

贵州喀斯特山区的土壤侵蚀性退化及其防治^①

苏维词

(贵州省科学院山地资源研究所,贵阳 550001)

摘要:论述了贵州喀斯特山区土壤侵蚀性退化的三种类型(石漠化、土壤贫瘠化、土壤结构性恶化)及特征,从岩性、地貌、人类活动等方面详细剖析了土壤侵蚀性退化的成因机理,指出土壤生态系统的脆弱性是喀斯特山区土壤侵蚀性退化的内因,而不合理的人类活动则是该地区土壤侵蚀性退化的诱因和外动力。在此基础上,根据各喀斯特地域的具体情况,结合实施西部大开发战略中有关生态建设的有关要求,提出了保护抢救喀斯特山区土壤资源、防治土壤退化的对策措施。

关键词:土壤侵蚀性退化;特征;成因机理;防治对策;贵州喀斯特山区

中图分类号:S157.1 文献标识码:A

贵州喀斯特山区是一个相对独特的地域环境单元,属典型的生态脆弱区,土壤侵蚀性退化极为严重(如大面积石漠化的出现等),这不仅从根本上威胁到贵州人民的生存环境,而且还因该地区位于长江和珠江上游的分水岭地带,土壤侵蚀性退化会直接或间接地影响长江和珠江中下游沿岸地区的生态安全与可持续发展。国内对喀斯特山区土壤侵蚀性退化的现状分布、影响因素作过一些初步探讨^[1~3],但对该地区土壤侵蚀性退化的类型、形成机理及在当前西部生态建设中如何有针对性地防治土壤侵蚀性退化等还较缺乏研究。本文试就这一问题作初步探讨。

1 贵州喀斯特山区土壤侵蚀性退化的主要特征

贵州是我国喀斯特地貌最发育的省份,碳酸盐岩出露面积达13万km²,占全省土地总面积的73%,土壤侵蚀性退化严重,主要表现为:

1.1 石漠化

全省水土流失面积已达7.67万km²,占土地总面积的43.5%,其中喀斯特山区水土流失面积超过6.5万km²,占该区域总面积的50%强。以喀斯特发

育典型的乌江流域为例,水土流失面积达46321.3km²,占流域总面积的53.5%以上,平均侵蚀模数为2264t/km²·a,其中极强度侵蚀区3219.6km²,占流域总面积的3.72%,平均侵蚀模数11480t/km²·a;强度侵蚀区12186.2km²,占14.08%,平均侵蚀模数达6500t/km²·a;中度侵蚀区12601.6km²,占14.56%,平均侵蚀模数为3750t/km²·a;轻度侵蚀区18313.9km²,占21.16%,平均侵蚀模数1500t/km²·a^[3]。全省每年因水土流失而新增石漠化面积933km²,每年泥沙流失量1.96亿t,有1.1亿t直接进入三峡库区。目前全省喀斯特区有石漠化面积2.26万km²,占全省土地总面积的12.8%,占喀斯特区总面积的17.4%;石漠化主要出现在长江上游的乌江流域和珠江上游北盘江流域。

1.2 土壤贫瘠化

据初步统计,全省每年因土壤侵蚀而流失氮12万t、磷5万t、钾30万t和有机质75万t^①。由于喀斯特山区土壤侵蚀性退化主要发生在坡耕地,因此坡耕地尤其是25°以上陡坡耕地(目前贵州有此类耕地97.4万hm²,占全省总耕地的19.85%)中的有机质及其养分含量大幅下降(表1),土壤贫瘠化现象十分

^① 基金项目:国家自然科学基金项目(49661001)和国家科技部重点科技项目(2000-K01-01-12)、贵州省基金(黔基合计(1999)3056号)联合资助

作者简介:苏维词,(1965—),男,硕士,副研究员,主要从事喀斯特土地资源、生态环境与可持续发展研究。

收稿日期:2001-09-19

^① 邓自民,杨明德,屠玉麟,苏维词.喀斯特的呼唤——贵州喀斯特生态环境治理与可持续发展.2000年,P84

明显。以在黔中喀斯特地区具有代表性的普定波玉河(含后寨河)流域为例,主要早耕地(土)中黄沙泥土、岩泥土、死黄泥土等中缺速效磷和速效钾的占抽样总数的79.9%,缺有机质的占30.2%^①[4]。

