

广西红树群落的数量分类

梁士楚

(广西红树林研究中心 北海 536000)

摘要 本文应用系统聚类分析方法,对广西红树群落进行了中级分类单位的划分。根据《中国植被》确定的分类原则、单位和系统,广西的红树群落可划分为6个群系:(1)白骨壤群系;(2)秋茄群系;(3)海漆群系;(4)木榄群系;(5)桐花树群系;(6)红海榄群系。同时,对这些群系特征作了简要的描述。

关键词 红树群落 数量分类 群系

植物群落数量分类研究始于50年代,Goodall(1953)首先把数量分类方法引入植物生态学研究中^[1]。此后,随着电子计算机技术的发展,数量分类方法在植被研究中应用日益广泛,并对常绿阔叶林、针阔混交林、灌丛、草地等进行了研究^[1-5]。数量分类的优点是有数学理论基础和客观性,即同一群落样地用相同的方法所得的数据分类结果不会因人而异,并能作出定量的解释。本文通过对广西沿海各地的红树群落进行数量分类,说明数量分类方法在红树群落分类中的适用性和特殊性,为广西红树群落数量生态学研究奠定基础。

1 材料与方法

采用的红树群落样地资料除部分根据文献《广西壮族自治区海岸带和海涂资源综合调查报告》(第七卷)重新整理获得外,多数是我们近年来调查的红树群落生态资料。群落样地分别设在北海、合浦、钦州和防城的主要红树林区内,群落的取样面积是 $10 \times 10\text{m}^2$,各植物种类成分的数量特征,按Domin-Krajina盖度—多度值^[6]计测,由此得到的广西红树群落样地资料如表1所示。对红树群落数量分类采用等级制的系统聚类分析法^[5]进行。其中,样地间的距离系数采用Bray-Curtis相异性公式(PD)来计测。

$$PD = 1 - \frac{2 \times \sum_{i=1}^n [\min(x_{ij}, x_{ik})]}{\sum_{i=1}^n x_{ij} + \sum_{i=1}^n x_{ik}} \quad (1)$$

由于下一轮聚类内的样地对间的距心距离会小于上一轮聚类内某一对样地间的距心距离,距心策略(Strategy)常出现聚类结果颠倒的现象。因此,本文采用既空间保持且单调的可伸缩性聚合策略($\beta = -0.25$)进行群落样地聚类。

所有的数据处理和数学分析过程均为用BASIC语言编写的相应的程序在IBM-PC型微机上进行。

2 结果与分析

本文根据中国植被分类的原则、单位和系统^[7], 对广西红树群落进行群系 (Formation) 一级的分类。群系是植被分类系统中一个重要的中级分类单位, 是建群种或共建种相同的植物群落联合; 同一群系的结构、区系组成、生物生产力以及动态特点等相似。

2.1 相异性系数矩阵

利用表 1 中的 Domin—Krajina 盖度—多度值作为原始数据矩阵 $X_{6 \times 20}$, 然后根据公式 (1) 计算得到的 20 个红树群落样地间的相异性系数矩阵如表 2。

Table 1 The relevé of mangrove communities in Guangxi

No. of plot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Avicennia marina</i>	9	9	3	0	0	0	4	0	0	0	0	8	8	9	0	0	9	0	7	0
<i>Aegiceras corniculatum</i>	0	0	3	3	9	10	8	1	1	8	8	0	0	2	0	4	5	3	9	0
<i>Kandelia candel</i>	0	0	8	8	3	0	5	1	2	2	0	0	0	2	2	3	0	3	0	0
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	1	8	8	0	0	0	0	0	0	0	4	1
<i>izophora stylosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>Excoecaria agallocha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	0	7	0	0

