

# 井岗山常绿阔叶林 植物群落分类和排序的研究\*

吴文谱

夏旭华

(生物系)

(科研处)

井岗山常绿阔叶林是我国中亚热带典型的常绿阔叶林,具有区系成分丰富,珍稀植物多,地理环境复杂,群落类型多样,生态分异较明显等特点<sup>[1]</sup>。因此,对之进行深入研究,具有很大的科学价值和经济意义。

本文拟对井岗山常绿阔叶林的八个典型群丛进行分类和排序研究。群丛编号及名称如下:

1、苦槠+豺皮樟-苦竹+粗叶木-山姜+狗脊群丛(*Castanopsis sclerophylla* + *Litsea rotundifolia* var. *oblongifolia* - *Pleioblastus amarus* + *Lasianthus chinensis* - *Alpinia japonica* + *Woodwardia japonica* Ass.)

2、青冈+红楠-短柱柃-狗脊群丛(*Cyclobalanopsis glauca* + *Machilus thunbergii* - *Eurya brevistyla* - *Woodwardia japonica* Ass.)

3、栲树-细枝柃-狗脊群丛(*Castanopsis fargesii* - *Eurya loquiana* - *Woodwardia japonica* Ass.)

4、钩栲+罗浮栲-杜茎山-狗脊群丛(*Castanopsis tibetana* + *C. fabri* - *Maesa japonica* - *Woodwardia japonica* Ass.)

5、甜槠+木荷-短柱柃-华东瘤足蕨+狗脊群丛(*Castanopsis eyrei* + *Schima superba* - *Eurya brevistyla* - *Plagiogyria japonica* + *Woodwardia japonica* Ass.)

6、鹿角栲+硬斗石栎-杜茎山-鳞毛蕨群丛(*Castanopsis lamontii* + *Lithocarpus hancei* - *Naesa japonica* - *Dryopteris erythrosora* Ass.)

7、红楠+青冈-短柱柃+箬竹-狗脊+阔叶麦冬群丛(*Machilus thunbergii* + *Cyclobalanopsis glauca* - *Eurya brevistyla* + *Indocalamus tessellatus* - *Woodwardia japonica* + *Liriope spicata* Ass.)

8、银木荷-柃木-华东瘤足蕨群丛(*Schima argentea* - *Eurya japonica* - *Plagiogyria japonica* Ass.)

八个群丛的样方资料系根据原始样方整理而成,见表1。整理过程中,参照原始样方立木记

\* 本文承生物系林英教授指导,谨此致谢。

载表除去了株数为 2 以下且在 8 个样方中仅出现一次的孤种 (singleton), 以减小误差影响。

表 1 8 个群丛的样方资料

立木树种及编号	群丛编号							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. 山黄皮 <i>Randia cochinchinensis</i>				1		1		
2. 五裂槭 <i>Acer oliverianum</i>	1	1			1			
3. 鹅耳枥 <i>Carpinus turczaninowii</i>	1	1		1	1			1
4. 黄樟 <i>Cinnamomum porrectum</i>			1					
5. 杜英 <i>Elaeocarpus decipiens</i>						1		
6. 软荚红豆树 <i>Ormosia semicastrata</i>						1		
7. 大叶灰木 <i>Symplocos sp.</i>					1			
8. 罗浮栲 <i>Castanopsis fabri</i>	1	1	1	1			1	
9. 交让木 <i>Daphniphyllum macropodum</i>		1					1	
10. 福建柏 <i>Fokienia hodginsii</i>			1	1	1			
11. 红枝柴 <i>Meliosma oldhamii</i>					1			1
12. 马尾松 <i>Pinus massoniana</i>		1						
13. 丝线吊芙蓉 <i>Rhododendron westlandii</i>					1			
14. 红皮树 <i>Styrax suberifolia</i>						1		
15. 栲树 <i>Castanopsis fargesii</i>			1			1		
16. 鹿角栲 <i>C. lamontii</i>		1		1		1	1	
17. 杉木 <i>Cunninghamia lanceolata</i>	1	1	1	1	1	1	1	
18. 木蜡树 <i>Rhus sylvestris</i>					1	1		1
19. 猴欢喜 <i>Sloanea sinensis</i>	1	1				1		
20. 苦槠 <i>Castanopsis sclerophylla</i>	1							
21. 云山青冈 <i>Cyclobalanopsis nubium</i>					1		1	1
22. 山桂皮 <i>Cinnamomum sp.</i>								1
23. 薯豆 <i>Elaeocarpus japonicus</i>		1	1	1	1	1	1	1
24. 马银花 <i>Rhododendron ovatum</i>	1			1			1	1
25. 黄端木 <i>Adinandra millettii</i>	1	1	1	1		1	1	
26. 甜槠 <i>Castanopsis eyrei</i>		1			1	1	1	1
27. 四照花 <i>Dendrobenthamia kousa var. chinensis</i>						1	1	1
28. 毛桂 <i>Cinnamomum appelianum</i>			1					
29. 黄檀 <i>Dalbergia hupehana</i>			1				1	
30. 黄杞 <i>Engelhardtia roxburghiana</i>			1			1		
31. 盘柱冬青 <i>Ilex kengii</i>						1		
32. 榕叶冬青 <i>I. ficoidea</i>		1			1		1	
33. 玉兰 <i>Magnolia denudata</i>					1			