1.3 土壤结构性恶化

(1)土壤DC值升高,A/C值下降,影响了土壤胶结物质量^[5](表2)。退化区的植被覆盖差,心土底土出露,有机质来源有限,土壤有机质和重组有机质含量减少,轻组有机质明显降低,结合态腐殖质尤其是松结态(A)腐殖质含量大幅减少,致使土壤DC值升

高,A/C值降低,不利于土壤团聚体的形成,降低了土壤的抗蚀性。

(2)土壤团聚体的稳定性降低。退化土壤的表层土中,>0.25mm的团聚体含量明显减少,分散系数K值增大,土壤团聚体稳定度降低,尤以退化严重的坡耕地表现最明显(表3)。

(3)土壤的保水通气性恶化。以退化荒山为例,因其表土层中有机质含量下降,团粒结构恶化,土壤容重增加,其总孔隙度和持水量均较林地明显降低^[3](表4)。

表1 贵州喀斯特山区自然土壤与退化土壤的养分变化情况比较

Tab.1 Comparison of nutrient contents of natural soil with that of deteriorated soil in Guizhou's karst areas

土壤类型	退化程度	利用现状	以细土(<1mm)部分计算					以整个土体(含砾石)计算					样本数
			有机质(%)	全N(%)	全P(%)	全K(%)	速效K(ppm)	有机质(%)	全N(%)	全P(%)	全K(%)	速效K(ppm)	
石灰土	轻微退化	林地	7.55	0.028	0.0875	1352	167	5.24	0.148	0.0605	1.119	128	4
	严重退化	草地	6.83	0.183	0.0579	1429	132	5.37	0.145	0.0474	1.154	103	6
		坡耕地	3.24	0.136	0.0374	1.546	116	1.66	0.063	0.0213	0.894	52	3

据朱安国、林昌虎等人资料整理

表2 石灰岩区自然土壤与退化土壤的有机无机复合情况比较

Tab.2 Comparison of compound situations of organic and inorganic substances in natural soil with that in deteriorated soil in karst regions

类型	土层深度(cm)	有机质(%)		DC(%)	结合态腐殖质(%)			A/C
		原土有机质	重组有机质		松结态(A)	稳结态(B)	紧结态(C)	
自然土壤	0~10	3.75	3.20	80.04	0.941	0.509	1.750	0.538
	10~45	2.12	1.89	83.89	0.514	0.301	1.075	0.478
	45以下	1.06	1.00	47	0.256	0.120	0.584	0.438
退化(侵蚀)土壤	0~10	2.17	1.95	84.93	0.489	0.422	1.029	0.475
	10~35	1.55	1.40	85.99	0.389	0.170	0.841	0.452

注:DC%=(重组土重×重组有机质)/(原土重×原土有机质)×100

表3 贵州喀斯特山区自然土壤与退化土壤表土层的团聚体组成变化比较

Tab.3 Comparison of the composition of granules in natural soil with that in deteriorated soil in Guizhou karst mountainous regions

土壤类型	利用方式	样本数	团聚体含量(%)					团聚体稳定度%		分散系数K		
			>10mm	10~5mm	5~1mm	1~0.25mm	>0.25mm	<0.25mm	>1mm		>0.25mm	<0.05mm
石灰土	自然土壤	林地	4	15.5	28	30.2	18.1	91.8	8.2	93.4	91.7	1.10
		草地	6	17.9	21	24.9	18.9	82.7	17.3	84.5	86.1	0.95
	退化(侵蚀)土壤	台耕地	3	11.7	13.4	30.5	30.5	86.2	13.8	67.4	70.0	1.24
		坡耕地	4	4.8	11.7	20.1	31.6	68.2	31.8	66.9	67.0	1.57

