

花江峡谷石漠化土地生态重建及其启示*

李阳兵^{1,2} 王世杰¹ 熊康宁³

(1.中国科学院地球化学研究所环境地球化学国家重点实验室,贵州 贵阳 550002;

2.西南农业大学,重庆 400716;3.贵州师范大学,贵州 贵阳 550001)

摘要 尽管西南岩溶地区石漠化趋势严重,但真正做到生态、经济、社会三效益统一的岩溶石漠化生态重建模式的实践工作却做得很少,且对于这些实践活动还缺乏理论的总结和思考。花江峡谷顶坛片区,充分利用当地的适生植物资源和干热资源优势在石漠化土地上种植花椒、砂仁等喜热耐旱的经济作物,在恢复和治理生态的前提下成功调整了农业内部结构,形成以花椒规模种植为核心的特色产业,利用雨水、坡面水、岩溶裂隙水,实行参与式社区管理,使环境、经济与社区文化得以可持续发展。“顶坛”模式是充分利用岩溶环境资源优势,寓山地保护于特色农业开发之中的一个成功例子,它启示我们,岩溶石漠化土地恢复重建必须重新认识岩溶环境优势,因地制宜,对过去侧重于水土保持的传统治理模式进行创新。

关键词 花江峡谷;岩溶石漠化;恢复重建;模式创新

中图分类号 F416.1 文献标识码 A 文章编号 1002-2104(2005)01-0138-05

滇、黔、桂三省区是中国西南岩溶区石漠化的重点区,石漠化面积约 6.79 万 km²,占三个省区总面积的 18.1%,并且石漠化仍在进一步加剧^[1]。现在已明确认识到石漠化是岩溶山区脆弱生态系统与人类不合理经济活动相互作用而造成的土地退化过程^[2-3],因此,在西南岩溶山区如何开展生态建设、促进社会经济发展,已成为西部大开发中最为紧迫的任务之一。国际岩溶环境恢复和建设经验可归纳为:建设新资源利用格局;生态与社会经济相协调;提高人口素质;有技术措施和市场潜力保证^[4],基于岩溶生态系统的脆弱性予以防范和减少景观污染成为新的研究趋势^[5]。国内曾采取的模式可归纳为退耕还植与封山育林两方面,恢复与重建的试验示范研究还停留在局部的范围内或单一的群落或植被类型,但片面的环境保护和单独的生态治理工程无法解决这个系统问题^[6]。尽管已认识到通过水土资源的高效持续利用,以生态经济型林草为核心的植被恢复,培植替代产业、寻求新的经济增长点三个层面相结合的岩溶石漠化治理的生态经济模式^[7],较西南石漠化地区现有的、单一的以植被恢复为主要内容的生态治理模式进了一步,但目前仍缺乏景观水平和区域尺度的综合研究与示范。因此,有必要对西南岩溶石漠化区的治理模式进行理论上的总结,以期找到适合岩溶环境特点的、可持续发展的、创新的生态经济模式。

1 花江峡谷概况

花江峡谷位于贵州西南部关岭县和贞丰县交接处的北盘江江段,为北盘江深切—北陡南缓向斜构造形成的岩溶峡谷,归属珠江流域。出露岩石以碳酸盐岩为主,岩溶峰从峡谷地貌发育,在贵州岩溶山地中具有代表性和典型性。海拔高度 400~1 100 m,海拔 850 m 以下属南亚热带干热型的河谷气候,900 m 以上为中亚热带河谷气候。从谷底、谷坡到谷肩,年均降雨量(主要集中在 5-10 月)分别为 1 100mm、1 259mm、1 438mm,连续 3 个月降雨量不足 50mm 的干旱发生频率达 90%,年均温分别为 20.3℃、18.5℃、16.4℃。花江峡谷区由于岩溶发育,河谷深切,地下水埋藏深,地表干旱,存在显著的人为加速土壤侵蚀过程,植被次生性明显,生境干热特征显著,是已严重石漠化的生态系统。干旱是当地的主要环境灾害,是生态系统脆弱和环境承载力低的制约因素。峡谷区 79.36% 的面积属生态经济质量一般化或极差类型区^[8],是贵州省内生存环境恶劣的岩溶贫困地区之一。