### 一、群落分类

群落分类采用Jaccard(1901)匹配系数<sup>[2]</sup>:  $C = a / (a + b + c)$  得出相似系数半矩阵。C值理论上最大值为1,但实际上相同群落的重复样本其C值通常表现为0.85<sup>[2][3]</sup>。这主要是由两个因素所造成。其一是因为在植被调查过程中,一般是以群落最小表现面积作为样地面积,而群落最小表现面积并不能百分之百地反映群落的区系组成;其二则是由于在调查中存在有一定程度的人为误差。另外,不同作者对样地数据处理方式的不同,也会影响C值的大小。为慎重起见,我们估算了井岗山和九连山常绿阔叶林各林系中群丛之间的相似系数,均未发现有大于0.85的。建群种灌木层和草本层优势种均相同的成对样地,其相似系数变动于0.73~0.82之间。由此可见,以0.85取代

1作为C值的最大值是比较合理的。故本文采用0.85减C值,得出相异系数半矩阵,见表2。根据相异系数半矩阵,按照等级聚合方法中的组平均(group-average),法将8个群丛逐一聚合,其聚合结果见图1。

表2 8个群丛配对的相似系数和相异系数

群丛编号	1	2	3	4	5	6	7	8
1	—	0.273	0.200	0.259	0.158	0.171	0.176	0.061
2	0.577	—	0.235	0.290	0.275	0.286	0.314	0.139
3	0.650	0.615	—	0.360	0.128	0.263	0.333	0.061
4	0.591	0.560	0.490	—	0.167	0.278	0.520	0.100
5	0.692	0.575	0.722	0.683	—	0.244	0.200	0.303
6	0.679	0.564	0.587	0.572	0.606	—	0.268	0.146
7	0.674	0.536	0.517	0.330	0.650	0.582	—	0.114
8	0.789	0.711	0.789	0.750	0.547	0.704	0.736	—

### 二、群落排序

群落的数量分类有助于建立一个较客观的植被分类系统,但分类主要是揭示植被间断性,而为了揭示植被变化的连续性,通常实施群落排序。

本文采用极点排序法<sup>[2][15]</sup>。该方法于五十年代中期由Wisconsin学派的Bray-Curtis所创立,故也称BC法。由于其计算简单,意义明确,且直观,所以应用很广。

根据表2,标出8个群丛排序的主要计算值如表3。x轴的两个极点为群丛1和群丛8,

表3 8个群丛排序的主要计算值

群丛号	x轴	y轴	z轴
1	0	0.234	0.285
2	0.361	0	0.262
3	0.339	0.615	0.225
4	0.329	0.367	0.104
5	0.644	0.152	0.339
6	0.472	0.286	0.582
7	0.430	0.324	0
8	0.789	0.212	0.466

