

贵州喀斯特地区生态环境恶化的人为因素分析

李瑞玲, 王世杰, 张殿发

(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)

摘 要: 贵州是喀斯特强烈发育的省区。由于人类活动的影响, 近年来贵州喀斯特地区的生态环境出现了日益恶化的趋势, 严重影响可持续发展甚至西部大开发战略的顺利实施。本文阐述了喀斯特地区生态环境恶化的现状, 深入探讨了人为因素对喀斯特地区生态环境恶化的影响, 为防止喀斯特地区生态环境进一步恶化提供科学依据。

关 键 词: 喀斯特; 生态环境; 人类活动

中图分类号: P642.252(273) **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-2802(2002)01-0043-05

生态环境是人类生产活动赖以生存的基本条件, 西部大开发战略把生态环境放到了首要地位。贵州碳酸盐岩强烈发育, 其面积占全省土地面积的73%。喀斯特环境是一种极其脆弱的环境, 环境容量小, 土地承载力低, 抗干扰能力弱。近年来, 随着人类活动增多, 贵州生态环境受到极大破坏; 环境恶化又助长了人类的某些掠夺性行为, 形成恶性循环。贵州生态环境的恶化, 将会阻碍全省乃至整个西部地区经济和社会的发展。故研究贵州喀斯特地区的生态环境, 是西部可持续发展的迫切需要。

了解贵州喀斯特地区生态环境恶化的现状及原因, 是解决生态环境中现存问题的重要前提。人类活动在喀斯特地区生态环境恶化中起了不可忽视的作用。

1 贵州喀斯特地区生态环境恶化的具体表现

喀斯特环境是一种富钙的环境, 土壤贫瘠, 溶蚀率高。近年来由于人为因素的影响, 贵州喀斯特地区的生态环境呈现日益恶化的趋势。

(1) 植被减少, 生态系统多样性受损: 贵州地处亚热带湿润季风气候区, 水热条件优越, 植物种类繁多, 生态系统类型多样。但在近几十年, 由于人类活

动加剧, 植被以惊人的速度减少。以全省森林覆盖率为例, 20世纪50年代以前, 全省森林覆盖率为45%左右, 保存有大片原始林; 20世纪80年代森林覆盖率一度下降至12.6%。据航空相片显示, 普定县蒙铺流域林地面积从1958年的32.12%下降到目前的5%左右, 纳雍县沙子河流域同期从38.5%下降到1%^[1]。绝大多数森林植被已退化为灌草丛、草丛和石漠, 原始林逐渐被次生林代替。次生林树种单一, 适应环境能力较原始树种差, 保护生态系统的功能大大减弱, 甚至已基本起不到对喀斯特生态系统的屏障作用。原始生态系统逐渐被单一人工生态系统代替, 生态系统多样性大大降低。

(2) 水土流失加剧, 石漠化面积日趋扩大: 水土流失是和森林退化密切相关的。贵州山丘面积占全省总面积的92.5%, 15°以上的陡坡占总面积的59.65%。陡坡上的原始林被破坏后, 坡面失去保护, 在暴雨冲击下表土逐渐流失; 加之喀斯特地区成土速率慢, 每形成1cm的土层需经历2000~8000年的时间^[2], 在坡陡土薄的地段, 土壤遭受侵蚀后在短期内很难恢复。土壤侵蚀的另一个重要结果是肥力降低。据统计, 遭受侵蚀的土壤中氮、磷、钾等养分含量比未遭受侵蚀的土壤减少40%~50%, 石灰土类遭受侵蚀后有机质含量仅为对照的52.9%^[3]。

收稿日期: 2001-07-31 收到, 09-03 改回

基金项目: 国家“九五”科技攻关资助项目(96-920-04-02-02)

