

浙江方岩丹霞地貌岩生植被群落特征分析

朱 渊¹, 王小德¹, 胡永起²

(1. 浙江林学院 园林学院, 浙江 临安 311300 2. 浙江省永康市方岩风景区投资经贸有限公司, 浙江 永康 321308)

摘 要: 对方岩丹霞地貌岩生植被群落组成成分和数量特征进行调查分析。结果表明: 植被群落主要有方岩景天群落、佛甲草群落、江南卷柏群落、石韦群落等, 各群落优势种较单一; 群落物种组成丰富, 共有高等植物 61 科 103 属 128 种; 植物区系组成复杂, 从科属的地理成分看, 热带分布和温带分布较为平均, 具有较明显的温带、亚热带性质, 植被群落具有过渡性, 这与该区处于亚热带的地理特点相一致。

关键词: 丹霞地貌; 岩生植被; 群落特征; 浙江方岩

中图分类号: Q 145 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)10-0107-03

方岩风景名胜区位于浙江省永康市东部, 于 2003 年底被国务院建设部列为国家重点风景名胜区, 方岩景区为其中的核心景区, 属丹霞地貌。丹壁、裸岩较为突出, 地质地貌景观优美。区内特殊的丹霞地貌孕育了丰富的植被类型, 植物种类繁多, 对方岩丹霞地貌的良好保护发挥着非常重要的作用。目前对岩生植物的研究仅限于其在岩石园中的应用方面^[1-4]和对特定物种金发草和丛毛羊胡子草的生理抗性及生长发育的研究^[5-9], 而对岩生植被野生群落的生态学研究报道较少。现从植物区系、种类组成和群落结构等方面对方岩丹霞地貌岩生植被群落进行了初步的研究, 旨在为合理保护和可持续开发利用岩生植被提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 研究地自然地理概况

方岩国家风景名胜区位于浙江省中部, 金衢盆地东缘, 包括永康市东部方岩山区、东北部五指岩山区及东阳部分地区, 分为南北 2 区。其中方岩景区(南片)属丹霞地貌, 深沟、石墙、石峰、方山和赤壁丹崖等较为突出, 总面积 94.7 km², 核心区面积 63.89 km², 包括方岩山、五峰、灵岩和石鼓寮 4 大部分。

该地气候温和, 四季分明, 光照充足, 雨量充沛, 无霜期长, 属典型的亚热带季风气候。年平均气温为 17.5℃, 最热月为 7~8 月, 极端最高气温 41.7℃, 最冷月

为 1 月, 极端最低气温 -11.8℃, 无霜期 245 d 左右。年均降水量 1 500 mm 左右, 属于半湿润地区。其土壤多系红紫砂土或红紫泥土, 其母质为红色砂砾岩的风化积物, 肥力差 pH 值 5.99^[7]。地带性植被类型为中亚热带常绿阔叶林北部亚地带。

1.2 调查方法与数据处理

1.2.1 样地设置及数据采集 在踏查的基础上, 针对不同的生境、不同的群落类型, 确定有代表性的样地进行调查。由于岩生植被特殊的生长环境, 无法设置大面积的样地, 因此多采用小面积的样方进行调查, 共设置 10 m×10 m 样方 1 个; 4 m×4 m 样方 4 个; 2 m×2 m 样方 19 个; 1 m×1 m 样方 11 个, 总计为 35 个样方, 面积 251 m²。记录样方内乔木层、灌木层、草本层的种名、株数、高度、盖度等数据, 同时记录样方的地理位置、海拔、坡向、坡度、土层厚度等环境因子数据(见表 1)。

1.2.2 数据处理 根据群落中种类的重要值确定群落中每一物种的相对重要性^[8]。因岩生植被群落的高度通常在 5 m 以下, 垂直结构上分层不明显, 根据重要值计算公式, 把 5 m 以下的乔木和灌木均归入灌木层进行计算: 灌木及草本的重要值(IV)=(相对密度+相对频度+相对盖度)/3^[9]。

2 结果与分析

2.1 岩生植被群落的组成成分

2.1.1 群落的种类组成 经调查统计, 方岩丹霞地貌岩生植被群落有高等植物 128 种, 分别属于 61 科 103 属, 其中苔藓植物 12 科 15 属 17 种; 维管束植物 49 科 88 属 111 种, 其中蕨类植物 10 科 13 属 17 种; 种子植物 39 科 75 属 94 种, 单子叶植物 8 科 15 属 19 种; 双子叶植物 31 科 60 属 75 种。种子植物区系中含种类最多的是菊科(Compositae, 8 属 9 种), 其次为景天科(Crassulaceae, 2 属 9 种)、禾本科(Gramineae, 5 属 6 种)、蔷薇科(Rosace-

