

贵州省生物多样性综合评价与分析

赵卫权, 吴克华, 苏维词, 卢兰

(贵州省喀斯特资源环境与发展研究中心, 贵州 贵阳 550001)

摘要: 贵州省是中国典型的喀斯特山区, 喀斯特出露面积占国土面积的 61.92%, 石漠化现象严重, 生态环境脆弱, 生物多样性极易受到破坏。从生物多样性特征出发, 从物种丰富度、生态系统类型多样性、植被垂直层谱的完整性、物种特有性、外来物种入侵度 5 个方面构建生物多样性综合评价指标体系, 以县(区、市)为单元对贵州省的生物多样性进行综合评价, 并将结果划分为 4 个等级。研究表明, 评价结果为优的有 10 个县(区、市), 占 11.36%; 评价结果为良的有 29 个县(区、市), 占 32.96%; 评价结果为一般的有 39 个县(区、市), 占 44.32%; 评价结果为差的有 10 个县(区、市), 占 11.36%。评价结果较好的区域主要集中在黔东北和黔东南的偏远山区, 而评价结果较差的区域主要集中在地势较为平坦的黔中地区。

关键词: 贵州省; 喀斯特; 生物多样性; 综合评价

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2011)03-0171-04

中图分类号: X176

Comprehensive Assessment and Analysis of Bio-diversity in Guizhou Province

ZHAO Wei-quan, WU Ke-hua, SU Wei-ci, LU Lan

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

Abstract: Guizhou Province is a typical karst mountainous area, accounting for 61.96% of the total exposed karst area in China. The rocky desertification in the region is serious, the ecological environment is fragile, and the biological diversity is especially vulnerable. Based on biological diversity, this paper established a comprehensive assessment index system of biological diversity using five indices of species richness, diversity of ecosystem types, completeness of the vertical stratification, species endemism, and number of invasive species. Using the established system, we evaluated the biological diversity of each county (districts, cities) for the entire Guizhou Province. The overall results were reported in four grades: excellent, good, average, and poor. There were 10 counties rated as excellent, accounting for 11.36%; 29 counties as good, accounting for 32.96%; 39 counties as average, accounting for 44.32%; and 10 counties as poor, accounting for 11.36%. The regions with better grades are in remote mountain areas in northeast and southeast of the province, while the areas with lower grades mainly lies in flat terrain in central province.

Keywords: Guizhou Province; karst; biological diversity; comprehensive assessment

生物多样性保护是全球关注的焦点之一, 生物多样性评价是生物多样性保护与管理的基础。准确可靠地掌握生物多样性信息是生物多样性保护科学决策的基础, 开展较大尺度生物多样性保护重要性评估, 已成为生物多样性研究及其保育管理和决策最紧迫的问题之一^[1-2]。生物多样性评估已经成为一个热门发展领域^[3]。区域生物多样性评价的重点和难点是综合评价指标体系的建立^[4-5]。从 20 世纪 90 年代起, 国际上开始重视生物多样性评价指标的研究, 许多学者和国际研究组织从不同尺度建立了相应的生

物多样性评价框架和指标体系^[6-11]。我国从 20 世纪 90 年代起开始研究生物多样性评价指标^[12-17]。由于生物多样性监测数据的缺乏, 目前我国生物多样性评价大多以省(市、区)为单元, 开展省际之间生物多样性基本差异的评价, 以县域为评价单元的大尺度生物多样性评价较少。朱万泽等^[18]以县域为单元, 对长江流域的生物多样保护重要性进行了评价, 长江上游生物多样性保护重要性评价结果为极重要、较重要和重要的县域主要分布于横断山区、秦巴山区、华西雨屏区、长江源区和川渝鄂黔交界处山地^[18]。

收稿日期: 2010-09-12

修回日期: 2010-11-01

资助项目: 中国—欧盟欧生物多样性贵州示范项目“土地整理中的生物多样性保护”; 贵州省科技厅社会发展项目([2009]3084); 贵州科学院青年基金项目(黔科院 J 合字[2009]002); 贵州省高层次人才特助经费基金黔省专合字([TZJF2008]022); 贵州省科技计划(黔科合院所能[2010]4001); 贵州省科技攻关计划(黔科合 SY[2010]3015); 贵州省科学技术基金(黔科合 J 字[2010]2038 号)

