

浙江九龙山青冈林的数值分类

张方钢

(浙江自然博物馆, 杭州 310012)

摘要 用等级聚合分类方法中的组平均法对浙江省九龙山以6种青冈分别组成的典型常绿阔叶林进行数值分类。结果表明, 主要有7个类型(群系): 青冈栎常绿阔叶林, 云山青冈常绿阔叶林, 褐叶青冈常绿阔叶林, 小叶青冈常绿阔叶林, 细叶青冈常绿阔叶林, 多脉青冈常绿阔叶林及多脉青冈落叶阔叶混交林。并对其组成和分布进行了论述。

关键词 九龙山; 青冈属; 群落; 数值分析

中图分类号 S718.545

九龙山地处浙南山区, 交通不便, 人烟稀少, 森林植被保存良好, 尤以6种青冈为优势种分别组成的群落在本区占显著优势。这些群落结构清晰, 层次分明, 是研究青冈林的理想材料。现用数值分类方法对其进行聚类分析, 报道如下。

1 自然概况

九龙山位于浙江省遂昌县的黄沙腰和王村口两个镇之间, $28^{\circ}21' N$, $118^{\circ}52' E$, 属武夷山系仙霞岭山脉的一个分支, 主峰海拔1724.4m。山岳切割强烈, 深度在400至500m之间。山体坡度陡, 大于 40° 的面积约占总面积的80%, 尤其是山顶两侧的坡度格外陡峭, 南坡 $60^{\circ}\sim 75^{\circ}$, 北坡 $70^{\circ}\sim 85^{\circ}$ ^[1]。

本区气候属典型中亚热带山区季风气候。腹地黄基坪(海拔1300m)的气象资料显示: 年平均气温 $11.0^{\circ}C$, 最热月平均气温 $23.0^{\circ}C$, 最冷月平均气温 $-1.0^{\circ}C$, 极端最高气温 $31.0^{\circ}C$, 极端最低气温 $-17.0^{\circ}C$, 年平均降水量2000mm, 相对湿度81%, 无霜期153~223d^[2]。

本区的土壤有3个类型。红壤分布于海拔1300m以下, 红黄壤在1300~1600m之间, 黄棕壤在1600m以上的山体顶部。

特殊的地形地理环境条件是青冈林植被得以保存的原因之一。优越的气候条件, 良好的土壤母质是青冈林生长发育的基础。

2 材料和方法

2.1 样地资料

收稿日期: 1995-12-14; 修改稿收到日期: 1996-04-13

本文所用材料大部分是笔者于1991~1992年先后6次野外实地考察取回的第1手材料,部分参考了前人所做的工作。以重要值作为本文数值分类的原始数据。表1是九龙山青冈林样地资料汇总表。

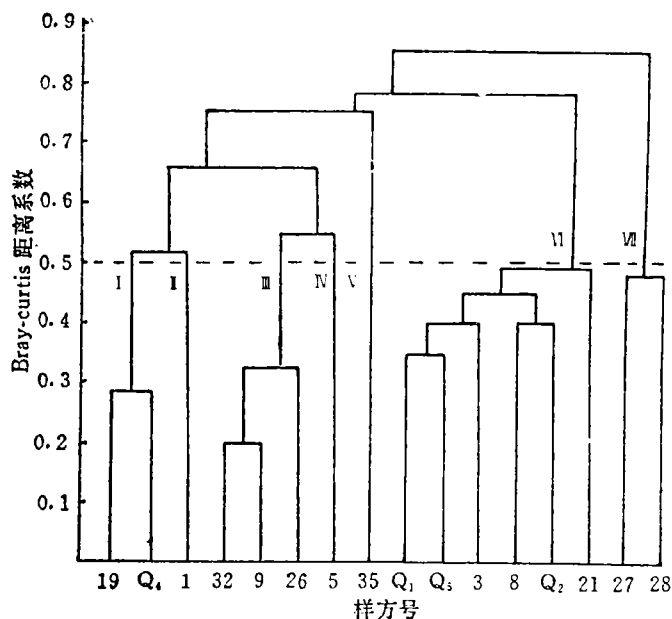
2.2 数据处理

2.2.1 距离系数 采用 Bray-Curtis 距离^[3]。这是一种普遍采用的用来衡量样地间相异性的距离系数。

2.2.2 聚类分析 选用 Sokal 和 Michener 的组平均法^[3], 又称平均联结法。聚类的计算公式为:

$$D_{CA+B} = \frac{n_A}{n_{A+B}} D_{CA} + \frac{n_B}{n_{A+B}} D_{CB}$$

其中: n_A 为样方组 A 的样方数, n_B 为样方组 B 的样方数, n_{A+B} 为样方组 A 与 B 合并后的样方数, D 为 Bray-curtis 距离系数。由此式可将 16 个样地逐级聚合, 找出聚合点, 并据此绘出组平均法的聚合树状图(附图)。



附图 组平均法的聚类树状图

Fig. Denfrigram of the group average method

3 分析和讨论

3.1 聚合分组

由图可见, 当聚合指标为 0.5 时, 16 个样地可划分为 7 个类型(群系)。它们是: I —— 青冈栎常绿阔叶林(19, Q₄), II —— 云山青冈常绿阔叶林(1), III —— 褐叶青冈常绿阔叶林(32, 9, 26), IV —— 小叶青冈常绿阔叶林(5), V —— 细叶青冈常绿阔叶林(35), VI —— 多脉青冈常绿阔叶林(3, Q₃, Q₂, 8, Q₁, 21) 以及 VII —— 多脉青冈常绿落叶阔叶混交林(27, 28)。

表 1 九龙山青冈林样地乔木层重要值

Table 1 The importance values of the tree stratum in the plots of *Cyclobalanopsis* forests in Mt. Jiulong

样地号	32		9		26		3		8		21		Q ₁		Q ₂		Q ₃		27		28		5		35		1		19		Q ₄						
	E	N	E	N	ES	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN					
海拔 /m	1 200		1 250		750		1 270		1 630		1 600		1 580		1 560		1 540		1 500		1 600		1 350		1 450		560		500		430						
褐叶青冈 <i>Cyclobalanopsis stewardiana</i>	37.5	47.4	20.5																																		
木荷 <i>Schima superba</i>	31.2	9.6	11.5	15.0										2.1		10.9	4.4	11.0	11.0																		
甜槠 <i>Castanopsis eyrei</i>	15.9	5.0	4.9	1.3																																	
蓝果树 <i>Nyssa sinensis</i>	6.0	8.8	1.8																																		
东南石栎 <i>Lithocarpus harlandii</i>	4.9	2.8	5.2																																		
红淡比 <i>Cleyera japonica</i>	4.5				2.7		1.5																														
黄山松 <i>Pinus taiwanensis</i>		3.1																																			
马银花 <i>Rhododendron ovatum</i>		2.8	2.5																																		
江南越橘 <i>Vaccinium mandarinorum</i>		2.0	0.9																																		
秀丽槭 <i>Acer elegantulum</i>		5.6		9.3	2.4	2.8																															
披针叶茴香 <i>Illicium lanceolatum</i>		2.8																																			
薯豆 <i>Elaeocarpus japonicus</i>		1.7	2.1																																		
多瓣石栎 <i>Lithocarpus polystachyus</i>		1.8	4.7		2.0																																
鹿角杜鹃 <i>Rhododendron latouchense</i>		6.0	7.0	12.3	19.9	1.6	3.5	16.7	7.0																												
多脉青冈 <i>Cyclobalanopsis multinervis</i>			4.7	16.8	44.4	19.6	26.0	13.8	25.0	27.4	20.9	2.3																									
银钟花 <i>Halesia macgregorii</i>			1.5																																		
香冬青 <i>Ilex suaveolens</i>			2.0																																		
红楠 <i>Machilus thunbergii</i>			5.0																																		
木蜡树 <i>Toxicodendron sylvestricum</i>			4.2																																		
紫果槭 <i>Acer cordatum</i>			3.6																																		
山合欢 <i>Albizia kalkora</i>			2.9																																		
化香树 <i>Platycarya strobilacea</i>			2.6																																		
黄檀 <i>Dalbergia hupeana</i>			2.0																																		
乌冈栎 <i>Quercus phillyraeoides</i>			1.9																																		
光叶山矾 <i>Symplocos lancifolia</i>			1.1	1.4																																	
江南花楸 <i>Sorbus hemsleyi</i>			1.0	1.5	2.7	6.5	4.5																														
尖连蕊茶 <i>Camellia cuspidata</i>			1.8	1.2	11.6	5.0	4.4																														