Table 2 The dissimilar coefficient matrix of 20 mangrove plots in Guangxi

0	0.00	0.74	1.00	1.00	1.00	0.69	1.00	1.00	1.00	1.00	0.06	0.06	0.18	1.00	1.00	0.22	1.00	0.52	1.00
0	0.74	1.00	1.00	1.00	0.69	1.00	1.00	1.00	1.00	0.06	0.06	0.18	1.00	1.00	0.22	1.00	0.52	1.00	
0	0.12	0.54	0.75	0.29	0.86	0.78	0.69	0.80	0.73	0.73	0.48	0.83	0.57	0.57	0.56	0.65	1.00		
0	0.48	0.71	0.43	0.84	0.75	0.66	0.78	1.00	1.00	0.67	0.80	0.52	0.76	0.50	0.81	1.00			
0	0.18	0.24	0.85	0.76	0.33	0.43	1.00	1.00	0.68	0.81	0.46	0.62	0.52	0.44	1.00				
0	0.41	0.92	0.91	0.43	0.38	1.00	1.00	0.83	1.00	0.67	0.58	0.74	0.40	1.00					
0	0.87	0.80	0.43	0.52	0.68	0.68	0.47	0.85	0.55	0.42	0.60	0.35	1.00						
0	0.11	0.69	0.73	1.00	1.00	0.85	0.91	0.86	0.93	0.85	0.76	0.17							
0	0.74	0.86	1.00	1.00	0.77	0.82	0.78	0.93	0.77	0.88	0.13								
0	0.06	1.00	1.00	0.74	0.85	0.63	0.69	0.68	0.37	0.93									
0	1.00	1.00	0.86	1.00	0.73	0.67	0.79	0.33	0.92										
0	0.00	0.24	1.00	1.00	0.27	1.00	0.50	1.00											
0	0.24	1.00	1.00	0.27	1.00	0.50	1.00												
0	0.82	0.70	0.19	0.69	0.45	1.00													
0	0.22	1.00	0.18	1.00	1.00														
0	0.71	0.04	0.76	1.00															
0	0.78	0.29	1.00																
0	0.82	1.0																	
0	0.93																		
0																			

2.2 聚类树状图

根据公式 (1) 得到 20 个红树群落样地间的 Bray—Curtis 相异性系数后, 为了更直观地反映相异性系数矩阵所包含的全部信息, 必须对其进行聚类处理, 即根据相异性系数对各群落样地进行系统聚类 (等级聚类)。按可伸缩性聚合策略, 20 个红树群落样地的等级聚类树状图

(Dendrogram) 如图 1。从图 1 的树状图中便可一目了然地看出了各样地间的亲疏关系以及等级关系。

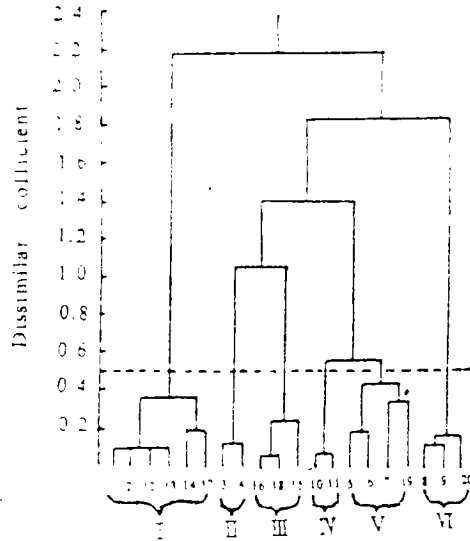


Fig. 1 Cluster dendrogram of 20 mangrove plots in Guangxi

2.3 群系的划分和分类

虽然从聚类树状图可看出各群落样地间的分类关系,但其分类阈值要根据野外调查的群落生态资料加以确定。选用的阈值不同,所划分得的样地聚合组数不同。阈值(相异性系数)越低,划分出的样地组越多,反之则少。结合各红树群落样地野外调查资料分析结果表明,当以 0.50 作为分类阈值时,20 个红树群落样地聚合成的样地组符合红树群落的自然分类状况,即分类阈值 $\lambda=0.50$ 时,20 个样地聚合成 6 个样地组:样地组 I,含样地 1、2、12、13、14 和 17;样地组 II,含样地 3 和 4;样地组 III,含样地 15、16 和 18;样地组 IV,含样地 10 和 11;样地组 V,含样地 5、6、7 和 19;样地组 VI,含样地 8、9 和 20。按照中国植被的群落分类系统⁽⁷⁾进行分类,划分出的这些红树群落样地组分别是不同的红树群系:

