

# 广西喀斯特山区土地石漠化与扶贫开发探析

刘彦随<sup>1</sup>, 邓旭升<sup>1,2</sup>, 胡业翠<sup>1</sup>

(1 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2 广西壮族自治区人民政府, 南宁 530001)

**摘要:** 石漠化是喀斯特脆弱生态环境和不合理人类活动的共同产物。石漠化地区人口-资源-环境的矛盾非常突出, 生态恶化与贫困化的双重压力严重制约区域可持续发展。广西石漠化面积达  $2.93 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 占石山面积的 30%, 且以每年 1.03% 的速度发展, 这已经成为影响当地社会经济、资源与环境协调持续发展的关键因素。在分析广西喀斯特山区石漠化及其环境影响效应基础上, 对土地石漠化的时空特征、区域环境进行了阐述, 认为自然生态环境脆弱、人口素质低和外部基础条件差是广西石漠化治理的难点所在。结合广西喀斯特山区的自然、社会、经济发展实际情况, 以适生适种、生态补偿、综合开发为准则, 因地制宜地制定广西喀斯特山区石漠化治理与扶贫开发的模式及策略。

**关键词:** 土地石漠化; 扶贫开发; 广西喀斯特山区

**中图分类号:** F157.1

**文献标识码:** A

石漠化是指在亚热带湿润地区喀斯特极其发育的自然环境背景下, 受人为活动干扰和破坏, 造成土壤严重侵蚀, 基岩大面积裸露, 地表呈现出荒漠化景观的土地退化<sup>[1]</sup>。西南喀斯特山区的石漠化与西北地区的沙漠化是我国实施西部大开发战略中所面临的两大根本性地域环境问题。“十五”期间国家明确指出“加快推进黔桂滇岩溶(喀斯特)石漠化的综合整治”, 对于构筑长江、珠江两大流域上游的生态屏障和实施本地区持续发展具有重要的现实意义。目前, 学术界对喀斯特石漠化发展特点、成因的分析较多<sup>[2-4]</sup>, 而从统筹人与自然协调发展的高度, 对石漠化综合治理途径与生态经济发展模式还缺乏深入研究。

## 1 喀斯特山区石漠化的特点及其危害

广西是我国喀斯特地貌发育十分典型的地区之一。全区喀斯特石山面积  $9.77 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 占全区总

面积 41%, 集中分布于桂中的红水河流域、柳江流域、桂西的左、右江流域, 桂东北的漓江流域中下游两岸(图 1)。目前全区石漠化面积达  $2.93 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 占石山面积的 30%。由于石漠化带来生态系统退化, 土地生产力下降, 区域人口-资源-环境-经济的协调发展受到严重限制, 加上掠夺式的人类经济活动, 致使土地石漠化不但难以遏制, 反而出现恶化之势。

### 1.1 生态退化, 贫困人口多, 扶贫开发难度大

石漠化地区正面临生态退化与贫困化的双重压力。贫困是导致生态退化的根源, 生态退化又加剧了贫困化<sup>[5]</sup>, 石漠化已成为广西喀斯特地区的灾害之源和贫困之源。涉及 79 个县(市), 目前广西的 28 个国定贫困县中 90% 属于石漠化地区, 贫困人口中约 80% 分布在石漠化区。大部分石漠化地区只能在石缝中种玉米等旱地作物, 广种薄收, 只能维持基本的口粮需求。石漠化发展进一步降低生态环境质量的同时, 阻碍着区域经济社会协调发展, 成为

收稿日期 (Received date): 2005-12-28.

基金项目 (Foundation item): 国家自然科学基金资助项目 (40171007); 中国科学院地理资源研究所创新领域前沿项目。[National Natural Science Foundation of China No. 40171007; Innovation Project of ISNRR, CAS, No. CXDG-B02-05]

作者简介 (Biography): 刘彦随 (1965-), 男, 陕西绥德人, 研究员、博士生导师。主要从事土地利用和农业与乡村发展研究。在中外学术期刊发表论文 110 余篇, 出版著作 6 部。TEL: +86-10-64889037; E-mail: liuy@igsnrr.ac.cn [Li Yansui (1965-), Male, Born in Suide county of Shaanxi Province, Professor, Specialized on land use and agro-rural development.]