据文献[2]整理,团聚体稳定度指的是团聚体的水稳性,其详细定义及计算公式参见文献[2]48—64页。

万方数据

① 杨明德,周济祚,熊康宁,苏维词,邓自民等.贵州岩溶山区生态环境保护、改善及恢复途径研究,1998,236~245

表 4 贵州喀斯特山区林地和退化荒山表土层的持水通气状况比较

Tab. 4 Comparison of water-retention and aeration in the forest land with that in the deteriorated uncultivated hills in Guizhou karst regions

土地类型	有机质 (%)	团粒结构 (%)	土壤容重 (g/cm ³)	总孔隙度 (%)	含水量 (%)	pH 值
林地	1.7	44.7	1.39	42.0	8.73	8.2
(侵蚀) 退化荒山	0.8	35.7	1.63	35.8	6.32	8.7

(4) 土壤中障碍土层上升。退化坡耕地甚至植被覆盖较差的自然土壤,因表土层逐年减薄,原土体中埋藏的障碍土层(如铁锰结核层等)呈上升趋势。目前全省旱坡耕地中在 0~15cm 间出现障碍土层的超过 76.2 万 hm²,约占全省旱地面积的 30%。

表 5 20 世纪中叶以来贵州乌江上游河流输沙模数变化(t/km²·a)

Tab. 5 Discharge modulus of silt and sand in the upper reach of the Wujiang river of Guizhou from the middle of the 20th century

乌江上游	50 年代末 (1958~1959)	60 年代初 (1962~1963)	60 年代中 (1965~1966)	70 年代初 (1972~1973)	70 年代中 (1975~1976)	80 年代初 (1982~1983)	90 年代 (1990~1999)
洪家渡站	486	633	706	1305	1326	2362	>300
牛吃水站			696	1134	1234	2890	>3000

注:20 世纪 90 年代以前各时段输沙模数来自《公元 2000 年贵州区域环境预测》第 3 册专题研究之十二(1986 年,P:12-15),20 世纪 90 年代资料系汛期抽样数据

复难,速率慢。如喀斯特石漠化地区生境恶劣,地表缺水少土,土壤植被生态系统恢复极为困难,通过封山后要自然恢复成乔木林地,至少需要 45 年以上^[8]。

2 贵州喀斯特山区土壤侵蚀性退化的成因机理

2.1 喀斯特山区土壤生态系统的脆弱性是土壤侵蚀性退化严重的内因

(1) 碳酸盐岩系成土过程缓慢。贵州灰岩风化剥蚀速率仅为 23.7~110.7mm/1000a,若按平均 61.68mm/1000a 的剥蚀速率、平均酸不溶物 3.9% 计算,一千年只有风化残余物 2.47mm,换句话说每形

成 1cm 厚的风化土层需要 4000 余年,慢者需要 8500 年^[9],成土能力只是非喀斯特区的 1/10~1/80,且厚度分配不均。这是喀斯特山区土层浅薄且分布不连续、土壤生态系统脆弱易退化的背景和基本原因之一。

贵州喀斯特山区土壤侵蚀性退化有以下特点:
 (1) 面积广,除旱坡耕地普遍存在严重的土壤侵蚀性退化外,在植被覆盖率低于 30% 的荒山荒坡也存在着土壤侵蚀性退化,退化总面积已超过 6.5 万 km²,占喀斯特山区总面积的 50% 以上,其中毕节地区在 70% 以上。
 (2) 发展快,如全省侵蚀性退化土壤面积所占比例从 20 世纪 50 年代的 14.2% 上升到 20 世纪 90 年代初的 43.5%;与此相应的河流输沙模数也大幅增加(表 5)。
 (3) 潜在危害大,喀斯特山区山多坡陡、土层薄、生态脆弱,土壤侵蚀的承受能力弱^[6],全省危险型(抗蚀年限 10~100a)的土地面积约 7.98 万 km²^[7],占土地总面积的 45.3%,主要分布在喀斯特峰丛山区;极险型(抗蚀年限 <10a)和毁坏型(抗蚀年限为 0)约 2.78 万 km²,其中绝大部分为基岩裸露的喀斯特石质山地,即石漠化半石漠化土。
 (4) 治理恢