该区植被的减少主要发生在 1963 年公路修通以后,2000 年轻度以上石漠化面积占土地总面积的 69.68%,2002 年为 70.61%^[9]。2002 年的土地利用状况见表 1,由此可看出生态退化的严重程度。其中峡谷区地质构造、地

收稿日期:2004-02-25

作者简介:李阳兵,博士后,主要研究方向为土壤资源及土地资源利用等。

* 国家自然科学基金项目(编号:90202003);国家“十五”攻关项目(2004BA606A-09-01);重庆市委项目(编号:6759、7355)



貌演化、岩溶形态、可开发利用的水资源、植被群落可能是石漠化过程的主要自然成因,以土地利用为表现形式的强烈人类活动为石漠化驱动力。但从根本上说,峡谷区石漠

化土地发生扩展的本质原因是未能在沉重的人口压力和脆弱生态环境之间找到一种恰当的土地利用方式。

表1 花江示范区基于2002年SPOT-TM遥感解译的土地利用数据

Tab.1 The data of land use based on SPOT-TM in 2002 at Huajiang karst gorge

土地利用类型	水域	居民点、 工矿用地	有林地	灌木林地	疏林地	经济林地	中覆盖 度草地	低覆盖 度草地	裸岩地	水田	洼地 旱地	缓坡 旱地	陡坡 旱地
面积百分比(%)	1.46	4.43	0.90	10.35	2.47	10.07	2.94	10.28	14.43	2.13	1.41	23.56	15.57

花江峡谷区人口从20世纪30年代的600人左右增加到2000年的6595人,其中少数民族占14.1%,有苗族、黎族、布依族、仡佬族、瑶族等少数民族。位于峡谷南坡的顶坛乡,面积28.68km²,地表全为碳酸盐岩出露,地形相对高差600m以上,坡度>25°的面积占87%,仅有望天田1.6hm²,人均0.12hm²耕地中,适宜耕地仅为0.02hm²,最大的耕地地块面积约为0.067hm²左右,玉米平均单产1800kg/hm²。20世纪90年代前,在没有基本农田建设的情况下,长期以种植业为主发展粮食生产,陷入“人增一耕进一林退一土地石化”的恶性循环。20世纪80年代的10年间,南坡顶坛片区有29户农户,由于无法在石漠化土地上生产粮食,不得不举家迁到外地落户谋生。1991年顶坛片区人均粮食110kg,人均收入60元,辖区内查尔岩、云洞弯、板围、水淹坝4个村2700多人生活处于极度贫困状态。

2 顶坛石漠化治理过程

1991年前,顶坛片区的花椒一直处于零星分散的自然生长状态。1991年,顶坛个别农户开始在市场上销售花椒,效益显著,因此更多的农户逐渐开始自发种植花椒。1992年9月,刚组建的兴北镇及时提出顶坛片区把花椒作为一个产业发展。1993年在贞丰县北盘江镇党委、政府的扶持和策划下,顶坛片区选择了以生态建设与农村经济发展相结合的治理途径,以种植含油量高、味麻、耐旱、耐瘤的优质花椒为突破口,在岩石缝地的溶蚀沟、槽、缝、坑等小生境处种植花椒,前期与玉米套种,等花椒成林郁闭,则全部退耕。1994年,贞丰县和兴北镇两级党委政府出台鼓励政策:向顶坛片区发放40万元扶贫贷款和16万元以工代赈资金,帮助农民扩大生产,建设万亩花椒生产基地,截止1996年底,仅查尔岩村共种植420hm²,效益初现端倪;当地政府以此为契机,先后采取缓征花椒特产税,兴建椒水配套工程、椒树投保、椒农培训、椒市培育等措施,鼓励群众大面积发展花椒产业,并在1996年争取到了世行扶贫项目资金的支持,使花椒种植面积进一步扩大,经济效