制约农村脱贫解困的主要瓶颈<sup>[6]</sup>。许多石山地区已陷入“越贫越垦,越垦越贫”的恶性循环,致使石漠化地区成为广西生态退化最严重、扶贫开发最困难的区域。

### 1.2 可利用的水资源匮乏,旱涝自然灾害加剧

石漠化地区坡陡谷深,石多土少,地表水源涵养能力弱,水土流失严重,喀斯特石山区土壤侵蚀模数平均为  $2\,550\text{ t/km}^2$ 。水资源丰富,但降水和径流的季节性变化很大,汛期水量可占平均水量的 70%,同时喀斯特地区透水性强,渗漏严重,地表可利用水资源偏小,致使普遍缺水,加剧人畜饮水的困难,出现“地表水贵如油,地下水滚滚流”和“三天无雨地冒烟,一日大雨半月涝”的现象。在严重石漠化地区,森林植被破坏后大量岩石裸露,甚至丧失了截留降水和涵养水分的能力。因此每当降水,很快流失,雨过天晴,大气蒸发,地表又呈缺水,旱情未能改观,导致旱涝灾害更趋频繁。据统计,近年来广西石漠化地区受旱、涝灾害的农作物面积平均每年达  $116\,7 \times 10^4\text{ hm}^2$ ,造成粮食减收  $11.2 \times 10^8\text{ kg}$  经济损失达  $4\,47 \times 10^8$  元。

### 1.3 生物多样性减少,山地生态系统日趋脆弱

石漠化造成的直接后果是石山区土层变薄、肥力下降,植被生长困难,生物量减少、食物链易受干扰中断,生态系统的稳定性减弱、敏感性增强,系统的自我调节能力和抵抗自然灾害的能力降低,造成了当地生物群落种属的数量减少,结构日趋简单,生态系统变得脆弱<sup>[7]</sup>。以广西金秀县大瑶山水源林保护区为例。根据科学考察资料,大瑶山原来存在的大量动物,如老虎、金猫等,现在已经绝迹,珍贵动物鳄蜥已极为罕见;216种鸟类,已有 54种灭绝;2 335种植物,已有 407种绝迹,驰名中外的大瑶山灵香草,已减少 95%。

## 2 石漠化分布及时空变化特征

### 2.1 土地石漠化的影像特征

本研究主要数据源是 1985年、1995年、2000年覆盖广西的 Landsat TM/ETM 数字影像。将 TM 2、3、4波段合成的假彩色影像,作为石漠化特征分析的基本数据源(图 1)。土地石漠化信息可从遥感影像上直接解译得出。实地调研表明,从影像特征上看,重度石漠化为红中带白或灰白色,呈斑状,其中白色调为碳酸盐岩裸露石山,基岩裸露 > 80%;中度石

漠化为绿红色、斑状或者红中带白,呈星点状,植被为低矮灌丛,覆盖率 < 35%,为难利用土地。轻度石漠化为品红色,呈星状,间有小块农田,多见中低丘坡地,植被覆盖度 35% ~ 50%<sup>[4]</sup>。

### 2.2 土地石漠化的阶段特征

广西土地石漠化面积总体呈现扩大趋势,年增长率为 1.03%。1985年、1995年和 2000年的土地石漠化面积分别为  $2\,91 \times 10^4\text{ km}^2$ ,  $3\,21 \times 10^4\text{ km}^2$  和  $2\,93 \times 10^4\text{ km}^2$ 。但是其间也存在扩展与收缩反复的现象。1985~1995年石漠化面积增大  $0.3 \times 10^4\text{ km}^2$ ,而 1995~2000年又减少  $0.2 \times 10^4\text{ km}^2$ 。土地石漠化出现收缩的原因,一方面归功于实施生态治理工程,另一方面,近年来一些自然因素的变化(如干暖化趋势),对土地石漠化扩展产生了短期抑制效应。