成 1cm 厚的风化土层需要 4000 余年,慢者需要 8500 年^[9],成土能力只是非喀斯特区的 1/10~1/80,且厚度分配不均。这是喀斯特山区土层浅薄且分布不连续、土壤生态系统脆弱易退化的背景和基本原因之一。

(2) 山多坡陡的地表结构不利于水土资源的保存。喀斯特山区地表崎岖破碎,不仅山地面积大(其中山地占贵州总面积的 87%、丘陵占 10%、平川坝地仅占 3%),而且坡度陡,全省地表平均坡度达 17.78°,其中大于 25° 的陡坡地占全省总面积的 34.5%,15°~25° 的占 34.9%,两者合计占 69.4%^[10]。山多坡陡的地表结构加剧了斜坡体上水、土、肥的流失(表 6)和土壤退化。

表 6 贵州喀斯特山区坡度与土层厚度及侵蚀状况之关系

Tab. 6 The relationship between gradient of slope and soil thickness and soil erosion in Guizhou karst areas

坡度 (°)	10~15	15~20	20~25	25~30	30~35	35~40	>40
有机质厚度(cm)	20	17	15	18	9	7	6
土层厚度(cm)	120	81	86	78	71	42	<20
土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	285		3150		11700		>32100

(3)“上松下紧”的两种质态界面降低了斜坡体的稳定性,从而促进了土壤侵蚀性退化的发展。喀斯特山区土壤剖面中通常缺乏C层(过渡层),在基质碳酸盐母岩和上层土壤之间,存在着软硬明显不同的界面,使岩土之间的粘着力与亲和力大为降低,一遇降雨激发便极易产生水土流失和块体滑移。同时,贵州喀斯特山区因地处亚热带湿润气候区,化学淋溶作用强烈,上层土体中的物理粘粒($<0.01\text{mm}$)容易发生垂直下移累积,从而造成喀斯特区土体的上松(质地轻、通透性强)与下紧(质地粘重、通透性差),形成一个物理性状不同的界面,这也容易导致水土流失的产生。可见,喀斯特区土石间和土壤内部上、下层间存在的这两个质态不同的界面,是该地区水土流失强烈的重要内因,对土壤侵蚀性退化起促进作用。

(4)钙生性环境对植被生长的选择限制作用强。贵州喀斯特山区水热条件优越、地貌类型复杂、立体气候明显、小生境复杂多样,为多种植物的生长创造了良好条件;但另一方面,喀斯特山区是一种典型的钙生性环境,支持生态系统的化学元素是Ca、Mg、Si、Mn、Zn、C、Fe、Al、Hg、As、H、O等富钙元素系列,而且由于母岩的矿物结构较简单,风化淋溶的成土速率慢,进入或转化储存于生境中的营养型元素N、P、K、Na、I相对缺乏,土壤常呈微碱或中性反映,pH达7.5~8.5,加上钾含量低,且易溶解流失使土壤养分贫化,植物生长不良。植被退化又进一步加剧土壤侵蚀。土壤的这种生物地球化学作用及其土壤性质,就导致喀斯特生境对植物的严格选择,许多喜湿喜酸的植物在这里难以生长或生长不好。所以在通常情况下,除了人类活动影响较少、原生性保存较好且生态系统正处于正向演替顶级阶段的喀斯特生态系统具有群落结构相对复杂、植物种属成分较丰富的自然本底特征外,在人类活动参与下形成的次生环境中,处于其它演替阶段的喀斯特生态系统,特别是退化喀斯特生态系统,常表现为植物种属成分相对较少,群落结构相对简单,食物链易受干扰而中断,生态系统稳定度低,生态系统的正向演替速率慢且易中断,群落的自调控能力弱。这也是喀斯特土壤生态环境系统脆弱的重要原因。

(5)降水的影响。贵州喀斯特山区年均降雨量约1200mm,全省各地年暴雨总次数达500~1000次。暴雨集中在春季(约占40%)和夏季(占55%以上)。春季和初夏的暴雨正是大面积坡耕地的中耕播种季节,农作物(玉米、油菜、绿肥等)正处于幼苗阶段,