第一作者简介: 李瑞玲(1975—), 女, 博士研究生, 环境地球化学专业。

喀斯特山区土壤遭到侵蚀后,生产力持续下降,基岩出露,形成大面积裸露的石山、半石山景观。这就是喀斯特区特有的石漠化现象。石漠化的发生过程为:人类活动→林退、草毁、粮上→坡耕地增加→土壤侵蚀→耕地退化→碳酸盐岩出露→半石山→石山→石漠化,这是一个不可逆过程。贵州全省现有石漠化面积 225.73 万 ha, 占全省总面积的 12.8%, 而且还在以每年 9 万 ha 的速度递增^[4]。若按此速度发展下去,在不增加耕地的情况下,全省旱坡耕地将在 46 年后全部石漠化^[5]。

(3) 人类生存环境恶化: 人类活动加剧, 使自身生存环境受到极大挑战。1993 年贵阳市二氧化硫浓度的年日均值已是全国年日均值的 2.3 倍, 成为全国著名的煤烟型城市。据调查, 目前仍有继续加重的趋势^[1]。随着人口增多, 生活污水的排放量也剧增。贵阳市 1995 年生活污水排放量 7 875 万 t, 是 1984 年(1 755 万 t) 的 4.5 倍^①。由于喀斯特环境中地下排水网发达, 被污染的地表水极易进入地下引起地下水污染。地下水自净能力差, 随水体的流动, 污染会逐渐扩散到更大范围, 影响面广, 引起地表、地下、大气、水、土壤三维空间的全方位污染。贵州虽然地处降雨丰富的湿润地区, 由于岩溶水系统的渗漏, 在某段时间常出现供水危机; 水体的污染, 又在一定程度上加剧了这种危机。

此外, 采矿对环境的破坏和污染以及日益频繁的旱涝灾害和地质灾害等都从不同方面反映出喀斯特地区生态环境恶化的趋势。

2 人为因素对喀斯特生态环境恶化的影响

上述生态环境恶化的种种表现, 如不及时采取措施加以遏制, 最终受到惩罚的也将是人类自身。因而, 找到这些症状的根源, 相应地采取合理的措施显得尤为重要。人类活动的加剧是导致喀斯特地区生态环境恶化最重要的因素, 因此, 下文对人为因素在喀斯特生态环境恶化中的作用进行讨论。

(1) 人口膨胀: 经济的发展, 医疗卫生条件的改善, 加上传统的“多子多福”观念的影响, 使贵州人口长期居高不下。建国以来, 贵州人口增长率比全国

平均水平高 2~5 个千分点^[4], 对环境造成极大压力。全省人口从 1949 年的 1 400 多万人增加到 3 600 多万人, 增加了近 2.5 倍; 到 1998 年底, 全省平均人口密度为 203 人/km², 远高于全国平均人口密度(129 人/km²), 人口自然增长率(14.48‰) 居全国前列。而人均耕地面积则从 1949 年的 1 266.7 m² 降到 1998 的 506.7 m²(图 1), 人增地减的趋势愈趋明显。

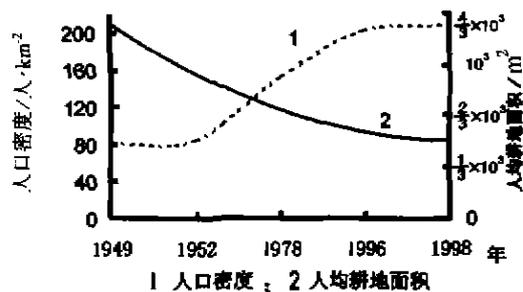


图 1 贵州人口密度与人均耕地面积变化

Fig. 1 The variation of population density and per capita cultivated area in Guizhou

为解决生存问题, 农民开始陡坡耕作或开垦原始草地与林地。目前全省 25° 以上的陡坡地占到总耕地面积的 17.2%, 占旱地总面积的 40.2%^[6]。受山地地形条件的限制, 贵州垦殖率高的地区, 陡坡耕地率一般也较高(表 1)。全省陡坡耕地最多的是毕节地区, 陡坡地占总耕地的 19.2%。从表 1 可以看出, 除贵阳市和六盘水市外, 人口密度和陡坡耕地率呈明显的正相关关系, 说明人口的增长是引起陡坡开荒的一个重要因素。这些陡坡地基本没有水土保持措施^[5], 极易造成水土流失。