### 2.3 土地石漠化的空间特征

广西石漠化面积分布具有典型的区域分异特征。土地石漠化在桂西、桂西南地区分布比较集中,这里地处云贵高原向广西盆地的边缘过渡带,山高谷深,地形陡峭,地表植被保持水土能力差。土地石漠化呈大面积连片状分布,且相对集中。如桂西都安、马山、大化、东兰、南丹、隆林、武鸣、平果及桂西南的天等、德保、靖西、田东、大新、崇左等县(市)均有较大面积分布。桂中平原石漠化分布较为分散,以点状为主,局部连成小片。桂北的全州、阳朔等地也有总部的石漠化出现。土地石漠化发展与地形分布也有密切联系,中度和轻度的石漠化大多集中在峰丛洼地、谷地与喀斯特丘陵区(图 2)。近几年来,河池、凤山、南丹等局部地区甚至发展为重度石漠化,这与人类活动特别是耕作强度的增大有直接关系。

## 3 喀斯特山区石漠化治理与扶贫开发

### 3.1 喀斯特山区石漠化治理的难点

#### 3.1.1 载体能力差:自然生态脆弱

喀斯特山区自然条件本身就是石漠化治理难以逾越的巨大障碍。广西喀斯特山区属南亚热带季风气候,年降水量集中、强度大,山高坡陡,地势起伏也大,森林覆盖率低。土层浅薄且土质结构松散,在高温多雨作用下容易产生沙粒化,在水力冲刷下极易产生水土流失,陡坡地最易发生沟蚀崩塌。据相关研究<sup>[8]</sup>,广西喀斯特山区土壤允许流失量为  $68\text{ t/}$

( $\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ), 但现实流失量一般在  $100 \sim 200 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ , 有的甚至  $> 200 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。与土壤极易流失的状况相反, 广西喀斯特山区质纯的碳酸盐岩类

的成土速率却极慢, 每厘米厚的土层约需  $2\,500 \sim 7\,500 \text{ a}$ 才能形成。成土速率慢、水土流失易的自然环境载体决定了石漠化治理的长期性与艰巨性。

