

广西石灰岩山地受害生态系统的改建*

周 兴

(广西师范学院地理系 南宁 530001)

提 要 改建石灰岩山地受害生态系统,是改善石灰岩山区生态环境的重要途径。分析了广西石灰岩山地生态系统的特点和石灰岩山地生态系统受害的表现及其对农业发展的影响,从理论和实践上论证了石灰岩山地受害生态系统改建的可行性,提出了石灰岩山地受害生态系统改建的优化模式和具体的措施。

关键词 广西 石灰岩山地 受害 生态系统 改建

广西的石灰岩面积为 8.95 万(km)²,占广西总面积的 37.8%^[1]。在广西石灰岩山区(以下简称石山区),山地多,平地少。大多数的石灰岩山地(以下简称石山)生态系统已经受害,并严重地影响了农业的发展。对石山受害生态系统可往三个方向进行建设:一是恢复,二是重建,三是改建。现对广西石山受害生态系统的改建加以探讨。

1 石山生态系统的特点

1.1 地质地貌

大多数的石山主要由灰岩和白云岩组成,以质纯厚层灰岩为主;还有少数的石山由夹硅质岩灰岩、夹泥质岩灰岩、含燧石灰岩等不纯灰岩组成。石山的类型有峰丛和峰林。峰丛主要分布在桂西北,海拔 500—1 000m,山峰成丛,连绵不断,山峰坡度 30°—70°;峰林主要分布在桂中、桂西南和桂东北,山峰如林,海拔 300—800m,山峰坡度 40°—70°。

1.2 土壤

土壤覆被率大多<20%,其余的都是大小不等的石块;土层薄,坡面土层厚 20—40cm,山麓的厚一些,达 50—100cm。土壤类型为石灰土,主要是黑色石灰土和棕色石灰土。石山土壤虽少,但肥力高,有机质含量一般 20—50g/kg,高者达 100—150g/kg。

1.3 气候

广西石山区年均温 17—22℃,≥10℃积温 6 000—7 900℃,无霜期 290—365d;年降水量 1 200—1 800mm,雨季(4—9 月)降水量占年降水量的 60—80%。

1.4 生物

广西石山区的生物种质资源丰富,维管束植物有 4 000 多种,陆栖脊椎动物有 560 多种,大型经济真菌 80 多种,有潜在开发价值的生物种类至少占 1/3^[1]。

石山的原生植被为森林景观,地带性植被类型有石灰岩季节性雨林和石灰岩常绿、落叶阔叶混交林。前者分布于桂西南,后者分布于桂西北、桂中和桂东北。这两种类型的森

* 国家自然科学基金资助项目(项目号:39160025)的部分研究成果。

本文收稿日期:1995-07-15。

林受破坏后,逆向演替为石灰岩藤灌丛。在纯灰岩组成的石山,森林一般逆向演替到藤灌丛阶段,即使反复受到砍伐,也仅相对长久地停留在稀疏的藤灌丛阶段。若藤灌丛受到如火烧、开垦等强烈破坏,则逆向演替为草丛;草丛再受到严重破坏,就剩下裸露石山。在不纯灰岩组成的石山,森林受破坏后逆向演替为藤灌丛,藤灌丛受破坏后逆向演替为草丛。

2 石山生态系统受害的表现及其对农业发展的影响

2.1 森林资源遭受严重破坏,森林覆盖率低

在受害以前,广西石山生态系统为结构复杂的森林生态系统类型,从外表上是看不见裸岩的,如崙岗自然保护区的森林覆盖率达 96.37%^[2]。但是由于人类消极的经济活动,森林资源已受到严重的破坏,石山的这种不见裸岩只见森林的景观已极少,多数石山呈现的是灰白色的裸岩景观,森林覆盖率很低。广西石山区的森林覆盖率为 12.9%,远低于全广西 25.34%的水平;有些县更低,如忻城县 5.5%,来宾县 5.6%,大新县 6.5%;个别乡不到 1.0%,如马山县古零乡 0.2%,来宾县良塘乡 0.6%¹⁾。