第一作者简介: 朱渊(1984), 男, 浙江湖州人, 硕士, 现主要从事园林植物应用与效益评估研究工作。E-mail: baozoumigua@163.com。

通讯作者: 王小德(1965), 男, 博士, 教授, 硕士生导师, 现主要从事园林植物引种与应用及植物造景和生态园林研究工作。E-mail: wxd65@zjfc.edu.cn。

基金项目: 浙江省林业厅资助项目(2002A18); 浙江省临安市科技局资助项目(2002)。

收稿日期: 2010-01-26

ae, 3 属 5 种)、百合科(Liliaceae, 4 属 4 种)、豆科(Legu-
minosae, 4 属 4 种)、唇形科(Labiatae, 4 属 4 种)、葡萄科
(Vitaceae, 3 属 4 种)、茜草科(Rubiaceae, 3 属 3 种)、大戟
科(Euphorbiaceae, 3 属 3 种), 区系中组成成分只含 1~2
种的有 29 科, 占种子植物总科数的 74.36%, 说明该群
落的科属组成较为分散。

表 1 样方环境概况							
样方号	地点	面积 / m ²	海拔 / m	坡度 / °	坡向	坡位	土层厚 度/cm
S1	方岩山	16	364	70	东南	中坡	1.7
S2	方岩山	4	356	45	西北	中下坡	0.2
S3	方岩山	4	357	30	西	中山坡	0.2
S4	方岩山	100	320	75	西	中坡	0.7
S5	方岩山	4	295	83	西北	下坡	0.8
S6	方岩山	16	341	63	南	下坡	0.7
S7	方岩山	16	341	58	南	下坡	1.1
S8	方岩山	1	361	79	南	下坡	0.1
S9	方岩山	4	366	81	南	中坡	0.3
S10	五峰书院	4	233	65	东北	下坡	2.1
S11	五峰书院	4	204	85	东南	中下坡	0.2
S12	五峰书院	1	205	72	西南	下坡	0.1
S13	五峰书院	1	206	67	西南	中下坡	2.4
S14	五峰书院	16	231	62	西南	中下坡	2.6
S15	五峰书院	4	254	77	东北	下坡	1.4
S16	方岩山	4	243	70	东北	下坡	3.1
S17	方岩山	4	256	72	西南	下坡	1.2
S18	方岩山	1	355	67	南	上坡	3.4
S19	方岩山	1	288	42	东北	下坡	2.6
S20	灵岩	4	212	83	东北	中下坡	0.4
S21	灵岩	4	227	87	北	中坡	0.8
S22	灵岩	4	237	21	东	上坡	1.4
S23	灵岩	4	234	15	西南	上坡	1.5
S24	灵岩	4	208	52	西南	中下坡	0.6
S25	灵岩	4	174	78	东北	下坡	1.1
S26	灵岩	1	237	37	北	下坡	0.8
S27	石鼓寮	4	297	74	东南	下坡	1.7
S28	石鼓寮	1	268	11	西南	下坡	0.1
S29	石鼓寮	1	269	33	西南	下坡	0.2
S30	石鼓寮	1	276	46	东南	中下坡	0.1
S31	石鼓寮	4	310	46	东南	中坡	6.4
S32	石鼓寮	1	328	87	西北	下坡	0.1
S33	石鼓寮	4	308	80	西北	下坡	0.6
S34	石鼓寮	1	310	72	西南	中下坡	0.6
S35	方岩山	4	373	76	西	上坡	0.2

2.1.2 群落种子植物区系 根据吴征镒^[10-11]对中国种
子植物科、属分布区的研究, 对群落内种子植物的地理
成分进行分析(见表 2)。从科的成分来看, 属于世界分
布(1 类)和热带分布(2~7 类)的科占据了总数的绝大部
分, 分别有 21 科和 15 科, 占总科数的 53.9%和 38.4%,
余下 3 科分布在北温带(8 类), 占总科数的 7.7%, 无中
国特有科分布; 在 75 属中, 最多的是北温带分布, 有 15
属, 占 20%, 其次为泛热带分布(2 类), 有 13 属, 占
17.3%, 第三是世界分布, 有 10 属, 占 13.3%。从属的成
分来看, 累计于热带分布的有 27 属, 占总数的 36%, 温
带分布(8~11, 14 类)的有 38 属, 占 50.7%, 温带分布的