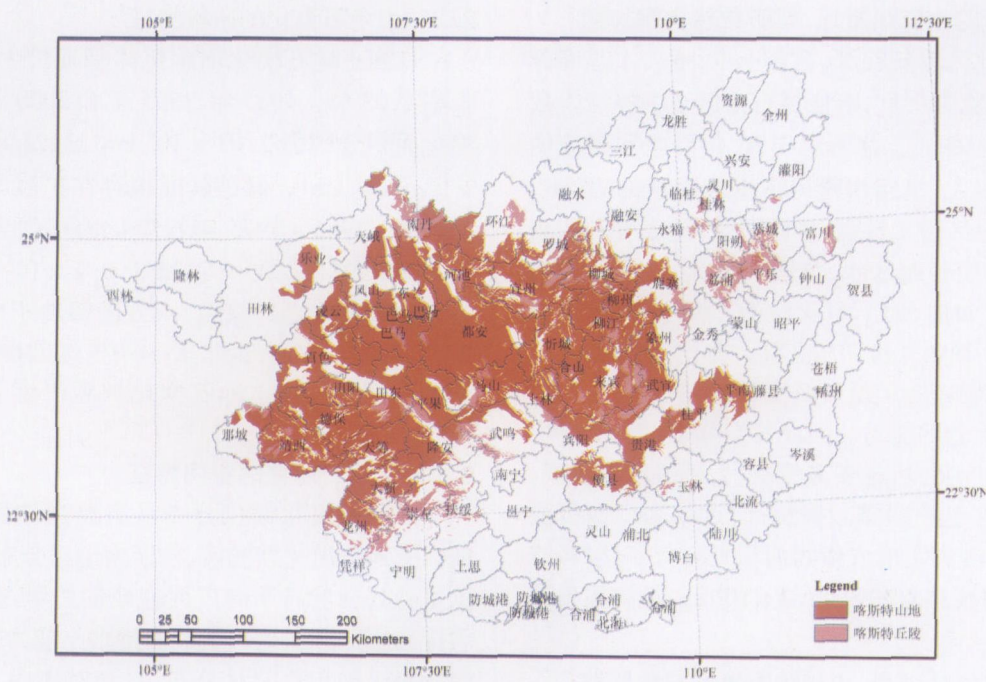


图 1 广西喀斯特山地空间分布 (2000)

Fig 1 Spatial attribution of karst mountain area in Guangxi

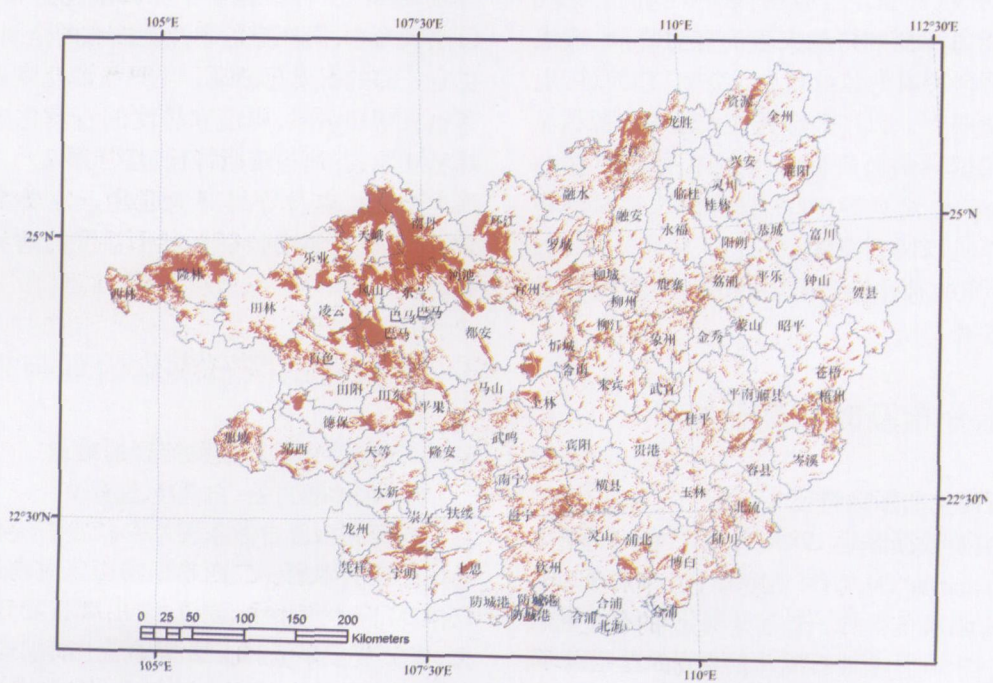


图 2 广西石漠化空间演化 (1985~2000)

Fig 2 Spatial evolution of rocky land degradation in Guangxi

### 3.1.2 主体不发育:文化素质偏低

由于自然环境和历史原因,少数民族文化教育发展迟缓,文化素质普遍较低,每万人中具有大学文化程度为 20.7 人,仅为全国平均水平 59.9 人的 34.5%。具有高中文化程度的为 529 人,比全国少 134 人。具有初中文化程度有 1 335 人,比全国少 440 人。农业劳动者一般以文盲及半文盲为主体,科技与开拓意识不强,而对政府的依赖性很强。97% 的农村劳动力集中在占总面积不到 10% 的耕地上,经济收入低下。而且,人口的持续增长致使满足群众基本生活的粮食需求量增加,为了耕地面积扩张的坡地开垦屡禁不止,形成人口增加—毁林开荒—石漠化的恶性循环。因此,人口文化素质低是开展石漠化参与式治理的一大难点。

