

贵州省强度石漠化区立地分类系统研究

高华端，林泽北，罗 婷，向万丽

(贵州大学 林学院, 贵阳 550025)

摘 要:根据贵州省地质地貌条件的特殊性,通过立地因子筛选,研究建立了贵州省强度石漠化区立地分类系统。结果表明:立地类型组划分的主导因子为岩性,立地类型划分的主导因子为坡性。全省可分为 5 个立地类型区,2 个立地类型组及 2 个立地类型,共形成 20 个立地类型组合。在立地评价的基础上,分类系统将为该类地区植被恢复提供自然本底依据。

关键词:贵州省; 强度石漠化; 立地分类系统

中图分类号:X171.1 文献标识码:A 文章编号:1005-3409(2011)02-0026-04

A Study on Site Classification System of Serious Rock
Desertification Region in Guizhou Province

GAO Hua-duan, LIN Ze-bei, LUO Ting, XIANG Wan-li

(College of Forestry, Guizhoiu University, Guiyanag 550025, China)

Abstract: According to the special geological and geomorphic conditions, site factor selection, the site classification system of serious rock desertification area in Guizhou Province has been established. The results indicate that rock character is the main factor for site type group and slope character is the main factor for site type. The whole province is divided to 5 site type areas, 2 site type groups and 2 site types. There are 20 site type combinations. The classification system will provide the natural foundation for vegetation recovering in this kind of area based on site evaluation.

Key words: Guizhou Province; serious rock desertification; site classification

森林立地的分类与评价研究已经较为成熟,由于用材林立地多属于地质条件比较单一、地貌类型比较系统及土壤分布规律性比较强的常态地貌区,用材林立地研究已较为全面系统^[1-10]。同时,3S 技术已广泛应用于立地研究^[11-12],为森林立地分类评价提供了更完善的技术手段。然而,在喀斯特地区,由于地质地貌条件、植被系统的特殊性,立地分类与评价研究不够深入,虽然有了部分研究^[13-17],但大多数仍属传统立地分类方法,未能充分反映喀斯特区特别是强度石漠化地区的立地本质。因此,本研究拟从植被恢复潜力出发,在研究强度石漠化地区立地属性指标(土壤分布状况、土壤容量、土壤理化性质及节理裂隙发育情况等)的空间分异特征及立地因子筛选的基础上,建立立地分类系统,为强度石漠化地区植被恢复提供技术依据。

1 研究方法

强度石漠化地区由于基岩大量裸露,地表粗糙程度高,其立地条件的影响因子复杂,具有与常态地貌不同的立地特点。因此,为揭示该类地区的立地本质,采用以下研究方法和技术路线。

(1)分析贵州省自然地理条件的空间特征,确定全省一级立地类型区的范围及分区。

(2)选择具有代表性的典型研究区域进行调查及实验分析。

选择典型强度石漠化的毕节市鸭池镇石桥小流域及花江峡谷为调查研究区域,布设调查样地 58 个,调查影响立地质量本底因子:即岩性、地层产状、海拔、坡度、坡位、坡向、坡性、植被覆盖率、基岩裸露率、岩层层间节理密度、构造节理密度、A 层土厚、土层总厚度、平均土层厚度、A 层土石砾含量、A 层土密度、

A 层土自然含水量、田间持水量及最大持水量共 19 个指标。

(3)根据调查及分析结果,研究对立地条件具有区域控制功能的主导因子。

预选岩性、坡度、地形部位及坡性为立地质量影响因子,岩性划分为石灰岩与白云岩两类;坡度划分为 4 级:缓坡($<15^{\circ}$)、斜坡($15^{\circ}\sim 25^{\circ}$)、陡坡($25^{\circ}\sim 35^{\circ}$)、急坡($>35^{\circ}$);坡位划分为上、中、下 3 类;坡性划分为顺向坡及逆向坡两类;岩层层间节理密度及构造节理密度均按垂直于节理方向的线密度调查,单位为条/m;平均土层厚度为考虑基岩裸露率在內的样地内平均土层厚度。