疏松的坡土得不到很好的覆盖,故春季和初夏季暴雨对加剧土壤侵蚀性退化的影响很大。

2.2 不合理的人类活动是喀斯特山区土壤侵蚀性退化的外动力和主导因素

(1)人口增长过快,土地垦殖率高。贵州人口从1949年的1403万增加到1998年的3657万,人口自然增长率过快,目前仍在14%以上,比全国高5个百分点,全省喀斯特山区的人口平均密度已达220人/ km^2 ,远远超过当前生产力水平下的合理人口容量约150人/ km^2 的限度,人口超载率在40%以上。人口增长快、压力大、土地垦殖率高(如乌江上游土地垦殖率高达46.5%),加上人口素质低,使不少喀斯特山区陷入人口增加—过度开发—土壤退化—经济贫困的恶性循环中。

(2)对土地掠夺式经营。乱砍滥伐、滥垦滥耕、铲草皮、挖树根、烧秸秆等在喀斯特山区经常发生,不少地区尤其是交通不便的偏远山区在1990年以前普遍存在着“刀耕火种,烧山种地”的现象,对土地掠夺式经营造成了严重的水土流失和土壤瘠薄化。

(3)耕种方式不当,作物布局不合理。在贵州36920 km^2 的总耕地面积中,旱耕地占69%^[1],而在旱坡耕地中,实现梯土化的或等高耕作的不到三分之一,即占耕地总面积46.2%以上的耕地实施的仍是传统的顺坡耕种。同时在作物布局上也不合理:一是单一种植的多,不同作物之间的间作、混作、套种的少;二是片面地认为玉米、小麦等耗地作物是高产作物,而豆类、花生等养地作物是低产作物,导致用、养地植物比失调,地力逐渐衰退,作物长势差,覆盖度低,增加了降雨时的坡面径流而加剧土壤退化(见表7)。

(4)执行政策偏差也是近代贵州喀斯特山区土壤侵蚀性退化的重要原因。①是20世纪六、七十年代“以粮为纲”的政策导向严重背离了贵州喀斯特山区山多坡陡耕地少、而荒山荒坡(宜于发展林牧业)面积大的土壤资源结构这一客观实际,导致全省大量林草被毁、森林覆盖率锐减(由建国初期的约30%下降到1984年的不足13%)和农业产业结构失调。首先是种植业比重过大,其产值占53.5%,林、牧、副、渔只分别占5.7%、25.2%、15.3%和0.3%;且畜牧业又以耗粮型的养猪业为主,占70%以上,而食草型的牛、羊业等则不到30%;同时在种植业内部,耗地型的粮食作物种植面积占75%,产值约占70%以上(1996年),而经济作物、饲料作物(含绿肥作物)仅占25%,

表 7 贵州不同耕种方式下的水土流失及石漠化状况比较

Tab. 7 Comparison of soil erosion and rocky desertification under the different cultivating conditions

耕种方式	水分流失量相对百分比 (%)	泥沙流失量相对百分比 (%)	山地石漠化速度相对百分比 (%)
对照地(裸坡耕地)	100	100	100
玉米顺坡耕种	112.44	132.96	132.96
玉米等高耕种	85.73	73.87	73.87
玉米花生等高间作套种	79.68	62.87	62.87

据文献[1]和[12]整理

用养地失衡。②是对农业基本建设投入减少。“一五”时期全省在农、轻、重投入中,农业占 6.6%,“二五”时期为 5.5%，“六五”时期下降为 3.6%，“七五”时期进一步降到 3.0%，近几年仍在 3%~4%徘徊；同时由于种植业效益比较低，农民收入增长缓慢，影响了农民对土地尤其是对平整土地、农业生态工程等方面的投入，存在着重用轻养、只顾眼前利益、忽视土壤资源的持续利用的倾向。③对土地资源认识模糊、对其保护不力。把土壤资源的多样性和丰富性混为一谈，缺乏对贵州喀斯特山区土壤资源脆弱性、难以恢复性的了解；土壤资源利用、保护、改造等方面的法律和法规尚未完善，执行不力，虽有“土地法”、“水土保持法”等法律法规，但对存在的不少问题仍没有切实可行的解决措施。

