

广西大化县岩溶山区生态变迁与可持续发展对策

蒙炎成¹, 周全连²

(1. 广西农科院土壤肥料研究所, 南宁 530007; 2. 广西林业科学研究院, 南宁 530001)

摘要: 通过研究岩溶山区的生态变迁, 发现岩溶山区生态主要特征: 近 50 年人口急剧增加, 森林覆盖率直线下降, 农业生产方式落后。评价人口增长、社会因素、农业生产方式、森林资源利用对生态变迁的影响, 剖析岩溶山区生态变迁的内在变化规律, 针对其原因提出建立能流、物流的良性循环体系及科普与生态移民的恢复生态的对策。

关键词: 岩溶生态; 变迁; 可持续发展

中图分类号: S7-05 **文献标识码:** C

西部大开发是我国发展的战略决策, 恢复日益恶化的生态环境是西部大开发成功与否的关键。在生态系统中, 人类是最活跃的因素, 随着社会的发展, 人口增长, 消费需求的增加, 使得人类对自然系统的压力急剧上升, 要求生态系统输出更多生物量, 以供给众多人口生活的需要^[1]。为了追求更多的生物总量和更高的经济效益, 人类不合理开发, 负向干扰力对生态系统的作用, 打破了生态系统物流和能流的正常关系, 导致森林面积减少, 水土流失增加, 水资源濒临枯竭, 土地盐碱化、石漠化加剧, 形成生态系统恶性循环, 生态系统中各因子之间的关系呈现不协调状态; 在过去的经济发展模式中, 人们关心的是经济发展对生态及环境带来的影响, 而现在人类真切地感受到生态的压力对经济发展带来的重大影响^[2]。

1 研究地区现状

广西作为西部省区, 生态建设的重点是 424.6 万 hm^2 石漠化和潜在石漠化的岩溶地区 (据 2005 年广西石漠化监测结果)。试验基点设在广西大化县七百弄乡, 该地区水资源极度缺乏, 人均耕地占有量低, 土地石漠化严重, 当地居民生活贫困, 是广西环境最恶劣的少数地区之一。

1.1 地貌及气候

大化县七百弄乡位于桂中偏西北部, 是典型岩溶地域, 位于 $107^{\circ}19' \sim 108^{\circ}02' \text{E}$, $23^{\circ}33' \sim 24^{\circ}22' \text{N}$; 海拔 500~1 100 m, 属亚热带季风性气候, 年平均气温 19.1°C , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温达 $6\ 800^{\circ}\text{C}$, 年平均降水量 1 500~1 600 mm。地表侵蚀与溶蚀强烈, 形成由岩溶峰从洼地组成的地形地貌。境内共

计有 1 124 个洼地 (当地俗称弄场), 当地群众多居住于洼地底部, 交通十分不便利, 形成了相对封闭的生产、生活空间。

1.2 人口与土地

七百弄乡总人口 16 096 人 (2004 年), 其中农业人口 15 861 人, 境内石峰林立, 峰峦叠嶂, 石灰岩裸露面积大, 可耕地少, 全乡共有耕地 539.67 hm^2 , 农民人均耕地 0.034 hm^2 , 不足广西农民人均耕地的 $1/3$; 人口密度 $79 \text{ 人}/\text{km}^2$, 略高于广西人口密度的 $1/3$ 。^[3] 就耕地而言, 该地人均占有量低于广西平均水平, 而该地区大部分耕作区土层浅薄, 土壤结构松散, 保水保肥性能较差, 易旱易涝, 土地肥力不均衡, 肥力较低, 年玉米平均产量仅为 $2\ 100 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 。

峰丛洼地独特地理单元, 地下溶洞纵横, 水文动态多变, 涵养水源的能力极差; 加之高温多雨, 蒸发强烈, 加剧了旱涝灾害发生; 天然和人为因素造成水土严重流失, 水土流失率达 $500 \sim 1\ 500 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$, 部分山坡已无土壤存在, 造成“石漠化”现象, 石山地区生态进入了恶性循环, 环境日趋恶劣。

1.3 生物资源

七百弄乡是大化县生物资源的重要基地, 森林覆盖率 6.6%, 有林面积 $1\ 339.8 \text{ hm}^2$, 石山灌木 $7\ 400 \text{ hm}^2$, 其余大部分为杂草; 有国家保护动物瑶山猴、野鸡, 穿山甲、蛤蚧、果子狸等; 饲养动物有黄牛、山羊、猪、马、兔、鸽等。据 4 个屯调查的统计, 植物计 120 多科, 560 多种, 其中药材 180 种^[4], 该区域仍保存有丰富的物种, 为生态修复保存有多样的生物资源。