2.2 生物种类减少

石灰岩季节性雨林和石灰岩常绿、落叶阔叶混交林两类生态系统的生物种类都很丰富。如龙州县崙岗自然保护区,属石灰岩季节性雨林生态系统,蕴藏着 1 282 种维管束植物和 123 种陆栖脊椎动物^[2];环江县木论自然保护区,属石灰岩常绿、落叶阔叶混交林生态系统,蕴藏着 1 000 多种维管束植物²⁾。当这些森林生态系统受害后,生物种类减少。例如,分布于桂西南的石灰岩季节性雨林生态系统,乔木种类主要有蚬木 *Burretiodendron hsienmu*、金丝李 *Garcinia paucinervis*、肥牛树 *Cephalomappa sinensis*、海南大风子 *Hydnocarpus hainanensis*、望天树 *Parashorea chinensis* 等,其中蚬木、金丝李、望天树等是石山特有的硬材树种;珍稀贵重动物主要有白头叶猴 *Presbytis leucocephalus*、黑叶猴 *P. francoisi*、麝 *Moschus berezovskii*、猕猴 *Macaca mulatta*、苏门羚 *Capricornis sumatraensis*、大灵猫 *Viverra zibetha*、小灵猫 *Viverricula indica*、冠斑犀鸟 *Anthracoceros cornatus* 等。当石灰岩季节性雨林生态系统受害而逆演替为稀疏的石灰岩藤灌丛生态系统或草丛生态系统时,乔木种类大减,蚬木、金丝李、望天树等珍贵树种消失,剩下一些藤本、灌木和草本植物,如云实 *Caesalpinia sepiaria*、老虎刺 *Pterolobium punctatum*、雀梅藤 *Sageretia theezans*、红背山麻秆 *Alchornea trewioides*、灰毛浆果楝 *Cipadessa cinerascens*、五节芒 *Miscanthus floridulus*、白茅 *Imperata cylindrica* 等。珍稀贵重动物也随着森林的被毁而消失。当逆演替到裸岩石山时,多数生物种类都消失。

2.3 土壤侵蚀严重,土层渐薄,裸岩地面积增大

石山坡陡,坡度一般 30°—60°,石山区的降水强度大而且相对集中,对土层冲刷作用较强,如果没有森林所起的蓄水保土作用,易引起土壤侵蚀。另外石山土壤少,土壤允许流失量小。因此森林遭受严重破坏后,土壤侵蚀严重。有研究结果表明^[3],广西石山区土壤允许流失量为 68t/[(km)²·a],比非灰岩区小得多,土壤侵蚀面积 69 742(km)²,占广西

1)林荣强. 石山绿化的有效途径. 广西日报,1992-01-25(2).

2)陆定康. 环江木论喀斯特原始森林. 见:1994 年广西年鉴. 687.

石山区总面积的90%,其中中度以上侵蚀面积达61794(km)²,占石山区总面积的80%。土壤侵蚀的结果,轻者使土层渐薄,土壤肥力下降,如岑岗自然保护区,石灰岩季节性雨林下的土壤有机质含量72.2—105.4g/kg,全氮含量5.1—7.1g/kg;而藤灌丛下的土壤有机质含量45.4g/kg,全氮含量3.7g/kg^[4]。土壤侵蚀严重的,最后成为裸岩石山。据统计,石山区的裸岩石山面积达21526(km)²,占广西石山区总面积的27.97%^[5]。