益越来越显著。与此同时,筹建花椒制品厂,深度开发花椒系列产品,注册“顶坛花椒”品牌的工作也有条不紊地展开,走花椒精深加工之路。

1997年,在科技部门的帮助下进行了进一步规划^[10]:

①适宜耕地推广杂交玉米及丰产栽培技术。②还林退耕与生态重建,即海拔900m以下,规模种植花椒、砂仁,推广花椒育苗、丰产栽培技术,培育花椒“基地建设—丰产栽培—产品加工”产业体系。海拔900m以上,规模化种植薄壳核桃、板栗、金银花;大于30°的岩溶石山进行封山育林,补植椿树和金银花。③“猪—沼气—肥”生物循环,种植石榴等优质水果,发展生态庭院经济模式。④采取房顶集雨水,开发表层岩溶带水,修建水窖、水池,解决人畜饮水和经济林苗灌溉。

通过几年的努力,顶坛片区植被(林冠)覆盖率1997年达到9%,1999年增加到10.75%,2000年增加到24%;修建水池(水窖)9个,可蓄水16860m³;花椒发展到913.3hm²,产量达6万kg,产值达180万元;封山育林1010.6hm²,水土流失减轻面积达1333.3hm²;人口自然增长率平均降到2.16%(2000年),人均粮食平均每人增加17.5kg,人均总收入达到1335元/人,核心村人均达2000元/人。“猪—沼—椒(经果林)”生态农业示范户达人均3200元,富裕户达4万~5万元/户。培训农民实用农业技术1800余人次,提高了农民的科学文化素质。“顶坛”模式是不可多得的岩溶生态环境治理与开发的典范。

3 花江顶坛石漠化治理的经验与特色

3.1 充分利用岩溶环境优势和当地的适生植物资源

顶坛片区现在广泛栽培的花椒是一种适应低海拔河谷的地方特产品种,分布于花江峡谷岩溶山地或路旁,以海拔900m以下岩溶河谷生长最好,所产之花椒含油量较高,且果皮之香麻味最浓。根据实验分析,顶坛花椒挥发油成分含量随海拔的升高而降低,顶坛花椒高油分含量源于花江峡谷地区特有的峡谷干热气候,特别是当地持续30天以上的伏秋连旱起到关键作用,所以顶坛花椒是优良品



种与特殊环境结合形成的特色产品,种质保护得到保证。

花江峡谷区岩溶石漠化非常严重,缺水少土,但仍有土壤斑块分布于石沟、石缝等肥沃生境,形成小生境类型多样和明显的异质性,这是岩溶环境的特点之一。贞丰顶坛则在当地典型的岩溶生态环境下,没有把有限的资金用于坡改梯,就地势利用石头缝种植花椒,因地制宜成功利用了当地土地资源特色。

在科技人员的帮助下,还筛选出当地乡土特色植物砂仁(艳山姜)、黄毛忍冬藤(金银花),形成以花椒种植为核心的“经果林(如柚木+柿树、枇杷、桃等)—花椒—金银花”套种模式,以花椒种植为核心的“防护林(如肥牛树等)—花椒—金银花—苞谷”混农林模式,花椒+砂仁模式。同时也开始了小规模的反季节蔬菜种植,作为花椒产业的补充。

3.2 修复生态系统基本过程和启动自修复过程

“猪—沼—椒(砂仁)”模式就是将旱作玉米改种花椒,利用花椒的收入购进粮食和饲料养猪,猪粪制沼气,废渣还土,保证有足够有机肥回归土壤,形成植物—动物—土壤循环系统,其间各组分物质、能量形成快速稳定的良性循环,从而构建一个花椒林种植、养猪、沼气发酵3个环节组成的生态农业良性循环系统和花椒系列产品的深加工与销售产业链。通过人工种植花椒树、果树、椿树等适生性强且具有一定经济价值的树种,采取人工促进为主的方式,实现植被恢复和重建,花椒等规模种植郁闭成林后也具有明显的生态效益。