作者简介: 赵卫权(1982—), 男(汉族), 甘肃省宁县人, 助理研究员, 主要从事生态环境与 3S 应用方面的研究。E-mail: zwwq82@163.com。

贵州省是典型的喀斯特岩溶地区,生物物种较为丰富,但是脆弱的生态环境使得生物多样性保护在该区域内尤为重要。

本次以县为单元,采用遥感和地理信息系统技术为研究手段,对贵州省的生物多样保护重要性进行评价研究,为区域生态环境保护和生态功能区划提供科学依据。

1 研究区概况

贵州省是长江和珠江上游的重要生态屏障。全省河流处在长江和珠江两大水系上游交错地带,水系顺地势由西部、中部向北、东、南 3 面分流,苗岭是长江和珠江两流域的分水岭,以北属长江流域,流域面积 $1.16 \times 10^5 \text{ km}^2$,贵州省岩溶地貌发育非常典型,喀斯特(出露)面积 $1.09 \times 10^5 \text{ km}^2$,占全省国土总面积的 61.9%,境内岩溶分布范围广泛,形态类型齐全,地域分异明显。各种岩溶地貌形态与常态地貌交错分布,呈现地貌类型的多样性和复杂性,构成一种特殊的岩溶生态系统。全省人口数为 3 975.48 万人,占全国总人口 3.01%,平均人口密度为 226 人/ km^2 ,是全国人口稠密省份。

2 贵州省生物多样性特征

生物多样性一般是指生态系统、生物物种和种内遗传物质 3 个层次上的多样性,即(1)生态系统多样性;(2)物种多样性;(3)遗传多样性。对本省生物多样性现状的分析主要从生态系统和生物物种这两方面进行,对遗传多样性作简略叙述。

贵州地处青藏高原东侧、云贵高原东部斜坡地带,地势由西向北、东、南 3 面倾斜,地表崎岖破碎。其气候又处于由亚热带东部湿润季风气候向亚热带西部半湿润气候的过渡地带,加上省内喀斯特广泛分布和强烈发育,致使贵州境内生物气候土壤条件的类型复杂多样,从而为多种不同生态特性的野生动植物的生活繁殖创造了良好条件,使贵州成为我国动、植物区系复杂并具有明显过渡性的地区,表现出较高的生物多样性。

3 评价指标体系构建

3.1 评价指标选取原则

(1) 科学性原则。指标的选取应该建立在对生物多样性的充分认识、深入研究的基础上。选取的指标应目的明确、定义准确,必须能客观、真实地反映生物多样性的基本特征、变化规律和保护现状。

(2) 代表性原则。指标选择时,应选取最能直接反映生物多样性本质特征的指标,排除一些与主要特征关系不密切的从属指标,使指标体系具有较高的代表性。

(3) 实用性原则。所选指标的数据容易采集;数据便于更新;指标体系简明,综合性强;指标体系的应用具有较强的可操作性。

3.2 评价指标及方法

3.2.1 评价指标确定 通过对生物多样性的重要概念、生物多样性层次、生物多样性价值、生物多样性丧失的原因及如何保护生物多样性等方面的分析,结合国家环保总局自然生态保护司的研究^[4],本研究选取物种丰富度、生态系统类型多样性、植被垂直层谱的完整性、物种特有性、外来物种入侵度 5 项指标作为生物多样性重要性评价指标体系。植被垂直层谱在贵州省各县(市、区)中均具有 5 个以上(含 5 个)的植被分布层,因此在评价过程中不考虑这一评价指标,另外增加了国家级省级重点一级、二级保护植物以及国家级省级重点一级、二级保护动物 2 项指标。最后确定,物种丰富度、生态系统类型多样性、物种特有性、外来物种入侵度、国家级省级重点一级、二级保护植物及动物共计 6 项指标作为生物多样性重要性的评价指标。

3.2.2 评价指标含义

(1) 物种丰富度。指被评价区域内已记录的野生高等动植物物种数,用于比较物种的多样性。

(2) 生态系统类型多样性。指被评价区域内生态系统类型数,用于比较生态系统类型的多样性。

(3) 物种特有性。指被评价区域内特有种的数量,用于比较生态系统的特有生态价值,研究中主要以种子植物特有种来表征物种特有性。

(4) 外来物种入侵度。指被评价区域外来入侵物种数与当地高等动植物物种数之比,用于比较生态系统潜在受干扰的程度。

3.2.3 评价指标的归一化处理 评价指标的归一化方法:

归一化后的评价指标(BI) = 归一化前的评价指标 \times 归一化系数

其中,归一化系数 = $100/A_{\text{最大值}}$, $A_{\text{最大值}}$ 指某一归一化指标前的最大值。

3.2.4 各项评价指标权重确定 各项评价指标的确立采用专家咨询法,结果如表 1 所示。

表1 评价指标权重

评价指标	权重
物种丰富度	0.45
生态系统类型多样性	0.15
物种特有性	0.12
外来物种入侵度	0.08
国家级省级重点一级、二级保护植物种数	0.10
国家级省级重点一级、二级保护动物种数	0.10

3.3 评价数据采集

从贵州省各县(市、区)的综合农业区划、贵州植物志、公开发表的相关刊物以及县(市、区)政府网站等渠道进行查询,经汇总得到贵州省各县(市、区)的评价指标值。

3.4 生物多样性计算方法及评价分级

(1) 生物多样性指数计算方法。生物多样性指

数是物种丰富度、生态系统类型多样性、物种特有性、外来物种入侵度、国家级省级重点一级、二级保护植物及动物6项指标的加权求和。其中外来物种入侵度为成本型指标,即指标的属性值越小越好,应对其做适当转换。

$$BI = \text{归一化后的物种丰富度} \times 0.45 +$$

$$\text{归一化后的生态系统类型多样性} \times 0.15 +$$

$$\text{归一化后的物种特有性} \times 0.12 +$$

$$(100 - \text{归一化后的外来物种入侵度}) \times 0.08 +$$

$$\text{归一化后的一级、二级保护植物种数} \times 0.10 +$$

$$\text{归一化后的一级、二级保护动物种数} \times 0.10$$

(2) 生物多样性状况分级。根据生物多样性指数(BI)值,将生物多样性状况分为4级,即优、良、一般和差(表2)。

表2 生物多样性等级说明

等级	多样性指数	生物多样性状况
优	$BI \geq 50$	物种高度丰富,特有属、种繁多,生态系统丰富多样
良	$30 \leq BI < 50$	物种较丰富,特有属、种较多,生态系统类型较多,局部地区生物多样性高度丰富
一般	$20 \leq BI < 30$	物种较少,特有属、种不多,局部地区生物多样性较丰富,但生物多样性总体水平一般
差	$BI < 20$	物种贫乏,生态系统类型单一、脆弱,生物多样性极低

3.5 评价结果

(1) 评价结果为“优”的区域主要分布于道真县、江口县、榕江县、印江县、德江县、毕节市、荔波县、松桃县、赤水市、普安县,其生物多样性特征为物种高度丰富,特有属、种繁多,生态系统丰富多样。

(2) 评价结果为“良”的区域主要分布于安龙县、黎平县、正安县、独山县、绥阳县、遵义县、雷山县、习水县、赫章县、务川县、三都县、册亨县、兴义市、桐梓县、施秉县、花溪区、翁安县、凤岗县、丹寨县、望谟县、水城县、从江县、镇远县、沿河县、黄平县、石阡县、剑河县、威宁县、麻江县,其生物多样性特征表现为物种较丰富,特有属、种较多,生态系统类型较多,局部地区生物多样性高度丰富。

(3) 评价结果为“一般”的区域主要分布于铜仁市、罗甸县、惠水县、兴仁县、盘县、余庆县、岑巩县、纳雍县、锦屏县、台江县、修文县、都匀市、开阳县、平塘县、思南县、湄潭县、息烽县、三穗县、福泉市、清镇市、紫云县、织金县、凯里市、贵定县、玉屏县、金沙县、贞丰县、万山特区、镇宁县、黔西县、平坝县、仁怀市、六枝特区、关岭县、晴隆县、龙里县,其生物多样性特征表现为物种较少,特有属、种不多,局部地区生物多样性较丰富,但生物多样性总体水平一般。