2.4 保水能力差

森林具有截留降水的效能。在一般情况下,截留量15—40%,其中5—10%即被枯枝落叶层吸收,其余的渗入地下^[6]。当石山上的森林保护得好,森林覆盖率高(达40%以上)时,在雨季可调节径流,削减洪峰,防止或减轻洪水灾害;在旱季,泉水不断,供农业生产和人民生活所用。但是大多数石山上的森林已遭受严重破坏,这对石山区的农业生产和人民生活的危害相当严重。在雨季暴雨后降水迅速形成地表洪流,汇集于封闭洼地、谷地中酿成水灾;在旱季,地表缺水,泉水断流,旱灾严重。南宁地区石灰岩面积1.7万(km)²,主要分布在8个县,50年代森林总面积39.5万ha,80年代下降到20.8万ha,森林覆盖率就从20.26%下降到10.68%;旱涝灾害也随着森林的减少而增加,60年代8个县旱灾和涝灾每年平均分别为4.7万ha和1.1万ha,80年代上升到11.6万ha和2.1万ha。80年代广西石山区每年干旱面积达49.1万ha,受涝面积达7.5万ha。旱涝灾增加,导致农作物有收面积减少,产量下降。80年代,都安、靖西、德保、天等、崇左、大新、来宾、忻城、东兰、巴马、大化、马山等典型石山区县的粮食单产在2250kg/ha上下,为广西平均水平的60%左右,为高产县平均水平的40%左右。在干旱季节,不少地方泉水断流,人畜饮水都困难。80年代末在干旱季节,广西石山区有300多万人和200多万头牲畜饮水困难。

按人均有粮200kg以下,年人均纯收入300元以下的贫困标准,至1993年全广西还有800万贫困人口,占全国贫困人口1/10¹⁾,这些贫困人口中的80%分布在石山区。石山区贫困的因素很多。就自然、人为因素而言,森林受到严重破坏,土壤侵蚀严重,土层渐薄,裸岩地遍布,水土俱缺,农业生产难以保证,这些是石山区贫困的主要原因。

3 石山受害生态系统改建的可行性

3.1 理论上的可行性

石山生态系统受害是指由石山森林生态系统逆向演替为藤灌丛生态系统、草丛生态系统,特别严重的是逆向演替为“石荒漠”生态系统。石山受害生态系统的改建是指,把现状的藤灌丛生态系统和草丛生态系统逐渐建设成为:既包括有原生森林植被特性,又包括对人类有益的新特性状态的石山森林生态系统,以增加森林面积,提高森林覆盖率,控制土壤侵蚀,保持水土,涵养水源,减少旱涝灾,改善生态环境,促进农业发展。

广西石山区地处亚热带季风气候区,气候顶极群落为森林类型。该区域温暖湿润,雨水丰沛,植物四季生长,而且石山植物根系发达,穿插力强,能沿石缝伸展固土,石山上的土壤肥力也比较高。因此只要石山上还有土壤,植物生长很快,都可以逐渐恢复为森林。

1) 黄礼汉,韦焕良. 中国西南石山地区扶贫开发研讨会在邕举行. 广西日报,1994-04-07(1).

在人类的积极参与下(如种植速生植物),可以加快恢复。

过去开发利用石山,只看到短期的经济效益,而忽视了生态效益,致使山地生态系统逐渐受害。现在人们已认识到开发利用山地时要讲究生态、经济和社会三个效益相结合。此外国务院已经把石山区列为“国家八七扶贫攻坚计划”地区之一,从中央到地方,都将增加资金和技术投入,以尽快发展石山区的经济和改善生态环境。只要石山区再做好县、乡、村的生态建设的具体规划,并且进行艰苦创业,石山受害生态系统的改建是完全可以实现的。