(4)确定立地分类原则及依据,建立立地分类系统。

2 结果与分析

2.1 分类依据

立地质量受大地貌、气候、海拔、地质条件、土壤条件及小生境等条件影响,各类立地因子影响的空间范围及层次不同。

2.1.1 分类原则

(1)多级序多层次原则。立地因子的控制层次不同,影响范围不同,共性及特性不同,因而应用的区域尺度不同。

(2)主导性原则。立地因子类型多,为了便于分类,对同一层次控制的因子只能有一个,即主导因子。

(3)相关性原则。选取的立地因子在成因上必需与评价对象有相关性,在物理过程上存在因果关系。

(4)科学实用原则。选取的立地因子必需是可以直观识别、易于测量量化并具有一定空间尺度。

2.1.2 立地分类的原则和依据

按照立地分类原则,确立强度石漠化地区立地分类依据如下:

(1)立地类型区。该层次划分体现区域性的立地条件差异,其特征是在空间上具有唯一性。分类依据为气候条件、地质构造及大地貌。

(2)立地类型组。反映立地类型区内的次级分异,具有较强的区域特征,可以在不同类型区内重复,但在同一类型区内具有唯一性。分类依据为岩性。

(3)立地类型。反映同一立地类型组内的立地条件差异,主要受地形特征(如地形部位、坡度等)及土壤条件等因子的影响,可以在地域上重复出现。本级分类依据主要为地形地貌及土壤。

(4)立地亚类。同一立地类型,由于局部因子影响造成立地质量的差异,在一定应用条件下需进一步分类。分类依据为小生境类型。

2.2 主导立地因子确定

立地因子筛选是立地分类与评价的基础。为了使立地分类系统具有科学性和实用性,必须在大量调查研究的基础上,研究预选立地因子的空间特征及其对立地质量的影响,明确各因子间的相关性与独立性,揭示立地因子对立地质量评价指标的影响程度,明确立地因子空间分异与立地质量空间分异的同一性,确定主导立地因子。

通过统计分析(略)表明,喀斯特强度石漠化地区,岩性对土壤剖面结构、平均土层厚度、土壤理化性质等方面均有显著影响,坡位及坡度对立地质量没有明显的控制规律,坡性(表现为地层产状与坡向的关系)明显影响地表构造节理及层间节理的分布,影响地表及地下水文状态,造成立地的植被恢复潜力的差异。由于立地因子所制约的空间尺度不同,确定主导立地因子如下:

(1)立地类型组。岩性为主导立地因子,分石灰岩与白云岩两类。

(2)立地类型。坡性为主导立地因子,分顺向地形与逆向地形。

(3)立地类型亚类。小生境为主导立地因子,主要有溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面等。

2.3 贵州省强度石漠化立地分类系统

根据立地分类的原则和依据,按照立地主导因子,建立喀斯特强度石漠化地区立地分类系统(表 1、图 1)。

(1)立地类型区。全省共划分为 5 个立地类型区,即,黔北及黔东北岩溶槽谷类型区、黔中岩溶高原类型区、黔南峰丛洼地类型区、黔西岩溶峡谷类型区和黔西断陷盆地类型区。

(2)立地类型组。分为石灰岩类型组和白云岩类型组,全省共计 10 个类型组。

(3)立地类型。分顺向坡类型和逆向坡类型,全省共计 20 个类型。

(4)立地亚类。根据需要,在有必要的情况下,可划分为溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面等亚类。

2.4 试验示范区立地分类结果

2.4.1 花江峡谷示范区立地分类 花江峡谷示范区位于贵州省西南部,关岭县和贞丰县之交界,北盘江中游花江峡谷地段。地处东经 $105^{\circ}36'30''\sim 105^{\circ}46'30''$,北纬 $25^{\circ}39'13''\sim 25^{\circ}41'00''$ 。以低中山河谷岩溶峰丛、台地为主,主要出露地层为三叠系中统的关岭组、法郎组白云岩,喀斯特地貌发育,石漠化程度高,生态环境脆弱。

根据强度石漠化地区基于植被恢复潜力的立地

分类方法、原则和依据,划分出花江峡谷示范区立地分类系统(表 2)。其中,白云岩顺向类型 92.38 hm²,占 46.19%,白云岩逆向类型 107.62 hm²,占 53.81%。