续表 1

样地号	32		9		26		3		8		21		Q ₁		Q ₂		Q ₃		27		28		5		35		1		19		Q ₄							
	E	N	E	N	ES	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN	EN	WN						
海拔 /m	1200	1250	750	1270	1630	1600	1580	1560	1540	1500	1600	1350	1450	560	509	430																						
豹皮樟 <i>Litsea coreana</i> var. <i>sinensis</i>				2.3																																		
虎皮楠 <i>Daphniphyllum oldhamii</i>				1.3																																		
榕叶冬青 <i>Ilex ficoidea</i>				5.9			2.7															1.2																
短尾鹅耳枥 <i>Carpinus londoniana</i>				1.4			11.6															4.5	5.6															
鹅掌楸 <i>Liriodendron chinense</i>				2.5			6.7															6.6																
山樱花 <i>Prunus serrulata</i>				1.9			2.7																															
翅 桉 <i>Eurya alata</i>				1.3			1.7	1.2																														
隔药桉 <i>E. muricata</i>				2.6			7.4																															
浆果楸 <i>Tilia endochrysea</i>				6.6			7.3	1.8														8.1																
猴头杜鹃 <i>Rhododendron simiarum</i>				1.5	8.7	1.0																8.7	20.4															
百山祖八角 <i>Illicium jiadifengpi</i> var. <i>baishanense</i>				1.4			11.3																															
悬钩子 1 种 <i>Rubus</i> sp.				4.2																																		
亮叶水青冈 <i>Fagus lucida</i>				6.5			8.2	3.2														45.4	1.6															
灰白蜡瓣花 <i>Corylopsis glandulifera</i> var. <i>hypoglauca</i>				1.9																		5.3																
黄水木兰 <i>Magnolia cylindrica</i>				4.5	7.8	1.6																																
白木乌桕 <i>Sapium japonicum</i>				1.0	2.0	4.3																																
浙江红山茶 <i>Camellia chekiang-oleosa</i>				2.0	6.5	3.0	3.6																															
大果卫矛 <i>Euonymus myrianthus</i>				2.3																																		
合轴荚蒾 <i>Viburnum sympodiale</i>				2.0																																		
薄叶山矾 <i>Symplocos ranomala</i>				2.6																																		
垂枝泡花树 <i>Meliosma flexuosa</i>				1.6																																		
建始槭 <i>Acer henryi</i>				1.5																																		
细枝桉 <i>Eurya loquatiana</i>				6.2	5.5																																	
云锦杜鹃 <i>Rhododendron fortunei</i>				6.1	2.8																																	
圆椎绣球 <i>Hydrangea paniculata</i>				4.4	1.2	1.3																																
微毛桉 <i>Eurya hebeclados</i>				6.1	3.4	1.1																																
岩 桉 <i>E. saxicola</i>				3.2																																		
郁香野茉莉 <i>Styrax odoratissimus</i>				2.3																																		