### 3.1.3 介质不完善:外部基础条件差

喀斯特山区基础设施薄弱,是制约经济发展的瓶颈因素之一,也是进行石漠化综合治理的重要障碍。一方面,由于基础设施落后,当地群众的生产能力极为低下,粮食以及经济作物产出率都不高;另一方面,由于交通运输条件差,缺少等级公路和运输工具,物流不畅,使得当地经济作物和优势产品不能及时进入市场。同时,外部物质、资金、技术、信息和人才等经济要素也很难通过市场渠道引入山区,致使社会经济发展缓慢,人们只能以传统的生产方式和简单再生产来经营有限的土地及维持不断增长的人口所需。以现实水平与能力来看,“输血”不畅制约着“造血”功能的培育,成为土地石漠化防治的根本症结所在。

## 3.2 喀斯特山区石漠化综合治理的切入点

### 3.2.1 适生适种

广西石漠化山区的喀斯特植被类型和物种丰富多样,喀斯特区生态建设与植被恢复必须遵循植被地带性分布规律,即根据石漠化山区气候、温度、矿物组成、土壤理化性质进行人工群落的生态重建。应选择优良乡土树种尤其是速生常绿阔叶树种,模拟天然植被构建先锋植物群落,乔灌藤草优化配置,针对生境异质性的主导因子,强化喀斯特山地造林与封育管理技术,有效提高生物生产效率和植被覆盖率。开发种植亚麻、竹笋等特有适生的名优特产品,促进乡村经济发展与生态环境建设的良性循环。

### 3.2.2 生态补偿

石漠化地区生态环境的改善直接取决于国家相关政策与经济赔偿体制。水源林保护是一项公益事

业,但目前还未建立相应的补偿机制,以弥补林业部门及林业相关产业的经济利益。近年来随着退耕还林政策的实施,人工植树种草规模有所扩大,但政策性补贴还不是长效机制。解决广西生态环境建设与保护存在的问题,仍需要制定相关经济政策,注重调整各利益主体的经济关系和优化收益再分配制度。

### 3.2.3 综合开发

石漠化地区的可持续发展面临生态环境退化和乡村贫困化的双重挑战,因而石漠化治理势必肩负环境保护和脱贫的双重任务。具体而言,实施石漠化治理的各种措施必须立足生态建设实际,考虑贫困农民切身利益,维护农户生存与发展权。推进山区综合开发,在协调好生态建设与扶贫关系同时,培育农村新型替代产业,促进资源优化配置与可持续利用,实现石漠化山区生态优化与农村脱贫的“双赢”目标。

## 3.3 喀斯特山区石漠化治理与扶贫开发模式

广西石漠化地区人地矛盾突出,普遍面临经济困难、生存环境恶劣、产业结构单一等问题。石漠化治理应同扶贫开发统筹考虑,着眼于缓解人地矛盾,解决面临的关键问题。

### 3.3.1 突出主体,统筹人与自然的协调发展

控制人口数量、提高人口素质是石漠化山区解决人地矛盾的关键问题。应继续加强宣传教育,严格执行计划生育政策,控制人口增长,遏制“越穷越生,越生越穷”的恶性循环,使贫困地区人口增长与经济发展和环境承载力相协调<sup>[9]</sup>。同时应重视普及基础教育,提高劳动者素质,增强其文化、智能水平。本着生态为先、以人为本的理念,重视加强农业人口向其他地区或产业转移,给石山区土地降压。在资源严重匮乏、生存条件极端恶劣的石漠化地区,应继续推进生态移民工程,以缓减严峻的人地矛盾。