3.3 注重可持续性

(1)环境可持续性。花江峡谷是干湿季明显的干热河谷,地下水埋藏深,地表干旱指数1.4~1.1,干旱频率高、程度深,即使在雨季,也常出现时间长达一月以上的干旱期,最长的一次干旱从8月延续到次年的3月。花江峡谷区属于典型的“工程性”缺水区,因此顶坛片区启动了雨水、地表水、地下水综合利用及微型蓄水工程(小水池、小水窖、集流沟等)。①拦挡储存,开发利用坡面水,通过沟道拦水→引水渠→沉沙池→蓄水池→管网输水或人工挑水的途径,重点解决生产用水和生态用水;②引泉入池,开发利用表层岩溶裂隙水和层间水(泉)资源,即泉水→引水管(泉)→水池(水窖)→管网输出→人畜饮水或生产或生态用水;③收集、开发雨水资源,屋面收集雨水→软管导入→水窖储存→管道输出解决人畜部分饮水困难问题;④不同蓄水类型的水池联网(水管串接),形成有一定调节能力的微型水利工程系统。充分利用岩溶表层水和坡面水,同时结合防止强烈土壤流失与沟谷侵蚀的拦沙谷坊,协调了生态效应和水文效应,也进一步促进水土资源的有效保持向高效利用发展,增强了环境的可持续性。

(2)经济可持续性。花江地区所产顶坛花椒品质卓越,具有较强的开发潜力,以花椒为代表的产业化规模种植,同时筛选或引种具有较好生态效益及经济效益的特色经济植物进行配套种植,使之达到经济与生态的可持续发展,解决了退耕还林所带来的长期生态效应和短期经济效益的协调问题,实现了生态效益和经济效益在短期内的统一。这种独特自然环境下发展起来的产业,在竞争中具有明显的比较优势,一方面以其高经济收益驱动农民生产积极性,另一方面也因其市场实现的特殊性在客观上促进了生态与环保目标的实现。体现了提高农业的比较利益、提高农村经济实力、提高农民收益、改善农村生态环境几个方面具有的密切联系和高度的一致性。

(3)社会文化可持续性。在贵州大学和贵州师范大学科研人员的帮助下,在找出社区发展存在问题的基础上,通过识别现有资源、识别发展机会、发展机会排序等目标决策与分析过程,进行了社区生产建设规划和文明社区村建设规划,以实现社区居民对石漠化治理与生态环境恢复的主动参与和自觉维护,启动岩溶石山区农村自动增长机制。如顶坛片区规模种植的顶坛花椒(*Zanthoxylum planispinum* Sieb. et Zucc. var. *dingtanensis* Yulin Tu, var. nov.)、金银花(黄褐毛忍冬 *Lonicera fulvotomentosa* Hsu et S. C. Cheng)、香椿(*Toona sinensis*)、砂仁(艳山姜)(*Alpinis zerumbet* (Pers) Burt et Smith)、木豆(*Cajanus cajan* (L.) Millsp.)、任豆(*Zenia insignis* Chun.)等就是由村民大会通过的。也就是说,顶坛片区生态建设的成功之处还体现在尊重当地乡土知识和自主权,发现了与当地社区文化价值相一致的农业—生态模式的潜力,增强了当地人的能力,注重对社区可持续发展来讲至关重要的社区的能力建设和组织管理创新,以实现石漠化治标又治本,实现石漠化地区社会、经济、生态的可持续发展,对其它岩溶石漠化地区来说具有较强的示范作用和指导意义。