3.2 实践上的可行性

石山受害生态系统的改建,在实践上也有比较成功的例子。

马山县古零乡弄拉村,总面积 170.33ha,其中石山面积占总面积的 97.73%。50 年代末期,森林遭到了严重的破坏,结果旱涝灾害频繁,干季泉水断流,人畜饮水困难,生活贫困。从 60 年代开始封山育林,1979 年后大种林果药。具体做法是对石山进行分带利用:对石山上部进行永久性的封山育林,现已恢复为常绿、落叶阔叶混交林,作为水源林。在石山中部、下部,种植菜豆树 *Radermachera sinica*、任豆树 *Zenia insignis*、香椿树 *Toona sinensis*、苦楝 *Melia azedarach* 等速生用材树种;栽种苦丁茶 *Ilex kudingcha*、油桐 *Vernicia fordii* 等经济树种;种植枇杷 *Eriobotrya japonica*、黄皮 *Clausena lansium*、柑 *Citrus reticulata*、橙 *C. sinensis*、柚 *C. grandis*、柠檬 *C. limon*、桃 *Prunus persica*、李 *P. salicina* 等果树;栽种吊丝竹 *Sinocalamus minor*、甜竹 *S. beecheyanus* 等。林下栽种金银花 *Lonicera affinis*、青天葵 *Nervilia fordii*、两面针 *Zanthoxylum nitidum* 等药用植物。全村有 4.3 万株果树,人均 360 多株,年产各种鲜果 5 万—7 万 kg。1992 年人均收入 1 200 多元。森林覆盖率达 60% 多,一年四季,泉水不断,人畜饮水问题已完全解决,已形成了良好的石山森林生态系统。

天等县福新乡北教村,总面积 2 396.7ha,其中石山面积占总面积的 96.23%。1958 年前,石山上森林茂密,树种以蚬木、金丝李、肥牛树等为代表;珍贵动物有猕猴、大灵猫、果子狸 *Paguma larvata*、蟒蛇 *Python molurus*、穿山甲 *Manis pentadactyla* 等。人畜饮水及自然灌溉便利。1958—1960 年,石山上的林木全被砍光,只剩下稀疏的藤灌丛,珍贵动物也远走他乡。从 1964 年开始泉水断流,人畜饮水困难。保水田面积由 1958 年前的 17.3ha 减到只有 0.1ha,粮食年产量由 11 万 kg 下降到 4 万—5 万 kg。从 1970 年开始实行封山育林和人工造林。现在已恢复成为森林,蚬木、金丝李、肥牛树等原生植被中常见的种类已恢复起来;猕猴、大灵猫、果子狸等珍贵动物已在石山上定居;森林覆盖率达 54%,泉水源源不断,山泉水引入了各家各户;1993 年保水田面积达 17.4ha,已恢复到 1958 年前的保水田面积,粮食年产量 13 万 kg。

3.3 石山受害生态系统改建的优化模式

石山的合理利用关系到生态环境的改善和农民的脱贫致富。对石山的有效利用方式就是分带利用,建成多种多层次多功能的石山森林生态系统。具体做法是:在石山上部,土壤很少,植物多生长在石缝里,生长速度慢,植被一旦破坏,难以恢复,对此应进行永久性的封山育林,使现在稀疏的藤灌丛逐渐顺向演替为季节性雨林(在桂西南)或常绿、落叶阔叶混交林(在桂西北、桂中和桂东北),作为水源林加以保护。在石山中部的石穴、石缝

的土壤多一些,可发展适于石山立地条件的用材林、竹林、木本饲料林、木本粮食林、木本油料林、纤维原料林、药用林、饮料林等。在石山的下部,土壤较多且土层也较厚,可种植适于石山特点的水果,发展果林。

采用上述模式来改建受害的石山生态系统,具有良好的生态、经济和社会三个效益。一方面,石山上部恢复为石灰岩季节性雨林(在桂西南)或石灰岩常绿、落叶阔叶混交林(在桂西北、桂中和桂东北),既作为水源林,又能保持石山生态系统的物种多样性;另一方面,山地的中部、下部,又有经济效益的用材林、竹林、木本饲料林、木本粮食林、木本油料林、纤维原料林、药用林、果林等,能为社会市场提供很多产品,从而加快当地人民脱贫致富的步伐;此外石山的森林覆盖率将大大提高,从而改善了生态环境。