人口的过度增长, 使植被遭到严重破坏, 坡面上的原始森林被大量砍伐。此外, 一些地区农民习惯伐薪烧柴, 增大了木柴需求量。贵州农村平均每年消耗薪柴达 1 946.3 万 t, 其中合理樵取的仅占 20.6%, 其余皆为过量樵取^[7]。同时, 这些地区经常诱发森林火灾。据统计, 仅黔南州 1977~1981 年由于烧灰积肥、烧荒开垦等生产性火源引起的火灾占 80.47%。部分火灾严重的县, 森林火灾烧毁面积远远超过造林面积。森林覆盖率与地形、气候、水源等自然因素有关。但从表 1 可以看出, 森林覆盖率也

① 贵阳市统计局. 贵阳统计年鉴. 1996.

表1 贵州垦殖率、陡坡耕地率、森林覆盖率及人口密度的地区分布

Table 1 The distribution of cultivated rate, hillside cultivated rate, population density and forest cover rate in Guizhou

地州市	土地总面积 /万 ha	耕地面积 /万 ha	垦殖率/%	陡坡耕地率 /%	森林覆盖率 /%	人口密度 /人·km ⁻²
贵阳市	24.03	7.16	29.76	—	1 325	1 325
六盘水市	99.14	43.58	43.96	12.38	272	272
毕节地区	268.46	124.51	46.38	19.01	242	242
遵义地区	307.53	80.94	26.32	18.92	221	221
黔西南州	167.96	34.04	20.27	10.84	8.7	166
黔南州	261.97	43.56	16.63	7.34	13.0	137
黔东南州	303.02	41.73	13.77	5.65	23.7	132
全省	1 761.28	485.79	27.58	13.14	13.7	203

注:据屠玉麟^[8]。

与人类活动密切相关。除贵阳市外,全省的一般情况是在人口密度高的地区,人类活动活跃,森林覆盖率低,而在人口密度小的地区,森林覆盖率相对较高。

地面失去植被保护,加大了水土流失的危险性。贵州水土流失面积从20世纪50年代占全省土地总面积的14.2%、60年代19.9%,发展到90年代的43.5%^[9];由于植被被破坏,水土和养分流失,许多耕地都成为坡、瘦的中低产田。全省中低产田占到总耕地面积的78.8%。

(2)人口素质低下:在当前人口膨胀的形势下,首先应提高土地单位面积产量,让有限的土地发挥更大潜力。但贵州喀斯特山区农民长期以来生活贫困,大大限制了受教育程度,农民文化水平低,严重阻碍生产力的发展。虽然近年来劳动力素质有所提高,但农村仍缺乏高科技人才。文盲、半文盲和小学程度分别占人口总数的24.47%和38.08%,初中文化程度占32.38%,高中与中专文化程度占4.94%,大专以上文化程度仅占0.13%^[10]。由于文化水平低,大多数农民只掌握传统农业技术,不懂得用科技提高产量,致使劳动生产率长期滞后。在经营方式上,农民习惯于沿用原始的粗放式耕作,刀耕火种,靠天吃饭思想严重,农业生产只依靠传统的人力和畜力,科技含量甚低。

长期的粗放式经营使地力消耗过大,造成土壤肥力下降。1998年对全省31个县土壤普查表明,耕地中缺氮的占31.7%,缺磷的占72%,缺钾的占26%^[11],严重制约着农作物产量的提高。粗放式耕作单位面积土地产出率低,广种薄收,对土地利用

多,培肥少,使土壤愈趋贫瘠,甚至丧失最基本的生产力;最终导致植被减少,地力下降,生态环境恶化。

(3)矿产资源的不合理开采:贵州是一个矿产资源极其丰富的省份,矿产开发确实推动了贵州经济的发展,但同时也带来许多环境问题。贵州省开发的很多矿产是露天开采,露采使得大量固体物质离开原地,对地表植被和地貌造成严重破坏,形成了土地荒芜,水土流失,基岩裸露的矿业荒漠化景观。据调查,20世纪80年代初期全省累计有矿业荒漠化土地450 km²,1994年增至1 290 km²,约占全省国土面积的0.73%。在1983年至1994年的11年间,矿业荒漠化土地平均每年增加76.3 km²。岩溶区地下暗河、落水洞极为发育(图2),裸露岩溶区的矿产开发,引起地应力变化^[12],岩石变形,上覆岩层结构受到破坏,在重力作用下形成的地下空洞也常会引起塌方。在雨季因地表无植被保护,地面破坏严重,常会诱发泥石流、滑坡等地质灾害。