y轴的两个极点为群丛2和群丛3, z轴的两个极点为群丛7和群丛6。8个群丛的二维、三维

排序结果如图 2、图 3 所示。参照图 1 和图 3，可以看出分类和排序结果是一致的。根据三维排序图，基本上可以预知分类的聚合过程。

### 三、生态学分析

为了方便生态学分析，兹将八个群丛的空间配置示之于图 4 以供参照。

1、温度的影响。观察  $x$  轴，低海拔的群丛 1 和高海拔的群丛 8 各居一端，海拔比较高的群丛 5 靠近群丛 8，而海拔较低且较一致的群丛 2、3、4、6、7 偏向群丛 1。可见井岗山常绿阔叶林的垂直分异是很明显在群落分类图解上也可看出这一点。即海拔高度相近的先聚合，海拔高度差异大的后聚合。

进一步的分析表明，坡向对海拔高度引起的生态效应有一定的调剂作用。考察群丛 5、7、4、2 与两个低海拔群丛 1 和 6 的相似系数， $C_{65} < C_{67} < C_{64} < C_{62}$  且  $C_{15} < C_{17} < C_{14} < C_{12}$ 。这说明群丛 7 虽然比群丛 4 低 100 米，但由于它坡向偏北，所以和低海拔群丛 1 和 6 的相似性反而不如群丛 4 了，即海拔差异被坡向差异抵消了。

可见  $x$  轴基本反映了热量的梯度变化。

2、湿度的影响。考察海拔高度相似的群丛 3 和群丛 7，如果坡向对植被的影响仅呈南坡—北坡轴向变化，即仅决定于光照所产生的阴阳坡，那么，因为群丛 3 比群丛 7 偏南  $25^\circ$ ，所以群丛 3 与东南面的三个群丛 4、2、6 的相似系数应大于群丛 7 与该三个群丛的相似系数。但事实正好相反，是  $C_{27} > C_{43}$ ， $C_{27} > C_{23}$ ， $C_{67} > C_{63}$ ，这就意味着有一个呈东南坡—西北坡轴向变化的生态因子，它的存在掩盖了  $25^\circ$  坡向差异造成的热量差异，使群丛 7 与群丛 4、2、6 的相似性增大，而群丛 3 则适得其反。

进一步考察以位于东南坡的群丛 2 和位于西北坡的群丛 3 为极点的  $y$  轴。该轴上海拔高度相差很大的群丛 1 和群丛 8 的排序值很接近，说明  $y$  轴的排序与热量无密切关系。根据原