### 3.3.2 增强内力,培植环境友好型替代产业

石漠化山区农民受传统思想影响,片面强调从土地上要粮食,而忽视其他资源的开发利用,形成封闭的自给性农业生产格局。要根本上解决石漠化地区人地矛盾突出、乡村经济落后的现状,必须从优化农业生产结构,培植特色替代产业及产业化经营上寻求突破。喀斯特区应大力发展林果牧业,深化农业产业化开发,主动迎合以营养保健、无污染为特点的消费需求,大力发展中药材、经林果等绿色环保产品的产业化生产。石漠化地区的旅游资源丰富,洞穴、峡谷、石林等自然风光及多姿多彩的少数民族风

情,是发展洞穴探险、峡谷漂流、民风民俗游的宝贵资源。通过培植特色替代产业,推动以粮食为主的传统型经济的转换和发展,有效增加贫困农户收入。

### 3.3.3 因地制宜,推广实用技术与工程措施

石漠化生态系统恢复与重建的主要途径包括生物措施、工程措施和耕作管理技术。广西马山县古零乡试验表明,实施封山育林3 a植被覆盖率可提高10%~30%,6 a可基本达到郁闭。大力推广“上保中治下开发”模式,即山体上部以保护为主,封山造林恢复植被,山腰以治理为主,发展经济林木、中药材和果树,山脚谷地种植农作物。坡改梯、集雨水柜、沼气池建设是石漠化治理的有效工程措施。如环江县于2001~2002年坡地改梯田494 hm<sup>2</sup>,种植玉米增产1500 kg/hm<sup>2</sup>,旱谷增产375 kg/hm<sup>2</sup>;桂西北利用地头水柜灌溉作物,玉米可增产2250~4500 kg/hm<sup>2</sup>,水稻增产6750 kg/hm<sup>2</sup>。沼气池建设是解决山区农民燃料和保护森林植被的重要保障,加快发展“养猪—沼气—种植”三位一体的生态农业。耕作管理技术的改善应以推广优良品种、实行地膜覆盖和套种轮作为切入点,提高土壤保水保肥能力和农业生产能力。

## 4 结论

1 广西喀斯特山区的土地石漠化与乡村贫困化迭加发展。生态环境脆弱,水土流失严重、水资源短缺、自然灾害频繁等一系列问题成为制约当地经济社会发展关键因子。山区生态恢复和重建,是遏止土地石漠化发展的重要举措,但必须树立“以人为本”的现念,将生态环境保护与解决群众温饱问题、脱贫致富结合起来,促进“生态建设—资源保护—脱贫解困—经济发展”的良性循环。

2 基于三期TM/ETM遥感影像解译得出,1985年、1995年和2000年广西土地石漠化面积分别为 $2.91 \times 10^4$  km<sup>2</sup>,  $3.21 \times 10^4$  km<sup>2</sup>和 $2.93 \times 10^4$  km<sup>2</sup>。土地石漠化面积总体呈现扩大趋势,但1995~2000年期间得益于实施退耕还林政策及气候因素的影响,土地石漠化有所收缩。广西土地石漠化发展与地形分布也有密切联系,土地石漠化在桂西、桂西南地区分布比较集中,中度和轻度的石漠化大多集中在峰丛洼地、谷地与喀斯特丘陵区。

3 广西石漠化山区生态建设与扶贫开发,应遵循植被地带性分布规律,立足于发挥各地区比较优势、协调生态环境建设与各利益主体关系,因地制宜地选择优良乡土树种、实施生态补偿,大力推进综合开发,培植乡村替代产业,以促进资源优化配置与可持续利用,实现喀斯特石漠化山区生态优化与经济发展的“双赢”目标。

