全国土壤普查办公室. 中国土壤[M]. 中国农业出版社, 1998, 3.
- [5] 广西土壤肥料工作站. 广西土壤[M]. 广西科技出版社, 1994, 4.
- [6] 陈朝辉等. 岩溶山区土壤形成机制与石山改造利用[J]. 中国岩溶, 1997, 16(4): 393-396.
- [7] 张广海. 南宁地区石灰岩山地生态设计初探[J]. 辽宁师范大学学报(自然科学版), 1998, 21(2): 161-164.
- [8] 何子平等. 大化县石灰岩山区土壤基本性质调查[J]. 广西农业科学, 1998, 4: 187-189.
- [9] 蒋忠诚. 岩溶动力系统中的元素迁移[J]. 地理学报, 1999, 54(5): 438-433.
- [10] 赵其国等. 现代土壤学与农业持续发展[J]. 土壤学报, 1996, 33(1): 1-11.
- [11] 赵其国等. 继往开来, 迎接 21 世纪对土壤科学的挑战[J]. 土壤, 1995, 5: 225-230.
- [12] 董恒秋等. 岩溶区域消除贫困的实践效应与策略思路[J]. 农业经济问题, 1996, 7: 29-32.
- [13] 李生秀. 植物营养与肥料学科的现状与展望[J]. 植物营养与肥料学报, 1999, 5(3): 193-205.
- [14] 李先理等. 广西水土保持植物材料试验研究初报[J]. 广西植物, 1996, 16(1): 88-94.

## DEVELOPMENT, UTILIZATION AND PROTECTION OF SOIL RESOURCES IN THE REHABILITATION OF THE ECO-ENVIRONMENT IN GUANGXI'S KARST AREAS

HE Zi-ping<sup>1</sup>, MENG Fu-gui<sup>2</sup>

(1. Guangxi Academy of Agri. Sci., Nanning 530007, China; 2. Sci. and Tech. Depart. of Guangxi, Nanning 530012, China)

**Abstract:** Deteriorated eco-environment and poverty are very widespread in karst regions, which are also the main problems having to be solved in the West China development strategy. Guangxi is a region where there is a very extensive karst distribution. Rebuilding of a sustainable karst eco-environment is becoming an urgent and difficult task in Guangxi. How to utilize and protect rationally the valuable soil formed in the specific karst environment will be the key of the reconstruction of eco-environment.

**Key words:** Karst region; Eco-environment reconstruction; Soil resource; Utilization and protection