属要略多于热带分布的属。种子植物区系地理成分表
明该区系具有较明显的温带、亚热带性质, 并具有一定
的热带性质, 可见植被群落具有过渡性, 这与该区处于
亚热带的地理特点相一致。

分布区类型	科数	占总科数的 百分比/ %	属数	占总属数的 百分比/ %
1. 世界分布	21	53.9	10	13.3
2. 泛热带分布	13	33.3	13	17.3
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	2	5.1	—	—
4. 旧世界热带分布	—	—	3	4.0
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布	—	—	4	5.3
6. 热带亚洲至热带非洲分布	—	—	2	2.7
7. 热带亚洲分布	—	—	5	6.7
8. 北温带分布	3	7.7	15	20.0
9. 东亚和北美洲间断分布	—	—	5	6.7
10. 旧世界温带分布	—	—	6	8.0
11. 温带亚洲分布	—	—	3	4.0
12. 地中海区、西亚至中亚分布	—	—	—	—
13. 中亚分布	—	—	—	—
14. 东亚分布	—	—	9	12.0
15. 中国特有分布	—	—	—	—
合计	39	100	75	100

物种名 拉丁学名 ^[12-14]	科名	相对密 度/ %	相对频 度/ %	相对盖 度/ %	重要值 / %
江南卷柏	卷柏科	9.650	5.316	9.298	8.088
<i>Selaginella moellendorffii</i>					
方岩景天 <i>Sedum fangyanense</i>	景天科	14.106	2.326	4.086	6.839
藓状景天 <i>Sedum Polytrichoides</i>	景天科	9.911	1.993	4.195	5.366
佛甲草 <i>Sedum lineare</i>	景天科	7.265	1.993	3.903	4.387
浙江凤仙花	凤仙花科	4.866	2.990	5.829	4.382
<i>Impatiens chekiangensis</i>					
山类芦 <i>Neyraudia montana</i>	禾本科	2.166	4.651	5.490	4.102
东南景天 <i>Sedum alfredii</i>	景天科	4.633	4.651	2.900	4.061
鸭趾草 <i>Commelina communis</i>	鸭趾草科	4.291	4.983	2.225	3.833
石韦 <i>Pyrrosia lingua</i>	水龙骨科	4.620	1.329	3.502	3.150
牡荊	马鞭草科	0.288	2.658	6.201	3.049
<i>Vitex negundo</i> var. <i>cannabifolia</i>					
绣球绣线菊 <i>Spiraea blumei</i>	蔷薇科	0.274	2.326	5.508	2.703
卷柏 <i>Selaginella tamariscina</i>	卷柏科	1.755	3.654	1.393	2.267
小金梅草 <i>Hypoxis aurea</i>	石蒜科	1.576	2.326	1.470	1.791
垂盆草 <i>Sedum sarmentosum</i>	景天科	2.988	0.997	1.094	1.693
女娄 <i>Clematis apii folia</i>	毛茛科	1.700	0.332	2.699	1.577

注: 表中只列出全部样方内重要值排名前 15 位的植物, 其它植物重要值略去。

2.2 岩生植被群落的数量特征

方岩景区的岩山较多, 经调查, 现有岩生植被群落
类型主要包括方岩景天群落(*Sedum fangyanense* For-
mation)、佛甲草群落(*Sedum lineare* Formation)、晚红瓦
松群落(*Orostachys erubescens* Formation)、藓状景天群落
(*Sedum polytrichoides* Formation)、石韦群落(*Pyrrosia*
lingua Formation)、江南卷柏群落(*Selaginella moellen-*
dorfii Formation)、槲蕨群落(*Drynaria fortunei* Forma-
tion)、绣球绣线菊群落(*Spiraea blumei* Formation)等。

经统计得全部样方内共有灌木及草本 7 295 株

(丛),对群落内植物重要值的计算(见表 3)可得出不同植物在群落中是否处于优势。

由表 3 可知,在方岩岩生植被群落植物区系中,以卷柏科、景天科、凤仙花科、禾本科、水龙骨科为代表的科属占据了群落的优势地位,常以单一或混合的形式组成特定的小区域群落,使得整个岩生植被群落内的区系组成较为复杂,显示对环境较强的适应性。