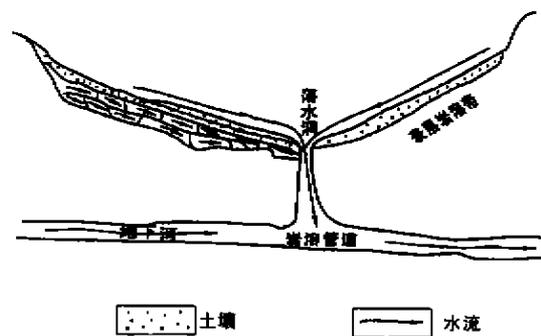


图2 岩溶系统结构示意图

Fig.2 Diagram of karst system structure

岩溶区矿产资源多为金属矿,矿山的遗弃物如果处理不当,将会对土地造成严重污染,影响植被的生长。预计在未来30年,贵州省矿业开发导致的荒漠化土地面积将以每年30~50 km²的速度增长^[1],将严重威胁本省生态环境。

(4) 建设工程增多:随着经济发展和社会文明的进步,城镇特有的“城市病”日益显现。为了追求舒适、幽静的生活环境,愈来愈多的居民把眼光投向受人为干扰小的城郊地区;农村建设工程比过去大为增多。1997年贵州全省房屋施工面积为1 278万 m²,是1978年(312.61万 m²)的4倍。城镇扩建占用了大量良田,农民为解决温饱却又盲目地在陡坡开荒,既浪费了土地资源,又使生态环境恶化。可溶岩中发育有岩溶洞穴,上覆土层厚度不大时,土层所受建筑物荷载超过洞穴顶部土拱强度时,也常会引起地面塌陷。

(5) 发展旅游带来的环境问题:贵州喀斯特地区有着极为丰富的喀斯特景观。罕见的喀斯特森林景观和令人叹为观止的喀斯特洞穴都是在千万年独特的环境中形成的,具有不可再生性。但在资源开发中,缺乏生态环境保护的意识,也会造成对资源的极大破坏。如荔波樟江风景区是极为典型的喀斯特生态区,在开发过程中水上森林旅游区用水泥修建了供人观赏的一块平地。开发者单纯从保存物种的角度出发,保留了水上森林优势树种——河滩冬青,忽视了水泥的强碱性和腐蚀作用。景观建成不到一年,周围河滩冬青全部死亡^[13]。另外,岩溶洞穴开发中修建的大量人为景观,虽然改变了原始景观的单调性,却破坏了洞穴原来环境下的温度、湿度、水质等条件,对景观和周围的生态环境形成极大影响。

3 结束语

毋庸置疑,喀斯特地区生态环境恶化与其自身脆弱的地质地貌因素有着密切的联系,但是人类活动的加剧,大大提高了这种脆弱生态环境的危险度。因此,在保护喀斯特地区生态环境时要注意以下问题:协调人类与自然环境的的关系是防止生态环境进一步恶化的关键。通过以上分析可知,在防止生态

环境恶化的过程中,首要的是恢复和保护森林资源。一旦森林退化,水土流失、地质灾害的频率就会加快,一系列环境问题也随之而来。从人的角度来说,人类对生态环境的破坏行为,都是由于缺乏对生态环境重要性的科学认识,不能正确对待当前利益与长远利益的关系。因此,提高人的素质是当前亟待解决的问题。西部大开发为贵州的发展提供了良好契机,要借此机遇缩小与发达地区的差距,关键还在于贵州自身的发展。

参考文献:

- [1] 屠玉麟. 贵州喀斯特地区生态环境问题及其对策[A]. 西部开发课题组, 编. 中国西部大开发指南[C]. 长春: 吉林文史出版社, 2000. 2010-2116
- [2] 王世杰, 季宏兵, 欧阳自远, 等. 碳酸盐岩风化成土作用的初步研究[J]. 中国科学(D辑), 1999, 29(5): 441-449.
- [3] 林昌虎, 朱安国. 贵州喀斯特地区土壤侵蚀与防治[J]. 水土保持研究, 1999, 6(2): 109-113.
- [4] 金小麟. 喀斯特地区林业生态建设的重要性和可行性分析[A]. 西部开发课题组, 编. 中国西部大开发指南[C]. 长春: 吉林文史出版社, 2000. 2039-2043.
- [5] 苏维词, 周济祚. 贵州喀斯特山地的石漠化及防治对策[J]. 长江流域资源与环境, 1995, 4(2): 177-182.
- [6] 何腾兵. 贵州喀斯特山区水土流失状况及生态农业建设途径探讨[J]. 水土保持学报, 2000, 14(5): 28-34.
- [7] 屠玉麟. 贵州岩溶地区森林资源现状及原因分析[A]. 中国地质学会岩溶地质专业委员会, 编. 人类活动与岩溶环境[C]. 北京: 北京科学技术出版社, 1994. 40-46.
- [8] 屠玉麟. 贵州土地石漠化现状及原因分析[A]. 李菁, 主编. 石灰岩地区开发与治理[C]. 贵阳: 贵州人民出版社, 1996. 59-70.
- [9] 张殿发, 欧阳自远, 王世杰. 中国西南喀斯特地区人口、资源、环境与可持续发展[J]. 中国人口、资源与环境, 2001, 11(1): 77-81.
- [10] 贵州统计局. 贵州统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 1999. 290-300
- [11] 马贤惠. 生态农业发展与建设问题的思考[A]. 西部开发课题组, 编. 中国西部大开发指南[C]. 长春: 吉林文史出版社, 2000. 2028-2033.
- [12] 袁道先, 蔡桂鸿. 岩溶环境学[M]. 重庆: 重庆出版社, 1988. 236-239.
- [13] 殷红梅. 贵州喀斯特地区旅游资源的变异与可持续利用[J]. 中国人口、资源与环境, 1999, 9(2): 68-72.

The Role of Man-made Factors in Eco-environmental Deterioration in Guizhou Karst Areas

LI Rui-ling, WANG Shi-jie, ZHANG Dian-fa

(State Key Laboratory of Environmental Geochemistry, Institute of Geochemistry,
Chinese Academy of Sciences, Guizhou, Guiyang 550002, China)

Abstract: Karst distributes widely in Guizhou. With the increase of man-made activities, eco-environment of Karst area has been deteriorating in recent years in Guizhou, which has a strong impact on sustainable development of Guizhou and successful implement of strategy of National West Great Exploitation. The article discusses the role of man-made factors in eco-environmental deterioration, and provides some principles for preventing further eco-environment deterioration.

Key words: karst; eco-environment; human activity

讣告

中国地质科学院矿产资源研究所研究员郭宗山先生因病于2001年10月20日在北京辞世。享年84岁。

郭先生是我国著名的地质学家与矿物学家,在找矿勘探与矿物学研究方面作出过突出的贡献,特别是在稀有元素矿床与矿物、金刚石成因与找矿、陨石矿物学、透明矿物、结晶学、晶体化学与新矿物研究方面,著作颇丰,有很深的造诣,他的工作对我国矿物学的发展起到了推动作用。

郭宗山先生一向热心社会公益事业,热心学会工作。他曾任我会第一、二届理事会理事,新矿物及矿物命名委员会主任委员,兼国际矿物协会新矿物及矿物命名委员会委员和中国国家代表。他一生对工作认真负责,精益求精,兢兢业业,勤勤恳恳,不愧为后辈之楷模。

郭先生的谢世,不仅是我国地学事业的一大损失,而且是国际学术界和学会工作的一大损失。我们为失去这样一位地学界前辈不胜哀痛致至。

郭先生安息吧!

中国矿物岩石地球化学学会

2001年11月2日