续表 1

样地	号	32	9	26	3	8	21	Q ₁	Q ₂	Q ₅	27	28	5	35	1	19	Q ₄
坡	向	E	N	ES	WN	EN	WN	EN	WN	EN	W	N	EN	EN	E	E	E
海拔	/m	1 200	1 250	750	1 270	1 630	1 600	1 580	1 560	1 540	1 500	1 600	1 350	1 450	580	500	430
山	<i>Symplocos sumuntia</i>							1.6									
三桠乌药	<i>Lindera obtusiloba</i>							2.3	1.6								
青榨槭	<i>Acer davidii</i>								4.0	3.1							
暖木	<i>Meliosma veitchiorum</i>									17.2							
灯台树	<i>Cornus controversa</i>									8.2							
浙江柿	<i>Diospyros glaucifolia</i>									3.2							
盐肤木	<i>Rhus chinensis</i>									2.9		1.8	3.1				
石灰花楸	<i>Sorbus foliolaris</i>																
小叶青冈	<i>Cyclobalanopsis gracilis</i>												36.9				
树参	<i>Dendropanax denigera</i>												2.8		6.1		
马醉木	<i>Pieris japonica</i>												2.3				
细叶青冈	<i>Cyclobalanopsis myrsinaefolia</i>																
红枝柴	<i>Meliosma oldhamii</i>																
球核菜蔬	<i>Viburnum propinquum</i>																
云山青冈	<i>Cyclobalanopsis nubium</i>																
乌饭树	<i>Vaccinium bractatum</i>																
深山含笑	<i>Michelia maudiae</i>																
厚皮香	<i>Ternstroemia gymnanthera</i>																
榉木	<i>Prunus buergeriana</i>																
管皮木	<i>Schoepfia jasminodora</i>																
杨梅叶蚊母树	<i>Distylium myricoides</i>																
青冈栎	<i>Cyclobalanopsis glauca</i>																
细叶香桂	<i>Cinnamomum subavenium</i>																
石栎	<i>Lithocarpus glaber</i>																
榿木	<i>Loropetalum chinensis</i>																
杭州榆	<i>Ulmus changii</i>																

通过聚合分析发现, 样地逐级聚合成组与按优势种划分的类型是基本一致的。同一单优势种特别显著的少数样地首先聚合, 聚合指标在0.3左右。如样地19与 Q_4 , 样地32, 9和26等, 表明这些样地之间的关系甚为密切。另一些样地尽管同时具有某种优势种, 但并不是唯一的优势种, 它们在聚合时同样先聚合在一起, 但聚合指标相对较高, 如样地3, Q_5 , Q_2 , 8, Q_1 和21, 样地27和28等, 表明它们之间的关系较为密切。而其余样地则由于建群种不尽相同, 结构复杂, 优势种镶嵌生长, 并在各自占据的生态位上激烈竞争。这正是亚热带常绿阔叶林最具代表性的特色^[4]。但聚合成组的难度较大, 聚合指标较高。

图中还反映出, 当聚合指标为0.8时, 16个样地划为两组。第1组包括类型I~VI, 构成以6种青冈为优势的常绿阔叶林, 这些类型之间聚合程度的差异是各类型在群落的结构、组成、地理分布、海拔以及环境诸因子差异的综合反映。如青冈栎和云山青冈分布于山体基带, 褐叶青冈和小叶青冈分布于山体的中下部, 细叶青冈和多脉青冈则分布于山体的中上部。植物种类与环境的相互作用是导致群落类型在空间分布格局上产生分异的主要原因^[6]。