3.4 生态经济型反贫困模式的辐射效应

花江峡谷区北坡,与顶坛乡隔江相对,同样处于石漠化严重泛滥地区的关岭自治县板贵乡在改变自身生存条件的努力中,走的则是一条通过坡改梯改造自然的道路。从1991—2002年的10年间,板贵人总投工75万余个,开土石80多万方,完成坡改梯0.12万 hm^2 ,粮食产量翻了两番,人均纯收入由原来的100多元上升到1100多元,完全解决了温饱问题。但坡改梯后人们的观念依旧落后,改出来的耕地用途仅仅局限在粮食的扩种上,但恶劣的生态环境为板贵的粮食生产框定了一个很窄的范围,与河对岸顶坛已颇具规模的花椒产业相比,无论是经济效益还是生态效益,都有着巨大的差距。在乡政府的带领下,板贵0.13万 hm^2 坡改梯90%以上种上了花椒和金银花。



或许当初顶坛人发展花椒产业并没有考虑到它的生态效益,但事实上,以花椒为主的林地大面积增加具有积极的效益,它不仅增加了项目区农民的经济收入,而且,客观上形成了耕地较少,林、牧地较多的格局,客观上改善了花江沿岸石漠化的危害。云洞弯村的一组统计数据很能说明问题:该村2001年的植被覆盖率由1990年的7.3%提高到91%,区内60%的水土流失得以控制,80%的土地石漠化得到有效防治,该村也因此被国家授予“全国绿化千佳村”的荣誉称号。受顶坛花椒的启迪,目前贞丰县林业局已研制出一套花椒、金银花、香椿乔灌藤混交种植治理石漠化的模式,能有效促进石漠化土地向较完整的生态系统演替,被称作“贵州模式”。顶坛人改变生存状态的强烈意识造就了花椒产业,进而在不自觉中成就一项意义深远的生态工程。

4 结 论

在外部和内部的压力下,通过科技和有限的资金投入,经过多年的努力花江峡谷区的土地利用已经发生了激动人心的变化,以传统粮经作物(玉米、花生、红薯)向特色经济植物(花椒、金银花、砂仁)转变,从生存向市场经济转变。取得这些成功的关键是当地的革新:认识到当地植物资源的可利用性和农民对它们的可接受性;设立公共资源管理的有效制度;资源转换模式的设立注重脱贫和生态环境改善后的可持续发展问题。这是一种基于内在的发展^[11],是根据市场需求和利用内在优势自己做主的参与式发展,具有可持续性。顶坛片的实践证明岩溶石漠化是可治理的,为岩溶区的石漠化治理、生态重建及实现经济可持续发展创造了一个可借鉴的典型模式,它给我们如下启示:

4.1 重新认识岩溶资源环境优势

岩溶山区地表破碎,地形起伏大,土层薄、土被分布不连续,地表干旱,宜农土地资源缺乏;岩溶植被具有石生、旱生、喜钙性的特征。长期以来强调的粮食生产恰恰是亚热带岩溶山区的劣势,客观上也是不能实现的。但岩溶山区具备其它地区不存在的优势,小生境、小气候类型复杂多样,在岩溶地球化学背景上形成了一些特色经济作物,木本粮食和木本油料植物丰富。因此有必要重新认识岩溶环境资源优势,如我们在过去的工作中几乎都将岩溶性干旱作为一种限制性因素,却很少将干旱作为一种资源来认识和利用。实际上,有许多植物就只能在干旱地区生长,并且干旱地区能生产一些经济价值很高的植物产品。但我们在这方面的工作很不够,有必要从更广的范围来考虑特色产业的发展,提出适合于当地地质背景的土地利用方式。重要的是应该认识到粮食生产并不一定是岩溶山