表 1 贵州省喀斯特强度石漠化地区立地分类系统

立地类型区	立地类型组	立地类型	立地亚类
黔北黔东北岩溶槽谷类型区	石灰岩类型组	顺向坡类型	溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面
		逆向坡类型	溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面
	白云岩类型组	顺向坡类型	溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面
		逆向坡类型	溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面
黔中岩溶高原类型区	石灰岩类型组	顺向坡类型	溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面
		逆向坡类型	溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面
	白云岩类型组	顺向坡类型	溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面
		逆向坡类型	溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面
黔南峰丛洼地类型区	石灰岩类型组	顺向坡类型	溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面
		逆向坡类型	溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面
	白云岩类型组	顺向坡类型	溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面
		逆向坡类型	溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面
黔西岩溶峡谷类型区	石灰岩类型组	顺向坡类型	溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面
		逆向坡类型	溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面
	白云岩类型组	顺向坡类型	溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面
		逆向坡类型	溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面
黔西断陷盆地类型区	石灰岩类型组	顺向坡类型	溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面
		逆向坡类型	溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面
	白云岩类型组	顺向坡类型	溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面
		逆向坡类型	溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面

2.4.2 毕节石桥示范区立地分类 石桥小流域示范区位于贵州毕节市东南部的鸭池镇境内,地理位置为于北纬 27°18′30″—27°16′30″,东经 105°19′30″—105°22′20″之间,距市区 13 km,属中中山地貌类型,地势

起伏大,最高海拔 1 742.3 m,最低海拔 1 400 m,相对高差为 342.3 m。示范区属亚热带湿润季风气候区,流域内年均气温 14.03℃,极端最高温度 33.8℃,极端最低温度-3.4℃。≥10℃的积温 4 166℃,平均日照时数 1 377.7 h,无霜期 258 d。该流域年均降雨量 863 mm,年最大降水量 995.5 mm,年最小降水量 618.2 mm。降雨量主要分布在 7—9 月,占全年总降雨的 52.4%。



图 1 贵州省喀斯特石漠化立地类型区图

表 2 花江峡谷示范区立地类型面积比例

编号	坡性	立地类型	面积/hm ²	所占比例/%
1	顺向坡	白云岩顺向类型	0.3800	0.19
2	顺向坡	白云岩顺向类型	3.5000	1.75
3	顺向坡	白云岩顺向类型	1.1800	0.59
4	顺向坡	白云岩顺向类型	11.7200	5.86
5	顺向坡	白云岩顺向类型	1.4400	0.72
6	逆向坡	白云岩逆向类型	28.6800	14.34
7	顺向坡	白云岩顺向类型	29.7000	14.85
8	顺向坡	白云岩顺向类型	3.0800	1.54
9	逆向坡	白云岩逆向类型	0.3600	0.18
10	顺向坡	白云岩顺向类型	2.7200	1.36
11	顺向坡	白云岩顺向类型	1.4600	0.73
12	逆向坡	白云岩逆向类型	0.4400	0.22
13	顺向坡	白云岩顺向类型	2.3600	1.18
14	逆向坡	白云岩逆向类型	1.5600	0.78
15	顺向坡	白云岩顺向类型	1.6400	0.82
16	逆向坡	白云岩逆向类型	0.8000	0.40
17	顺向坡	白云岩顺向类型	2.8400	1.42
18	逆向坡	白云岩逆向类型	5.2000	2.60
19	逆向坡	白云岩逆向类型	6.2400	3.12
20	逆向坡	白云岩逆向类型	45.2600	22.63
21	顺向坡	白云岩顺向类型	1.2200	0.61
22	顺向坡	白云岩顺向类型	2.2000	1.10
23	逆向坡	白云岩逆向类型	5.7200	2.86
24	顺向坡	白云岩顺向类型	1.6800	0.84
25	逆向坡	白云岩逆向类型	13.3600	6.68
26	顺向坡	白云岩顺向类型	25.2600	12.63
合 计			200.0000	100.00

示范区主要出露二叠系茅口组(P_{1m})石灰岩,其强度石漠化区域内土层浅薄零星,立地条件差,植被恢复困难。

根据上述原则和依据,划分出石桥小流域示范区立地分类系统(表 3)。其中,石灰岩顺向类型 12.678 hm^2 ,占 41.65%,石灰岩逆向类型 17.762 hm^2 ,占 58.35%。