3 贵州喀斯特山区土壤侵蚀性退化的防治

3.1 提高认识,转变观念,健全法制

深化对贵州喀斯特山区土壤资源的脆弱性、稀有性和难以恢复性的认识,变传统的“粮食”观念为现代的“食物观念”,变“种植业”观念为“生态农业”观念；变传统的对土壤粗放经营观念为可持续发展观念；同时进一步健全完善有关土壤资源保护、利用、改造等方面的法律、法规,制定详细的技术规程和具体保护措施,并督促实施。

3.2 开展调查研究,摸清家底,科学地制定喀斯特山区土壤退化防治规划

喀斯特山区是一个相对独特的地域环境单元,该地区土壤侵蚀性退化除有湿润亚热带地区常态地貌下的水蚀作用外,还受特殊的喀斯特溶蚀作用的控制。因此应组织相关专业人员对全省喀斯特山区土壤侵蚀性退化的类型、现状分布、形成机制、趋势等开展专题调查研究。在此基础上,结合西部大开发中生态

建设的要求,制定喀斯特山区土壤侵蚀性退化的防治规划。

3.3 按贵州喀斯特山区生态建设的要求和土壤资源的空间分布及组合规律,调整喀斯特山区土地利用结构,降低土地垦殖率

喀斯特山区土壤侵蚀性退化的主要原因之一就是乱砍滥伐、陡坡耕种,土地利用结构不合理,因此进行以退耕还林还草为主的土地利用结构调整也就具有关键性的作用。根据贵州喀斯特山区山多坡陡耕地少、不利农耕和国家在西部地区实施的以退耕还林还草为主的生态建设要求,首先把全省 25°以上陡坡耕地(占全省总耕地面积的 19.8%以上)全部退耕还林(草);15°~25°的坡耕地也要通过采取加强坝地(盆地)中的基本农田建设,提高其复种指数和单产等措施来逐步实现退耕;15°以下的缓坡耕地要逐步梯田(土)化,降低土地垦殖率,使喀斯特区农林牧用地比例由目前的 27.81:33.87:22.27 调整为 1:2:1.5,与喀斯特山区的地貌类型和土壤资源结构相协调。其次要搞好退耕地的保护、改造与利用,在“三效益”兼顾的原则指导下,因地制宜,分类分批实施治理开发:(1)在喀斯特山原发育的河源区,退耕后应以恢复水源涵养林为主,适当发展经济林(如核桃、漆树等)和食草型畜牧业。(2)河流上游及中下游干支流两岸的峡谷地带是土壤侵蚀性退化强烈的地区,在河流上游的退耕区应以发展经果林(如茶树、李、核桃、岩桂、香椿等)为主,适当发展薪炭林和防护林;河流峡谷或地势高差较大的地区,退耕后应发展立体农业;在海拔较高的山顶封山育草;在山地丘陵上部发展以水保林为主的水源涵养林;若山地丘陵中部比较陡峭,则应发展以用材林和薪炭林为主的护坡持水的固土林,山体中部缓丘地带发展以经果药材林(如油桐、金银花、杜仲等)为主;山体下腰部热量条件较好的退耕区可发展以花椒等为主的经济林,适度兼顾速生用

材林的发展;海拔较低的河谷地带发展高效精细农业(包括早熟蔬菜)。(3)在土壤侵蚀性退化最严重的石漠化地区,退耕地多属石旮旯地,岩石裸露率在70%以上,土壤仅存于岩石裂缝或溶洼区,立地条件极差,应以封山育林育草、自然恢复植被为主。(4)在其余广大的喀斯特峰丛山区,退耕后实行林牧复合经营,经济林(含药材林)、生态防护林、可饲食性灌草相结合,林(如任豆树、黄槐、杜仲、黄柏等)、灌(如岩桂、九里香等)、草(如柠檬草、象草、香根草等)配套,使该类地区在退耕后实现生产、生活、生态的协调改善。