区最适合的选择,山区复杂、丰富和多样的自然环境应该得到更充分和合理的利用,选择最适合这些不同小环境的作物和经济植物种类,发展特色产业^[12]。

4.2 治理模式转变到以经济效益为基础的生态恢复

西南岩溶石山治理成效不大的主要原因有两点:一是不考虑地质背景和不同环境条件下树种的选择性,不考虑生态与环境之间的协调发展,在脆弱的岩溶石山区盲目造林和种果;二是没有处理好人与环境、生物与环境之间以及产品与市场的协调发展问题,强行推行各种政策和措施^[13]。顶坛片区采取集生态环境建设与农村经济协调发展于一体的生态适宜型农村经济地域模式,其成功经验在于在退耕还林还草工程中强调生态效应的同时,成功地将农村长期经济效应向短期化转化以及长期生态效应向经济化转化,为西南喀斯特山区的可持续发展提供了可借鉴的思路。

4.3 生态农业对岩溶山区治理的意义

顶坛片区的生态效益与经济效益高度结合的生态农业,集聚了广大农民自愿的人力和物力投入,开始摆脱以往仅仅依靠行政号召推广的局面,由政府主导向农户主动参与转变,为农民增收和过剩农村劳动力创造就地就业的机会。生态农业的这种独特的作用迄今似尚未引起各方面足够的重视^[14],因此,区域政策应该通过鼓励参与、地方主动权和社会资本来更多地关注这种基于内在的发展^[15]。

(编辑:田 红)

参考文献(References)

- [1]中国科学院学部. 关于推进西南岩溶地区石漠化综合治理的若干建议[J]. 地球科学进展, 2003, 18(4): 489 ~ 492. [The Chinese Academy of Sciences. Some Propositions on Advancing the Comprehensive Control of Karst Mountain Areas in Southeast China[J]. *Advance in Earth Sciences*, 2003, 18(4): 479 ~ 492.]
- [2] Yuan Daoxian. Rock desertification in the Subtropical Karst of South China[J]. *Z. Geomorph. N. F.*, 1997, 108: 81 ~ 90.
- [3] S. - J. Wang, Q. - M. Liu and D. - F. Zhang, Karst Rock Desertification in Southwestern China: Geomorphology, Land Use, impact and Rehabilitation[J]. *Land Desertification & Development*, 2004, 15: 115 ~ 121.
- [4] 李玉辉. 意大利东北部喀斯特环境变化过程的分析[J]. 生态学杂志, 2003, 22(1): 79 ~ 83. [Li Yuhui. An Analysis on Karst Environmentchange Process in the North - eastern Part of Italy[J]. *Chinese Journal of Ecology*, 2003, 22(1): 79 ~ 83.]
- [5] H. Elhatip. The Influence of Karst Features on Environmental Studies in Turkey[J]. *Environmental Geology*, 1997, 31(1/2): 27 ~ 33.
- [6] 万军. 贵州省喀斯特地区土地退化与生态重建研究进展[J]. 地球科学进展, 2003, 18(3): 447 ~ 453. [Wan Jun. Land Degradation and Ecological Rehabilitation in Karst Areas of Guizhou Province, Southwestern China[J]. *Advance in Earth Sciences* 2003, 18(3): 447 ~ 453.]