3 结论

方岩景区是典型的丹霞地貌,此次调查的方岩周围地区土壤多系红紫砂土或红紫泥土,其母质为红色砂砾岩的风化积物,土层浅薄,石质性强,有机质较为贫乏。在这种特殊的生境下,形成了丰富典型的岩生植被群落,主要有方岩景天群落、佛甲草群落、江南卷柏群落、石韦群落、槲蕨群落等。

方岩岩生高等植物有 61 科 103 属 128 种,其中维管束植物 49 科 88 属 111 种;苔藓植物 12 科 15 属 17 种。其植物区系与世界、泛热带、北温带密切相关,地理成分复杂。从属的成分来看,温带分布的属要略多于热带分布的属,显示出该区系温带、亚热带地区的地理分布。

方岩岩生植被群落内的区系组成较为复杂,方岩景天、佛甲草、石韦等植物分别形成各自的小群落,在群落中占据优势地位。小群落分布广泛,伴生种类多样不一。其中整个岩生植被群落内最具优势度有 15 种植物类型,其中江南卷柏位居首位。

方岩以其特殊的丹霞地质地貌形成了大量裸露的岩石片区,少土壤、易风化、灼热干旱的环境蕴育了与众不同的丹霞地貌岩生植被群落,群落内植物普遍表现出耐贫瘠、耐干旱、适应力强等特点。例如景天科植物方

岩景天、佛甲草、东南景天、藓状景天等不仅能很好地附着于岩壁上,而且生长状况良好,在岩生植被群落中处于明显的优势地位,其合理开发利用值得进一步研究探讨。

参考文献

[1] 李锐丽. 北京地区岩石园营建及岩生植物选择研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2007.
[2] 汤珏. 中外岩石园比较及案例研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2006.
[3] 梁同军, 李国兰, 周赛霞. 庐山植物园的重要展区—岩石园[J]. 江西农业大学学报, 2003(S1): 146-155.
[4] 王海龙, 徐忠. 岩石园设计[J]. 西昌农业高等专科学校学报, 2004, 18(3): 100-102.
[5] 左宇, 李绍才, 杨志荣. 岩生植物金发草生长发育对水分的响应[J]. 四川大学学报, 2006, 43(5): 1142-1145.
[6] 何云. 两种野生岩生植物抗寒性及应用研究[D]. 雅安: 四川农业大学, 2006.
[7] 欧阳杰, 朱诚, 彭华. 浙江方岩丹霞地貌类型及其空间组合[J]. 地理学报, 2009, 64(3): 349-356.
[8] 傅立国. 中国植物红皮书—稀有濒危植物[M]. 第 1 册. 北京: 科学出版社, 1992.
[9] 朱建琴. 武夷山风景区地被植物的群落结构特征[J]. 亚热带农业研究, 2007, 3(1): 2.
[10] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 1991(增刊 4): 1-139.
[11] 吴征镒. 中国种子植物科的分布区类型[J]. 云南植物研究, 2003, 25(3): 245-257.
[12] 浙江植物志编委会. 浙江植物志[M]. 1-7 卷. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1989-1993.
[13] 郑朝宗. 浙江种子植物检索鉴定手册[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 2005.
[14] 中国植物志编委会. 中国植物志[M]. 7-80 卷. 北京: 科学出版社, 1961-2004.

Structure Characteristics of Rock Plant Community
on Danxia Landform in Fangyan of Zhejiang

ZHU Yuan¹, WANG Xiao-de¹, HU Yong-qi²

(1. School of Landscape, Zhejiang Forestry College, Lin' an, Zhejiang 311300; 2. Fangyan Scenery Spot Investment and Trade Limited Company, Yongkang, Yongkang, Zhejiang 321308)

Abstract: The study of the features of rock plant community on Mt. Fangyan The results showed that there were *Sedum fangyanense* Formation, *Sedum lineare* Formation, *Selaginella moellendorffii* Formation, *Pyrrosia lingua* Formation and so on, it had proved that all the community take only 1 dominant species respectively, the floral compositions were made up of different species, its species composition was abundant, there were 128 species of higher plants in the community, belonging to 61 families and 103 genera, the floral composition was complicated. In terms of family and genus geographical elements, showed that species in tropical zones and temperate zones were almost equal, demonstrating that the flora had distinct temperate and sub-tropical features, the plant community emerge transitional, that was consistent to its geographic features.

Key words: Danxia landform; rock plant; community characteristics; Fangyan of Zhejiang