3.4 合理耕作,优化喀斯特山区作物种植结构与布局

坚决摒弃“烧山种地”、“刀耕火种”等对土地的掠夺式经营;对于未列入退耕范围的坡耕地,应逐步梯田(土)化,一时还不能梯田(土)化的,应变顺坡耕种为等高耕作;同时优化喀斯特山区作物种植结构和布局,变原来的“粮—经”二元结构为“粮—经—饲”三元结构(比例为4:4:2);在布局上要变原来相对单一的作物种植为不同种作物之间的间作、混作套种,变原来重视耗地作物(玉米、小麦等)为耗地、养地(花生、豆类等)作物兼顾,用、养地平衡。此外在耕种季节上,应尽量避免雨季中耕,尤其是第一、二次暴雨期间中耕,尽量采用绿肥免耕穴状种植等水土保持耕作法进行耕作,以减缓暴雨期间的土壤侵蚀性退化。

3.5 增大投入,加强喀斯特山区基本农田水利建设

考虑到贵州喀斯特山区农业基础差和土壤退化的严重性,应多渠道筹措资金加大对农业的投入,争取3年内把对农业的投入占全省基本建设投入的比例提高到8%,5年后稳定在10%左右。大力开展以治水改土为中心的农田基本建设:(1)是狠抓坡改梯工程,鼓励农民就地取石砌坎,增厚活土层,变原来坡耕地上的“三跑”(跑水、土、肥)土为“三保”田土;(2)是通过修建鱼鳞坑、地埂等节水工程与农艺节水、生物节水结合起来,减少坡面径流和土壤流失;(3)是改造中低产田土,实施“沃土工程”;(4)是充分利用喀斯特山区地下洞穴系统发育的特点,因地制宜修建各种喀斯特地下水库,这既可大大节省修建库坝的投入、减少地表淹没损失,又可提高农田保灌面积和单产,为巩固退耕成果铺平道路。

3.6 严格控制人口增长

争取在5年左右时间内,把贵州目前14%以上的人口自然增长率降至9%,以减缓人口增长过快对土地造成的直接压力。

3.7 办好喀斯特山区土壤侵蚀性退化综合防治的试验示范

在喀斯特山区选择几种典型的土壤退化类型区(如石漠化区、土壤结构恶化区等)进行试验示范,建立一批科技含量高、易操作、生态经济效益显著、示范辐射效应强的土壤侵蚀性退化防治的“精品工程”、“样板工程”,不断总结经验,推广土壤侵蚀性退化防治的成熟技术和模式。

致谢:本文引用了朱安国、林昌虎、杨明德等先生的部分资料,特此说明并致谢。

参考文献:

- [1] 朱安国. 水土流失与水土保持[M]. 贵阳:贵州人民出版社, 1986.
- [2] 朱安国, 林昌虎. 山区水土流失因素综合研究[M]. 贵阳:贵州科技出版社, 1995:48—59.
- [3] 钟详浩, 何毓成, 刘淑珍. 长江上游防护林体系建设(乌江流域)[M]. 成都:四川科技出版社, 1992:102—135.
- [4] 苏维词. 贵州普定波玉河流域耕地承载力计算与分析[J]. 农业系统科学与综合研究, 2000, 16(2):108—114.
- [5] 张新, 田有国, 王庆云. 葛洲坝库区土壤退化及防治[A]. 中国科学技术协会. 中国土地退化防治研究[C]. 北京:中国科学技术出版社, 1990:136—140.
- [6] 杨艳生, 史德明, 吕喜奎. 长江三峡区的土壤退化研究[J]. 水土保持学报, 1991, 5(3):53—62.
- [7] 屠玉麟. 贵州喀斯特地区生态环境问题及其对策[J]. 贵州环保科技, 2000(1):1—5.
- [8] 苏维词. 贵州喀斯特山区生态环境脆弱性的类型机理及其治理对策[J]. 水土保持学报, 2000, 14(6):8—13.
- [9] 袁道先, 蔡桂鸿. 喀斯特环境学[M]. 重庆:重庆出版社, 1988:24—33.
- [10] 杨明德, 周铮. 贵州省农业地貌区划[M]. 贵阳:贵州人民出版社, 1989:29.
- [11] 贵州省地理信息领导小组. 贵州省地理信息数据集[M]. 贵阳:贵州人民出版社, 1996:337—340.
- [12] 苏维词, 周济祚. 贵州喀斯特山区山地石漠化灾害及其防治[J]. 长江流域资源与环境, 1995, (2):177—183.