3.2 主要类型及其分布规律

根据以上分析, 参照文献[6]的分类系统, 九龙山青冈林可划分为两个群系组, 7个群系12个群丛组(表2)。

表2 九龙山青冈林分类

Table 2 Classification of *Cyclobalanopsis* forests in Mt. Jiulong

群系组	群系	群丛组	名称	海拔 /m	样地号
I	1		青冈栎常绿阔叶林		
			青冈栎林		
		(1)	青冈栎-石栎林	500	19
		(2)	青冈栎-虎皮楠林	430	Q_4
	2		云山青冈林		
		(3)	云山青冈-红楠林	650	1
	3		褐叶青冈林		
		(4)	褐叶青冈-木荷林	950, 1200, 1250	26, 32, 9
	4		小叶青冈林		
		(5)	小叶青冈-猴头杜鹃林	1350	5
5		细叶青冈林			
	(6)	细叶青冈-薯豆林	1450	35	
6		多脉青冈林			
	(7)	多脉青冈-木荷林	1270	3	
	(8)	多脉青冈-披针叶茴香林	1580, 1540	Q_1, Q_5	
	(9)	多脉青冈-尖连蕊茶林	1600	21	
	(10)	多脉青冈-鹿角杜鹃林	1500, 1630	$Q_2, 8$	
II	7		青冈落叶阔叶混交林		
			多脉青冈落叶阔叶混交林		
		(11)	多脉青冈-暖木林	1500	27
	(12)	多脉青冈-亮叶水青冈林	1600	28	

3.2.1 青冈栎常绿阔叶林群系 该群系分布于海拔900m以下的山体基带, 在黄沙腰附近有

片次生林。有两个群丛组,即青冈栎-石栎林(19),青冈栎-虎皮楠林(Q_4)。优势种树高8~10m,胸径10~15cm,郁闭度75%。土层较薄,土壤湿度较小。林下草本层以狗脊蕨(*Woodwardia japonica*)为主。

3.2.2 云山青冈常绿阔叶林群系 该群系分布范围与青冈栎林相似,也分布于海拔900m以下的基带,在泗洲栏一带有成片分布。有1个群丛组,即云山青冈-红楠林(1)。优势种树高10~15m,胸径15~20cm,郁闭度75%。林下草本植物以狗脊蕨为主。

3.2.3 褐叶青冈常绿阔叶林群系 该群系分布于青冈栎群系上部,在海拔900~1300m之间的山体中下部分布很广。内九龙、外九龙和小源坑等地均有大面积分布。林相整齐,树体高大,结构清晰。褐叶青冈在群落中优势十分明显。有1个群丛组,即褐叶青冈-木荷林(26, 32, 9)。优势种树高18~22m,胸径25~40cm,郁闭度80%。土层深厚。草本层几乎为光里白(*Diplazium laevissimum*)所覆盖。

3.2.4 小叶青冈常绿阔叶林群系 该群系分布范围与褐叶青冈林相似,在枫树洋一带有分布。有1个群丛组,即小叶青冈-猴头杜鹃林(5)。群落第1亚层以小叶青冈为主。树高10~18m,胸径25~40cm。群落第2亚层以猴头杜鹃为主。树高6~10m,地径(离上坡地面10cm处)10~20cm,群落郁闭度80%。树干上附生苔藓,林下出现光叶铁仔(*Myrsine stolonifera*)等较阴湿的植物。

3.2.5 细叶青冈常绿阔叶林群系 该群系分布于海拔1300m以上的山体中上部,在小九龙有成片分布。有1个群丛组,即细叶青冈-薯蓣林(35)。优势种树高16~22m,胸径15~20cm,郁闭度75%以上。

3.2.6 多脉青冈常绿阔叶林群系 多脉青冈是中亚热带山地比较耐寒的种类之一,分布于中山地带。浙江省以浙南山地居多。九龙山区尤为突出,在海拔1200~1600m的山体中上部分布广泛。在上窑、小源坑、枫树洋、漆树坑和耐荫坑等地均有成片分布。共有4个群丛组,即多脉青冈-木荷林(3),多脉青冈-披针叶茴香林(Q_1, Q_5),多脉青冈-尖连蕊茶林(21),多脉青冈-鹿角杜鹃林($Q_2, 8$)。优势种树高15~20m,胸径25~40cm,郁闭度80%。林下出现间型沿阶草(*Ophiopogon intermedius*)和光叶铁仔等阴湿植物。

3.2.7 多脉青冈落叶阔叶混交林群系 该群系分布海拔较高,通常在1400m以上的山体中上部缓坡上,是本区常绿落叶阔叶混交林的典型类型。有两个群丛组,即多脉青冈-暖木林(27),多脉青冈-亮叶水青冈林(28)。分布于耐荫坑和枫树洋。乔木第1亚层主要为落叶种类,第2亚层多脉青冈占优势。树高15~22m,胸径20~40cm,郁闭度75%以上。