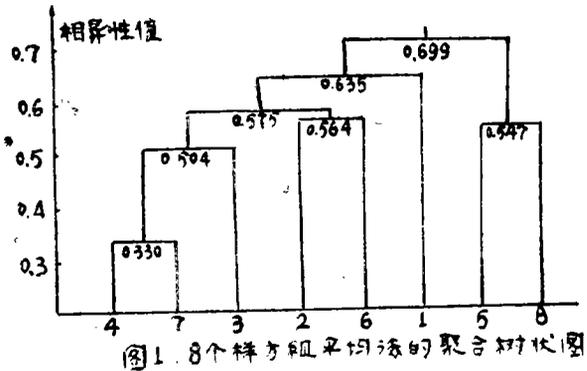


图 1 8 个样方组平均值的聚合树状图

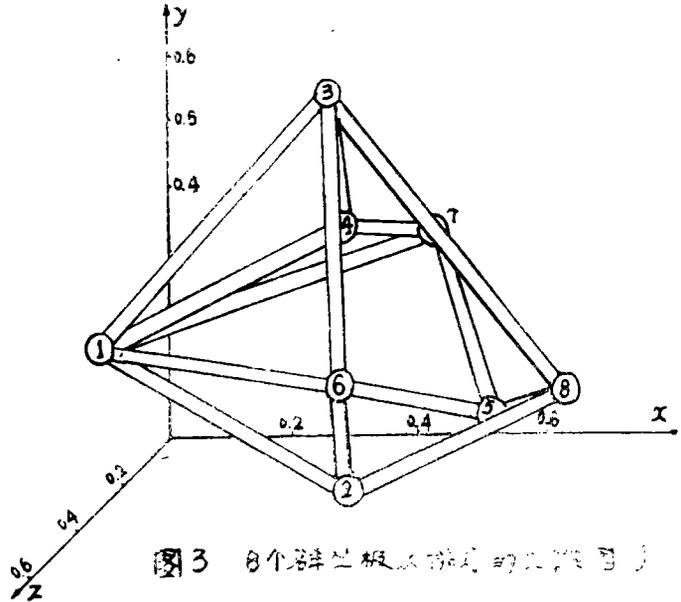


图 3 8 个群丛极点的排序图

始样方的生境记录, 排于y轴一端的群丛2生境极为潮湿, 林内树干上有苔藓植物附生, 草本层除狗脊外, 还有阔叶苔草(*Carex siderosticta*)、千层塔(*Lycopodium serratum*)、山姜等。而排于y轴另一端的群丛3, 林内无苔藓植物附生, 草本层主要是狗脊和淡竹叶(*Lophatherum gracile*), 可见生境相对干燥。群丛5和群丛8接近云雾线, 生境阴湿林内枝干上苔藓植物附生显著, 故在y轴上的位置偏于群丛2。由此可见, y轴是反映湿度差异的, 且湿度差异在同一海拔高度上具有东南坡—西北坡轴变化的性质。

东南坡之所以较西北坡潮湿, 究其原因有二。一是由于东南季风的影响, 二是由于光照的时空差异使东坡的水分蒸发量小于西坡<sup>[4]</sup>。

3、根据上述分析, 可参照三维排序图, 把8个群丛分为下列4组: 群丛1单独构成暖性偏湿组, 群丛5、8为冷性偏湿组, 群丛3、4、7为偏暖干性组, 群丛2、6为偏暖湿性组。

4、在群落分类的聚合过程中, 干性组和湿性组先聚合, 然后再和暖性组和冷性组聚合, 可见在这8个群丛中, 热量差异的生态效应较湿度差异的生态效应为大。

### 主要参考文献

[1]林英 1981 江西森林植被的地理分布 第二次中国植被分类分区及制图学术工作会议资料。  
 [2]阳含照 卢泽愚 1981 植物生态学的数量分类方法 科学出版社  
 [3]蒋有绪 1982 川西亚高山森林植物区系, 种间关联和群落排序的生态学分析 植物生态学与地植物学丛刊 6卷4期  
 [4]刘玉成 1982 西昌地区的地理概况与植被 西南师院学报2(38—70)  
 [5]蒋有绪译 1979 G.W.考克斯 普通生态学实验手册 科学出版社  
 [6]吴文谱 1982 江西常绿阔叶林的研究 江西大学学报第4期

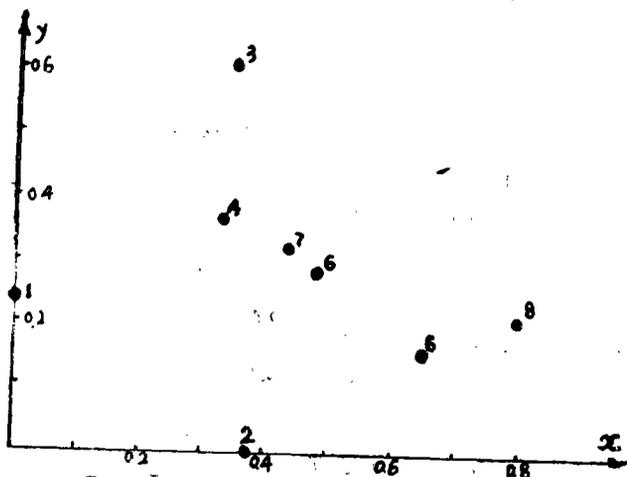


图2 8个群丛极值排序的二维图形

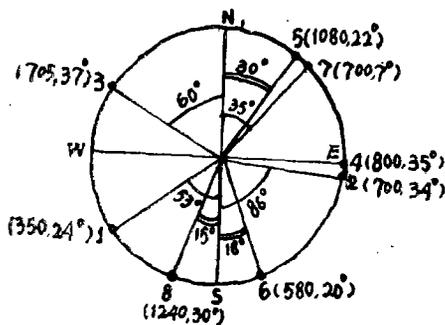


图4 8个群丛的空间配置, 括号中第一个数字示海拔高度(m) 第二个数字示坡度。