## 参考文献 (References)

- [1] Wang S. J., Li Q. M. and Zhang D. F. Karst rocky desertification in southwest China: geomorphology, landuse, impact and rehabilitation [J]. *Land Degradation and Development*, 2004 (15): 115~121
- [2] Li Bin. Prevention and control of stony desertification in Karst area of south-west China: status and countermeasures [J]. *Scientific Management on National Land Resources*, 2002 (4): 1~4 [李彬. 西南岩溶区石漠化防治现状及对策 [J]. 国土资源科技管理, 2002 (4): 1~4]
- [3] Wang Shijie, LiYanbing, LiRuiling. Karst rocky desertification formation background, evolution and comprehensive tanning [J]. *Quaternary Sciences*, 2003, 23: 657~666 [王世杰, 李阳兵, 李瑞玲. 喀斯特石漠化的形成背景、演化与治理 [J]. 第四纪研究, 2003 23: 657~666]
- [4] Yang Chuanning. A Discussion on the remote sensing analysis of Karst stone desertization in Guangxi [J]. *Remote Sensing for Land & Resources*, 2003 56: 34~63 [杨传明. 广西岩溶石漠化变化规律及强弱程度遥感分析 [J]. 国土资源遥感, 2003 56: 34~63]
- [5] Fu B. J., Chen L. D., Ma K. M., et al. The relationships between land use and soil conditions in the hilly area of the Loess Plateau in northern Shaanxi, China [J]. *Catena*, 2000, 39(1): 69~78
- [6] Liu Yansui. Structural analysis and optimal use of land types in mountainous regions [J]. *Acta Geographical Sinica*, 2001, 56(4): 426~436 [刘彦随. 山地土地类型结构分析与优化利用 [J]. 地理学报, 2001 56(4): 426~436]
- [7] Wei M. aofang. Conditions and countermeasures of rocky resertification in Guangxi [J]. *Journal of Guangxi University (Philosophy and Social Science)*, 2002, 24(2): 42~47 [韦茂繁. 广西石漠化及其对策 [J]. 广西大学学报 (哲学社会科学版), 2002, 24(2): 42~47]
- [8] Huang Y. anxia. The ecological conditions and reconstruction countermeasures of Karst mountainous region in western Guangxi [J]. *Soil and Water Conservation in China*, 2003(8): 26~27 [黄艳霞. 桂西岩溶山区生态现状及其重建对策 [J]. 中国水土保持, 2003(8): 26~27]
- [9] Liu Yansui, Hu Yecui, Peng Liying. Accurate quantification of grassland features based on remote sensing, GIS and GPS. *Pedosphere*, 2005 15(6): 778~783

# Rocky Land Degradation and Poverty Alleviation Strategy in Guangxi Karst Mountainous Area

LU Yansui<sup>1</sup>, DENG Xusheng<sup>1, 2</sup>, HU Yecui<sup>1</sup>

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing, 100101, China;

2. Guangxi Provincial Government, Guangxi Nanning 530001, China)

**Abstract** Rocky land degradation is caused by both fragile ecological environment and improper human activities in Karst mountainous region. In Guangxi Zhuang Autonomous Region, where rocky land degradation area is reaching 2.93 million  $\text{hm}^2$  in 2000, and is still increasing by the rate of 1.03% every year, rocky land degradation is already becoming one of the most serious disaster factors to affect on the harmonious development of social economy, natural resources and eco-environment. Based on the analyses of the impacts of rocky land degradation on environment in Guangxi Karst Mountainous Area, this paper reveals the spatio-temporal characteristics of rocky land degradation in different stages from 1985 to 2000, and describes the difficulties and regional environment of resolving the developing problems of rocky land degradation in details. It is pointed out that natural environment deterioration, low education level and poor external base-establishment are the difficulties to cope with rocky land degradation. However, the conflict between man and land, incompletely ecological redeeming-system and immature substitute industry are the sticking point to the improvement of rocky degradation. Following the principles of proper tree seeds to suitable local terra, zoology compensation and harmony ecological improvement and economic development, an optimized improving models and strategies for hamessing rocky land degradation for poverty alleviation and rural development is put forward from the practical current of nature, social and economy in Guangxi Karst Mountainous Region.

**Key words** rocky land degradation; poverty alleviation and development; Guangxi Karst Mountainous Region