4 小结

4.1 青冈属分布于亚洲热带和亚热带地区。我国有70余种,浙江省记录8种。除大叶青冈(*Cyclobalanopsis jenseniana*)较少见外,其他均为常见种。九龙山有6种。青冈栎分布最广,自印度至朝鲜均有分布,九龙山见于1000m以下,而以500m左右居多,与东部诸省相一致。云山青冈模式产地在湖南云山,海拔1200m。在九龙山1000m以上少见。它与青冈栎一样是九龙山山体基带典型常绿阔叶林的主要建群种。褐叶青冈在九龙山集中分布于900~1300m的山体中部,组成林相整齐的常绿阔叶林。小叶青冈分布范围与褐叶青冈相似,但分布面

积较小。细叶青冈和多脉青冈分布于山林中上部,尤其是多脉青冈常组成原始状态的群落,是该处较为耐寒的主要植被类型之一。大叶青冈和赤皮青冈在该区未采到标本。后者在浙江省沿海低海拔地区常成小片纯林^[4]。

4.2 青冈属树种材质均匀一致,坚硬耐磨,弹性好,抗冲击,花纹美丽,油漆性能良好,是工具、器械、拼花地板和仪器箱架等的首选材料。过去对“杂木”只砍不育,滥伐殆尽;次生林中的青冈又作烧炭对象,近年又用以培养食用菌,造成青冈林的大量破坏。九龙山的几种青冈林是华东地区为数不多林相完整的森林之一,除研究之外,要大力加强保护,并考虑在相应立地条件的地带作营林规划,尽快恢复这类森林。

致谢 本文在写作和修改中承蒙浙江自然博物馆韦直研究员和杭州大学陈启瑞教授的热心指导,并提出宝贵的意见。浙江自然博物馆徐耀良、杜天明、金幸生、陆英剑,遂昌县林业局潘金贵,九龙山自然保护区的李志云、潘成椿等参加了部分野外工作。参考了程秋波、周家骏等考察报告的资料。在此谨表衷心感谢。

参 考 文 献

- 1 杜天明,吴维棠.浙江省九龙山自然保护区自然资源研究.北京:中国林业出版社,1996
- 2 周秀佳,鲍显诚.用数值分类系统探讨浙江九龙山植被类型的划分.植物生态与地植物学学报,1991,15(2),129~140
- 3 阳含照,卢泽恩.植物生态学的数量分类方法.北京:科学出版社,1981.40,111~112
- 4 史美中,郑朝宗,陈启瑞,等.宁波北仑山区植被的数量分类.植物研究,1994,14(2),160~168
- 5 卓正大,张宏健.六盘山森林植被的数量分类.植物生态学与地植物学学报,1987,11(4),252~263
- 6 吴征镒主编.中国植被.北京:科学出版社,1980.152~156

Zhang Fanggang (Zhejiang Museum of Natural History, Hangzhou 310012, PRC). Numerical Classification of *Cyclobalanopsis* Forests in Mt. Jiulong of Zhejiang. *J Zhejiang For Coll*, 1996, 13(3): 293~300

Abstract: Six species of evergreen oaks (*Cyclobalanopsis*) make up the typical broad-leaved forests which are evidently dominant communities in Mt. Jiulong. The forests are divided into 7 types by the group average method in hierarchical agglomerative classification. They are: evergreen broad-leaved forest of *Cyclobalanopsis glauca*, evergreen broad-leaved forest of *C. nubium*, evergreen broad-leaved forest of *C. stewardiana*, evergreen broad-leaved forest of *C. gracilis*, evergreen broad-leaved forest of *C. mysinaefolia*, evergreen broad-leaved forest of *C. multinervis* and evergreen and deciduous broad-leaved mixed forest of *C. multinervis*. The components and distribution of these communities are also discussed.

Key words: *Cyclobalanopsis*; communities; numerical analysis; Mt. Jiulong