- [7] 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[J]. 水土保持学报, 2002, 16(2): 29 ~ 32, 79. [Su Weici. Controlling Model of Rocky Desertification of Karst mountainous Region and its preventing Strategy in Southwest China[J]. Journal of Soil and Water Conservation, 2002, 16(2): 29 ~ 32, 79.]
- [8] 王言荣, 屠玉麟. 喀斯特峡谷区生态经济类型划分研究—以花江峡谷区为例[J]. 贵州师范大学学报(自然科学版), 2001, 19(1): 14 ~ 17. [Wang Yanrong, Tu Yulin. The Study of Classification of Eco-economic Type in Karst Gorge Areas[J]. Journal of Guizhou Normal University, 2001, 19(1): 14 ~ 17.]
- [9] 兰安军. 基于 GIS- RS 的贵州喀斯特石漠化空间格局与演化机制研究[D]. 贵州师范大学硕士学位论文, 2003. [Lan Anjun. The Landscape Spatial Patterns and Evolving Mechanism of Karst Rocky Desertification in Guizhou Province Based on GIS- RS[D]. The Master's Degree Dissertation of Guizhou Normal University, 2003.]
- [10] 高贵龙, 邓自民, 熊康宁等. 喀斯特的呼唤与希望—贵州喀斯特生态环境建设与可持续发展[M]. 贵阳: 贵州科技出版社, 2003. 151 ~ 159. [Gao Guilong, Deng Zimin, Xiong Kangning et al. The Call and Hope of Karst-the eco-environmental Construction and Sustainable Development in Guizhou Karst Areas[M]. Guiyang: Guizhou Science and Technology Press, 2003. 151 ~ 159.]
- [11] Thomas Dax. Endogenous Development in Austria's Mountain Regions: From a Source of Irritation to a Mainstream Movement[J]. Mount. Res. And Develop, 2001, 21(3): 231 ~ 235.
- [12] 唐亚, 孙辉, 谢嘉穗等. 中国西部山地可持续发展的一些思考[J]. 山地学报, 2003, 21(1): 1 ~ 8. [Tang Ya, Sun Hui, Xie Jiasui. Sustainable Mountain Development in West China: Some Emerging issues[J]. Journal of Mountain Science, 2003, 21(1): 1 ~ 8.]
- [13] 蒋忠诚. 广西弄拉峰丛石山重建经验及生态农业结构优化[J]. 广西科学, 2001, 8(4): 301 ~ 312. [Jiang Zhongcheng. Rehabilitation of Ecology and Optimization of Eco-agricultural Structure in Karst Peak Cluster area in Nongla of Guangxi[J]. Guangxi Sciences, 2001, 8(4): 308 ~ 312.]
- [14] 石元春. 中国生态农业需要更多的关注[J]. 生态学报, 2004, 24(4): 863 ~ 864. [Shi Yuanchun. Further Attention to China Ecological Agriculture Need to Further Attention[J]. Acta Ecologica Sinica, 2004, 24(4): 863 ~ 864.]
- [15] Sabine Mühlinghaus and Samuel Wlty. Endogenous Development in Swiss Mountain Communities: Local Initiatives in Urmasch and Schamsberg[J]. Mount. Res. And Develop, 2001, 21(3): 236 ~ 242.

Ecological Reconstruction of Karst Rocky Desertification and Its Significance in Huajian Gorge

LI Yang-bing^{1,2} WANG Shi-jie¹ XIONG Kang-ning³

(1. National Key Laboratory of Environmental Geochemistry, Geochemistry Institute of Chinese Academy of Sciences, Guiyang Guizhou 550002, China; 2. Southwest Agricultural University, Chongqing 400716, China; 3. Guizhou Normal University, Guiyang Guizhou 550001, China)

Abstract There are few ecological rehabilitation practices models of karst rocky desertification which really integrate ecological, economic and social benefits though the rocky desertification trend is serious in karst mountain areas of southwest China, and there is a lack of theoretical summary and thinking. People take advantage of the native plant resources and dry and hot climate superiorities to grow economic vegetation such as *Zhathoxylum planispinum* var. *dingtanensis* and *Viuvous Amomum*, et al, which adapt to dry and hot environments at Dingtan of Huajian karst gorge, adjust agriculture inner structure successfully with the eco-environment restoration, develop distinctive agriculture characterized by planting *Zhathoxylum planispinum* var. *dingtanensis* on a large scale, and make use of rain water and surface water and epikarst water, practise participatory community-based resources management. All these enable the eco-environment, economy and community of Dingtan to have a sustainable development. Therefore, the successful experience of "Dingtan" model should be a reference to the karst rocky desertification comprehensive control practice in southwest karst region in China.

Key words Huajian gorge; karst rocky desertification; ecological rehabilitation; innovation model