SOIL EROSION DETERIORATION AND ITS CONTROL IN KARST MOUNTAINOUS REGIONS OF GUIZHOU PROVINCE

SU Wei-chi

(*Institute of Mountainous Resources, Guizhou Academy of Sciences, Guiyang 550001, China*)

Abstract: Karst landform is popular in Guizhou and 73% of its total area is covered with carbonate rock. Eco-environmental fragility is typical of the region, where the contradiction between population and (cultivated) land is sharpening and erosive deterioration of soil is very serious. This paper expounded the main three types of soil deterioration (rocky desertification, soil barrenness, and deterioration of soil structure) and their features, especially analyzed the causes and mechanism of soil erosive deterioration and pointed out that fragility of soil ecosystem is the internal cause and unreasonable human activities (such as overloaded pressure of population, backward farming methods, cultivating along mountain slope, etc.) are inducements of soil erosive deterioration in Guizhou karst regions. Based on the analysis, some corresponding countermeasures, to conserve soil resources and harness soil deterioration were suggested according to the concrete conditions of Guizhou karst mountainous regions and the requirement for eco-environmental construction in the development of West of China.

Key words: Soil erosive deterioration; Types and features; Causes and mechanism; Countermeasures; Guizhou karst mountainous regions

怀集一景——“观音岩”

笔者对天然溶洞情有独钟。前几年,曾慕名前往已被评为省级风景名胜区的粤西北喀斯特岩溶地带的怀集县桥头镇,与几名老友到素有“地下画廊”之称的“黑岩”(现称“观音岩”)欲睹其神秘景色,但只因所带的手电、火把不能照清景物全貌不得不抱憾而归。

近闻“观音岩”装了电灯,并向游人开放,于是在“五一”节假期,与家人再度乘车前往。

“观音岩”在桥头圩市西约 2km 处,现扩宽了道路,可双向行车,洞口前还建了个沙石铺成的停车场,交通方便,因而游人日增。

此岩由于洞内漆黑无光,故名“黑岩”;又因洞内钟乳形成的大小观音像有数个之多,近年又被改称为“观音岩”。

“观音岩”入口向北,出口向南,洞长约 600m,宽约 10~40m,高为 3~10m,内有一小溪弯曲贯腹而过,在宽阔处形成一个水塘,水深没过人头顶,可作游泳池。在水塘附近,有一个蓝球场大的宽敞“大厅”,厅顶平整如镜,犹如一块大天花板镶嵌其上;厅内有

三门两柱,一门面水,两门通“房”,两条上下粗如水桶相距不远的石柱名为“擎天柱”,似是顶梁之柱,上下连接。

此溶洞的特点是钟乳形成的石像、石画甚多,据笔者粗略估计有 200 个左右。当你低头走在路上,便可见到地面相隔不远有一个个大小不一的钟乳堆像;而当你抬头观望洞壁或洞顶,亦随处可见钟乳形成的立体壁画镶在洞壁或洞顶。这些栩栩如生的石像、石画,过去有不少被人冠以了名称,如:正要离开莲座的“观音出游”;大腹便便的“满月少妇”;低头弯腰的“受罚将军”;伏在平台上的“高台卧狮”;布满卵石的“雌蛙产卵”;伸头举手的“灵龟指路”;绽放程亮的“长寿灵芝”以及半遮半掩的“壁挂垂帘”……据当地一老人说,此洞有 3 个观音,也有几个小学生说,此洞有 5 个观音,并主动带我们去看。其较有趣的为小溪中那个露于水面的“南海观音”与溪边的那个“滴水观音”面面相觑、欲言又止的神态,最为吸引游人。

(谭子荣 供稿)