4 石山受害生态系统改建的措施

4.1 生物措施

封山育林与人工造林相结合是改建石山受害生态系统的有效措施。

4.1.1 封山育林

石山生态系统是在人类破坏下发生逆向演替的,只要破坏作用停止,实行封山育林,能使生态系统发生逐级的顺向演替,即稀疏的藤灌丛生态系统可以逐渐恢复为茂密的藤灌丛生态系统,最后恢复为森林生态系统。草丛生态系统可逐渐恢复为灌草丛生态系统,然后到藤灌丛生态系统,最后到森林生态系统。石山稀疏的藤灌丛,经过 5—15a 的封山育林可恢复成茂密的藤灌丛;经过 15—25a 的封山育林,可恢复为森林。

4.1.2 人工造林

一般在石山的中部、下部进行人工造林。根据石山的特点,可营造下列不同类型的人工林。

4.1.2.1 木本饲料林类型 在石山上种植适于石山生长的萌芽力强的木本饲料植物,发展饲料林,采收叶子直接喂牛羊或晒干后加工成叶粉作饲料饲养畜禽。可作为饲料资源的适于石山种植的树种主要有肥牛树、茶条木 *Delavaya yunnanensis*、构树 *Broussonetia papyrifera*、银合欢 *Leucaena leucocephala*、任豆树等。

4.1.2.2 木本粮食林类型 在石山上种植木本粮食——板栗 *Castanea mollissima*,发展木本粮食林。板栗作干果食用或开发为糕点、罐头、粉剂等产品。

4.1.2.3 纤维原料林类型 在石山上种植纤维原料树种,构树、朴树 *Celtis tetrandra*、青檀树 *Pteroceltis tatarinowii* 等,树皮作砂纸、宣纸、复写纸、腊纸等特殊用纸原料。

4.1.2.4 木本油料林类型 在石山上种植油桐树,生产桐油。

4.1.2.5 用材林类型 在石山上种植速生丰产用材树种,如菜豆树、任豆树、香椿树、苦楝树等。在桂西南石山,可种植特硬材树种,如蚬木、金丝李、望天树等。

4.1.2.6 竹林类型 在石山上种植的竹子主要有吊丝竹、甜竹、马蹄竹 *Bambusa lapidea*、簕竹 *B. stenostachya* 等。竹子可加工成工艺竹编制品,也是人造板、造纸的原料。

4.1.2.7 药用林类型 在石山上种植木本药用植物,如杜仲 *Eucommia ulmoides*、喜树 *Camptotheca acuminata*、苏木 *Caesalpinia sappan*、茶辣 *Evodia rutaecarpa* 等。林下种植藤本药用植

物,如金银花、两面针、使君子 *Quisqualis indica*、绞股蓝 *Gynostemma pentaphyllum* 等;也可种植草本药用植物,如青天葵、岩黄连 *Corydalis saxicola* 等。

4.1.2.8 果林类型 石山上的土壤少,应种植适于石山特点的粗生性果树,如枇杷、黄皮、鸡皮果 *Clausena anisum-olena*、酸梅 *Prunus mume*、番石榴 *Psidium guajava*、桃、李、柠檬等,加工成果脯或果汁。在土层较厚的坡麓,可种植优质水果,如柑、橙、沙田柚、龙眼等。

4.2 工程措施

石山受害生态系统的改建,以生物措施为主,但也必须与工程措施结合起来,才能获得良好的效果。

4.2.1 砌墙保土,坡改梯工程 在坡度较缓的山坡和坡麓应利用石块砌墙保土,形成梯地,种植优质果树,果树下种植药用植物。

4.2.2 沼气工程 要有效地封山育林,必须解决农户生活能源问题,而解决农户生活能源的有效办法就是发展沼气。一个五口之家,建立一个 7—10m³ 的沼气池,在原料充足和池温适当的条件下,产生的沼气,可解决一家的生活能源问题。

4.2.3 蓄水工程 石山区解决在旱季生产生活用水难问题的重要途径是修建各种蓄水工程,贮存雨水。一般以村屯为单位,修建生产生活兼用的大中型蓄水池,容量几百到几千立方米;也可修建饮水型家庭蓄水池,容量 100m³ 以下。