(4) 评价结果为“差”的区域主要分布于长顺县、

普定县、乌当区、安顺、天柱县、南明区、大方县、钟山区、白云区、云岩区,其生物多样性特征表现为物种贫乏,生态系统类型单一、脆弱,生物多样性极低。

4 结论

结果表明,贵州省生物多样性保护的重点区域主要集中在经济发展相对落后的黔东北和黔东南地区,而经济水平相对较高的黔中地区,生物多样综合评价较差。导致这种结构的原因主要有2个方面:(1) 贵州石漠化现象严重,生态环境脆弱,抗干扰性差。在人类活动较为频繁的地区很容易造成生物多样性破坏。(2) 经济水平发展不平衡。经济发展和环境保护很难被同等重视,而经济发展往往又是以环境作为代价,环境的破坏自然就会导致生物多样性的破坏。现阶段,进行生物多样性保护也需要资金投入,在贵州省这样经济发展落后的地区,资金投入就会成为生物多样性保护的一个重要瓶颈。结果体现在部分地区经济发展缓慢,人类对自然环境的扰动较小,生物多样性依靠大自然本身的调节功能保持较好,部分地区经济发展相对较快,对自然环境的扰动较大,但是又无力大规模恢复自然本身的属性,从而导致经济较为发达地区的生物多样性比经济落后地区生物多样性差。贵州省近年已确定“环境立省”的发展战略,这

表明政府对生态环境的重视已上到了一个新的高度,生态环境保护与改善可以直接影响生物多样性的优化。协调好环境保护与经济发展之间的互动关系是贵州省经济发展的重点课题。所以,济发展过程中的生物多样性保护是贵州省社会经济全面发展的重要问题,也是今后科学研究的一个重要方向。

[参 考 文 献]

- [1] Ma K P, Qian Y Q, Wang C. Present state and future of biodiversity studies. [M] // Qian Y Q, Ma K P eds. Principle and Methods of Biodiversity Studies. Beijing: Chinese Scientific & Technological Press, 1994: 1-13.
- [2] Stork N E, Samways M J. Inventorying and monitoring of biodiversity [M] // Heywood V H, Watson R T eds. Global Biodiversity Assessment. Cambridge Cambridge University Press, 1995: 453-545.
- [3] Guo Z W, Li D M, Gan Y L. The assessment of forest ecosystem biodiversity by remote sensing [J]. Acta Ecologica Sinica, 2001, 21(8): 1369-1384.
- [4] 万本太,徐海根,丁晖,等.生物多样性综合评价方法研究 [J]. 生物多样性, 2007, 15(1): 97-106.
- [5] 史作民,程瑞婷,陈力,等.区域生态系统多样性评价方法 [J]. 农村生态环境, 1996, 12(2): 1-5.
- [6] Reid W V, McNeely J A, Tunstall D B, et al. Biodiversity indicators for policy-makers [M]. World Resources Institute, Washington DC, 1993.
- [7] 千年生态系统评估委员会. 生态系统与人类福祉: 生物多样性综合报告 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2005: 8-21.
- [8] Behera M D, Kushwaha S P S, Roy P S. Rapid assessment of biological richness in a part of Eastern Himalaya: an integrated three-tier approach [J]. Forest Ecology and Management, 2005, 207: 363-384.
- [9] Department for Environment, Measuring progress on the England biodiversity strategy [R]. Food and Rural Affairs. Working with the Grain of Nature—Taking it forward (II): London, 2006.
- [10] European Environment Agency. Progress towards halting the loss of biodiversity by 2010 [M]. Copenhagen, Denmark, 2006.
- [11] 马克平,钱迎倩,王晨.生物多样性研究的现状与发展趋势 [M]. 钱迎倩,马克平.生物多样性研究的原理与方法.北京:中国科技出版社,1994: 1-13.
- [12] 张峥,张建文,李寅年,等.湿地生态评价指标体系 [J]. 农业环境保护, 1999, 18: 283-285.
- [13] 曾志新,罗军,颜立红,等.生物多样性的评价指标和评价标准 [J]. 湖南林业科技, 1999, 26(2): 26-29.
- [14] 史作民,程瑞婷,陈力,等.区域生态系统多样性评价方法 [J]. 农村生态环境, 1996, 12(2): 1-5.
- [15] 张颖.中国森林生物多样性评价 [M]. 北京:中国林业出版社, 2002: 52-57.
- [16] 岳天祥.生物多样性遥感研究方法浅议 [J]. 生物多样性, 2000, 8(3): 343-346.
- [17] 郭中伟,李典谟,甘雅玲.森林生态系统生物多样性的遥感评估 [J]. 生态学报, 2001, 21(8): 1369-1384.
- [18] 朱万泽,范建容,王玉宽,等.长江上游生物多样性保护重要性评价:以县域为评价单元 [J]. 生态学报, 2009, 29(5): 2604-2612.