1.4 水资源

七百弄乡基本没有地表河, 大气降水是该地区的主要补给水源, 也是农业生产和人畜用水的重要来源。当地年降雨量 1 500~1 600 mm, 其中 65% 集中在 5—8 月, 与农业生产用水基本一致, 若是“风调雨顺”, 基本能满足农业生产用水, 人畜用水 4—10 月份较充足, 11—翌年 3 月份缺水。如遇旱季, 人畜饮水困难, 水资源缺乏导致农业生产严重受阻。

2 七百弄生态系统变迁的原因分析

经过 5 年的现场调查、研究, 从人口增长、森林生态变迁、原住民生产生活方式 3 个方面进行分析, 探索当地生态变迁的内在原因。

2.1 人口增长

自 1950 年的四、五十年间, 人口增长大大加快, 1958 年达 7 310 人, 到 1987 年剧增到 21 542 人, 人口密度 106 人/km², 人均耕地不足 0.03 hm², 人类与自然的关系转为掠夺关系, 人类以征

服自然者自居。90 年代, 人们对生态环境逐渐重视, 从保护生态环境的角度出发, 政府开始实施生态移民工程, 人口虽呈下降的趋势, 至 2004 年, 人口密度仍为 79 人/km², 但环境压力仍未缓解。

2.2 森林生态变迁

1949 年以前森林覆盖率在 60% 以上, 森林覆盖率从 1958 年的 44.8% 下降到 1965 年的 23.4%, 到 1995 年, 森林覆盖率只有 6.6%, 森林面积由 1949 年以前的 12 180 hm² 以上, 锐减至 1995 年的 1 340 hm²。近 50 年来, 森林面积减少了 1 万多 hm²。

分析其原因, 在 50 年代, 我国解放初期各种社会因素对森林资源的影响是深远的, 50 年代后, 人口的快速增长, 加上大炼钢铁, 使森林丧失元气, 森林覆盖率连年下降 (见表 1)。近些年来, 由于石山区森林较少、木材采伐量少, 采伐木材多为散生木、“四旁”树, 在森林资源管理上难度较大。

表 1 七百弄森林资源变化

| 年份 | 1949 年 | 1958 年 | 1965 年 | 1987 年 | 1995 年 | 2001 年 |
|------------------------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 人口中 (人) | | 7 310 | | 21 542 | 16 649 | 14 408 |
| 有林地面积 (hm ²) | > 12 180 | 9 094 | 1 750 | | 1 340 | |
| 人均森林占有量 (hm ² /人) | | 1.24 | | | 0.08 | |
| 森林覆盖率 (%) | > 60 | 44.8 | 23.4 | — | 6.6 | — |

2.3 生产生活方式

50 年代以前, 农业生产仍属“刀耕火种”, 而后逐渐引入了化肥, 但在土壤管理中存在着如下问题: 70% 以上的作物茎秆被就地烧毁, 偏远地域则全部烧毁, 土壤有机质减少; 不进行均衡施肥, 除施用的农家肥含有少量的磷、钾元素外, 没有其他的补充途径, 通常以投入大量氮肥为主, 土地投入的氮量达 268~340 kg/(hm²·a); 由于运输问题, 平缓地通常施用水肥, 山坡地施用堆肥, 从水肥、堆肥的分析结果得知: 水肥氮、钾含量较高, 磷含量相对较少, 而堆肥磷含量较高, 氮含量较少, 钾则缺乏 (见表 2)。

表 2 水肥和堆肥养分含量

| | N/ % | P ₂ O ₅ / % | K ₂ O/ % |
|----|--------|-----------------------------------|---------------------|
| 水肥 | 0.6440 | 0.1534 | 0.4795 |
| 堆肥 | 0.2795 | 0.4723 | 0.0518 |

不均衡, 加之大量的氮肥投入加速了有机质矿化, 造成土壤肥力下降, 另外良种使用率低, 玉米平均产量仅 2 985 kg/km², 单位面积产量低, 随着人口的增加, 人们需要生物物质的数量也不断增加, 烧山、开垦, 广种薄收, 植被破坏, 森林消失, 水土流失, 水土流失率达 500~1 500 t/(km²·a), 大部分山坡已无土壤存在, 出现严重“石漠化”现象。

调查研究发现, 全部家庭仍沿用土灶烧菜做饭, 能源利用率极低, 能源浪费严重, 每人每天消耗干生物量 10~15 kg, 相当于每人每年需砍伐 5 000 kg 干生物量。在七百弄弄合村弄石屯调查结果表明, 弄石屯林木现蓄积量为 4 281 m³, 年均增长 360.3 m³, 而弄石屯用于能源和建筑等年用量为 1 213 m³, 能源用量占用 90% 以上, 生物生成量少于砍伐量, 生物总量日益减少, 砍伐面积却不断增加以满足人口能源需求。另外, 由于耕地生产力低, 长期经济贫困, 当地居民卖碳和出售原木来