4.2.4 引水与提水工程 靠近地表河流的村屯,应引水解决生产生活用水问题;在地下水埋藏较浅的地方,钻井提取地下水。

4.3 行政管理措施

石山受害生态系统的改建与行政管理密切相关,必须采取相应的行政管理措施:把生态环境的改善列为各级主要领导的任期目标之一;采用多种方式向农民介绍生态农业知识,并进行实用技术培训;成立乡级或村级山地开发部门,吸收农户入股,并利用部分扶贫开发基金来开发山地;延长承包者对山地的使用年限,使用年限为 30—50a。由政府主持进行拍卖荒山使用权,使用年限 50a;通过劳务输出和异地开发的形式,有组织有计划地转移剩余劳动力,以减轻人口过多对生态系统的压力。

参 考 文 献

- [1] 陈震宇,莫鼎新. 广西石山地区综合治理与开发战略研究报告. 广西科学院学报,1988,4(1):2—3.
- [2] 广西壮族自治区林业厅主编. 广西自然保护区. 北京:中国林业出版社,1993. 31—59.
- [3] 柴宗新. 试论广西岩溶区的土壤侵蚀. 山地研究,1989,7(4):257.
- [4] 陈平. 崑岗自然保护区土壤考察报告. 广西植物,1988,(增刊一):68—69.
- [5] 苏宗明,梁健英. 广西石灰岩地区大农业发展战略研究. 广西科学院学报,1988,4(1):35—38.
- [6] 夏伟生,时正新. 生态平衡与经济发展. 兰州:甘肃人民出版社,1983. 135.

REHABILITATION OF DAMAGED ECOSYSTEM OF LIMESTONE HILLS IN GUANGXI

Zhou Xing

(*Department of Geography, Guangxi Teacher's College Nanning 530001*)

Abstract

The limestone area covering Guangxi is about $89\,500(\text{km})^2$, making up 37.8% of the total area. There are more hilly lands than flatlands in the limestone area of Guangxi. The slope of the limestone hills is steep with a gradient of $30^\circ\text{--}60^\circ$. There are more rocks than soil in the limestone hills with less than 20% soil-cover. The soil horizon is thin and its thickness is 20—50cm. The primary vegetation of the limestone hills is forest; climax vegetation types are limestone seasonal rain forest and limestone mixed evergreen and deciduous broadleaf forest.

Most of the ecosystems of limestone hills have been damaged, which has influenced the development of agriculture. Damage to the ecosystem of limestone hills is a regressive succession from a forest ecosystem to a liana-scrub ecosystem and to a herbosa ecosystem and then finally to a "stone desert" ecosystem. Symptoms of the damaged ecosystem of limestone hills are as follows; the forest resources have been already destroyed seriously and forest coverage is very low; species diversity has decreased; soil erosion is very serious, the soil horizon is getting thinner and thinner and the exposed rock is widely distributed; the moisture preserving capability is very low.

The damaged ecosystem of limestone hills can be rehabilitated. Rehabilitation of damaged ecosystem of limestone hills is to gradually construct from the liana-scrub ecosystem and the herbosa ecosystem to a forest ecosystem which includes characteristics of primary forest vegetation and new characteristics useful to the people. The optimum model of rehabilitation of an ecosystem of limestone hills is as follows; the upper part of the hills is restored to the limestone seasonal rain-forest in the southwest of Guangxi and the limestone mixed evergreen and deciduous broadleaf forests in the northwest, middle and northeast of Guangxi; the middle and lower parts of the hills are planted with wood-forage-plants, wood-grain-plants, wood-oil-plants, fibre plants, timber trees, bamboos, medicinal trees and lianas, fruit trees, etc. Measures of rehabilitation of the ecosystem of limestone hills include biological measures, engineering measures and administrative measures.

Key words Guangxi, limestone hill, damage, ecosystem, rehabilitation