表 3 毕节石桥示范区立地类型面积比例

编号	坡性	立地类型	面积/ hm^2	百分比/%
1	顺向坡	石灰岩顺向类型	0.9497	3.12
2	逆向坡	石灰岩逆向类型	1.2724	4.18
3	顺向坡	石灰岩顺向类型	0.5601	1.84
4	顺向坡	石灰岩顺向类型	3.6863	12.11
5	顺向坡	石灰岩顺向类型	1.0958	3.60
6	逆向坡	石灰岩逆向类型	2.6300	8.64
7	顺向坡	石灰岩顺向类型	0.5662	1.86
8	逆向坡	石灰岩逆向类型	1.0776	3.54
9	顺向坡	石灰岩顺向类型	1.9877	6.53
10	逆向坡	石灰岩逆向类型	9.6038	31.55
11	顺向坡	石灰岩顺向类型	2.3835	7.83
12	逆向坡	石灰岩逆向类型	1.5037	4.94
13	顺向坡	石灰岩顺向类型	1.4489	4.76
14	逆向坡	石灰岩逆向类型	1.6742	5.50
合 计			30.44	100.00

3 结论与讨论

综上研究,喀斯特强度石漠化地区立地分类系统具有以下特点:

(1)遵循常规立地分类的基本原则和方法。在多级序多层次的基础上,从大地貌、气候、海拔、岩性等因子出发,建立立地分类系统。

(2)在强度石漠化区,常态地貌中重要的立地因子坡度及坡位差异性不显著,不具有空间分异特征,不能作为立地分类依据。

(3)由于坡性对节理裂隙的发育影响明显,影响强度石漠化地区植被恢复的潜力,因此作为立地分类的主导因子。

(4)小生境类型是强度石漠化地区复杂立地条件的主要表现,由于其空间分布范围有限,可识别性和操作性差,因而不作为立地分类的主导因子,但在石漠化治理过程中,小生境影响了具体的植被恢复技术,故将其作为立地类型亚类的分类依据。

通过研究,贵州省强度石漠化地区可分为 5 个立地类型区,4 个立地类型(石灰岩顺向类型、石灰岩逆

向类型、白云岩顺向类型和白云岩逆向类型),6 个立地亚类(溶沟、溶槽、溶穴、石芽、石面、土面)。由于不同立地类型或立地亚类对立地的土壤容量、土壤机械组成、土壤水分及养分特征等均有明显影响,因而立地分类系统为植被恢复提供了本底技术支持。

参考文献:

[1] 南方十四省区杉木栽培科研协作组. 杉木产区立地类型划分的研究[J]. 林业科学,1981,17(1):37-44.

[2] 詹昭宁. 森林生产力的评定方法[M]. 北京:中国林业出版社,1981:2-58.

[3] 周政贤,杨世逸. 试论我国立地分类理论基础[J]. 林业科学,1987,23(1):61-67.

[4] 石家琛. 论森林立地分类的若干内容[J]. 林业科学,1988,24(1):59-64.

[5] 杨继镐. 试论我国立地分类原则[J]. 林业科学,1988,24(1):65-70.

[6] 蒋有绪. 试论建立我国森林立地分类系统[J]. 林业科学,1990,26(3):64-72.

[7] 刘寿坡,朱占学,张瑛. 黄泛平原区林业用地立地分类及质量评价的研究:方法与实践[J]. 林业科学研究,1990,3(1):22-28.

[8] 顾云春. 森林立地分类原理的探讨[J]. 林业科学,1991,27(3):246-252.

[9] 高华端. 贵州陡坡退耕地立地分类系统研究[J]. 水土保持研究,2003,10(4):76-79.

[10] 刘平书. 云南省普洱县森林立地质量评价[J]. 林业调查规划,2004,29(3):13-15.

[11] 余其芬,唐德瑞,董有福. 基于遥感与地理信息系统的森林立地分类研究[J]. 西北林学院学报,2003,18(2):87-90.

[12] 马明东,江洪,刘世荣,等. 森林生态系统立地指数的遥感分析[J]. 生态学报,2006,26(9):2810-2816.

[13] 高华端. 乌江流域岩溶宜林石质山地立地因子研究[J]. 山地农业生物学报,1999,18(4):209-215.

[14] 高华端. 乌江流域岩溶宜林石质山地立地分类研究[J]. 贵州大学学报:农业与生物科学版,2002,21(4):248-252.

[15] 高华端. 花江喀斯特峡谷示范区立地分类及应用研究[J]. 西南农业大学学报,2004,26(6):721-726.

[16] 周应书,何兴辉,谢永贵,等. 毕节喀斯特山地植被恢复立地类型划分[J]. 林业科学,2008,44(12):123-128.

[17] 陈平,万福绪,秦飞,等. 徐州市石灰岩低山丘陵地立地分类及应用研究[J]. 南京林业大学学报:自然科学版,2009,33(3):69-72.