由于长期单独施用水肥或堆肥, 导致土壤肥力

维持日常开支, 加上任豆原木价格上涨, 加剧了林木采伐量。

3 可持续发展对策

3.1 建立能流的良性循环体系

3.1.1 水体系的建立

利用有限山泉和丰富的雨季水资源作储备水源, 建立储水池储水系统。

3.1.2 能源初级体系和涵养水源体系——植被建立

生态环境水源的枯竭, 主要是涵养水源的生态植被遭破坏, 通过引进作物品种适应性试验得知: 林果表现优良的品种有山葡萄、山黄皮、日本相思、金合欢、任豆、番石榴和木豆; 粮食经济作物表现优良的有玉米品种桂单系列、马铃薯西丰; 结合地貌、土壤调查结果, 治理水土流失、恢复生态植被工程, 日本相思、金合欢和山黄皮适合地势高、坡度大、土壤较少和肥力较低半山坡以上地域种植; 山葡萄适合‘石漠化’严重、土壤较少山坡种植; 任豆、番石榴适合坡度大、土壤较多的半山坡种植; 木豆适合荒坡、地边种植。

3.1.3 生态能源体系的建立

生物能源——沼气生态能源是生态系统中, 能流合理的利用形式。研究表明, 使用沼气前每人每天用作燃烧的生物量(干) 10~15 kg, 使用后每人每天只用 2~3 kg, 相当于每人每年减少砍伐量 3 000~4 000 kg。

3.2 建立物流良性循环体系

3.2.1 物质生产的基础——土壤的改良

土壤调查表明, 该地区土壤大部分是石灰岩风化物发育而成, 土壤 pH6.81~8.27, 平均值 7.61, 属中性—微碱性; 有机质含量 8.24~58.06 g/kg, 平均 34.00 g/kg, 差异较大; 全氮 0.84~3.94 g/kg, 平均 2.25 g/kg; 全磷变幅也较大, 0.15%~1.69 g/kg, 平均 1.15 g/kg; 全钾 6.34 g/kg。已耕作过的 0~80 cm 土壤中速效钾含量平均为 45 mg/kg, 速效磷平均达 36.6 mg/kg。微量元素含量较丰富, 但总体上土壤养分含量较低, 养分区域间变化很大, 这由于成土母质的原因外, 长期淋溶与施肥的不均衡, 也是造成养分不均衡的重

要原因。养分含量较低的土地以豆科作物和淀粉类作物为主, 茎秆入沼池还地; 水肥和堆肥混合使用, 适当补充 P、K 的不足^[6]。

3.2.2 提高生物生产效率体系的建立

玉米是石灰岩山区的主要粮食作物, 引种试验表明, 玉米品种桂单 22 号是七百弄最适合的优良品种之一, 桂单 22 号产量 5 244 kg/hm², 而当地墨白产量 2 793 kg/hm², 桂单 22 号比当地品种产量高出 2 451 kg/hm²; 引进日本马铃薯西丰品种鲜薯产量 35.71 t/hm²; 引进的矮象草产草量高达 102 885 kg/hm²; 其它粮食作物正在引种试种。以良种覆盖, 配合科学栽培, 生物产量将得到大幅的提高, 保证物流循环的基础。

3.2.3 养殖体系的建立

养殖业是石灰岩山区发展经济重要产业之一, 也是物流循环的重要环节。养殖业在考虑高效的同时, 要考虑与当地资源相结合。研究表明, 适合的模式是以良种猪和当地土鸡为主要产业, 限量发展山羊。

3.3 科普与生态移民

通过科学示范, 使农民接受科学技术, 提高农民种养水平。通过宣传教育提高农民自觉保护生态环境的意识。加大扶贫生态移民力度, 减轻生态环境承载力, 结合实际, 完善合理的能流、物流和经济体系是岩溶地区持续稳定发展的关键。

参考文献

- [1] 晏路明. 人类发展与生存环境 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2000.
- [2] 杨京平, 卢剑波. 生态安全的系统分析 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2002.
- [3] 广西年鉴编委会. 广西年鉴 [M]. 南宁: 广西人民出版社, 2004.
- [4] 梁建平, 周全连, 覃尚民, 等. 广西大化县森林生态系统重建技术及其评价 [J]. 广西林业科学, 2003, 32 (2): 85~87.
- [5] 《广西森林》编辑委员会. 广西森林 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2001.
- [6] 何子平, 陈桂芬, 吕维莉, 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): 187-188.