- (1) 样地组 I \longleftrightarrow 白骨壤群系 (Form. *Avicennia marina*)
- (2) 样地组 II \longleftrightarrow 秋茄群系 (Form. *Kandelia candel*)
- (3) 样地组 III \longleftrightarrow 海漆群系 (Form. *Ercocaria agallocha*)
- (4) 样地组 IV \longleftrightarrow 木榄群系 (Form. *Bruguiera gymnorhiza*)
- (5) 样地组 V \longleftrightarrow 桐花树群系 (Form. *Aegiceras corniculatum*)
- (6) 样地组 VI \longleftrightarrow 红海榄群系 (Form. *Rhizophora stylosa*)

以上群系分类的结果反映了广西红树群落的概貌和主要植物成分的组成情况。红树科、紫金牛科、马鞭草科和大戟科的红树植物种类是广西红树群落的优势成分和建群成分。

2.4 群系的简要描述

2.4.1 白骨壤群系 分布普遍,不同的滩位或土壤质地(淤泥、半泥沙或沙质)均有分布。群落外貌银灰色,高 1.0~2.5m,覆盖度 40%~90%。组成种类简单,以白骨壤占优势;白骨壤在不同的滩位或土壤质地中,生长状况迥异,在中内滩的淤泥生境中,生长较好,高达 2.5m,有明显主干,基径达 18cm;而在其它生境中,多生长较差,且从根颈处分枝,无明显主干,呈灌木丛状。伴生种常为桐花树,此外偶有秋茄等种类散生。群落结构单层或二层。群

落内土壤表面密布指状的呼吸根。

主要的群丛类型有白骨壤群丛 (*Avicennia marina* Ass.) 和白骨壤—桐花树群丛 (*Avicennia marina*—*Aegiceras corniculatum* Ass.) 等。

2.4.2 秋茄群系 分布不普遍, 除马兰基港有较大的连片分布外, 其它滩段多为小块零星; 常见于中滩至中外滩, 土壤为半泥沙或含沙量较多的淤泥。群落外貌青绿色; 高一般 1.8~2.5m, 覆盖度 60%~85%, 被反复砍伐的则呈灌丛状, 高 1.0~1.5m。组成种类以秋茄为主, 秋茄具有不发达的板状根; 伴生种为桐花树、白骨壤等种类。群落结构多呈二层。

主要的群丛类型有秋茄—桐花树群丛 (*Kandelia candel*—*Aegiceras corniculatum* Ass.) 等。

2.4.3 海漆群系 分布于英罗湾、钦州湾、铁山港、马兰基港等地, 多沿高潮线分布。被反复砍伐的群落呈灌丛状, 高 0.8~1.5m, 覆盖度 30%~50%。组成种类以海漆为主, 局部滩段还有秋茄、桐花树等种类。群落结构单层或二层。

主要的群丛类型有海漆群丛 (*Excoecaria agallocha* Ass.) 和海漆—桐花树群丛 (*Excoecaria agallocha*—*Aegiceras corniculatum* Ass.) 等。

2.4.4 木榄群系 目前见于马兰基港和英罗湾等地, 沿内滩边缘成狭带状分布, 土壤为淤泥或半硬化淤泥。群落外貌平整、深绿或凹凸起伏、黄绿相映; 高 4.5~7.0m; 覆盖度 60%~85%。组成种类以木榄为主, 伴生种常为桐花树, 某些地方还有秋茄等种类散生。群落结构多呈二层。

主要的群丛类型有木榄群丛 (*Bruguiera gymnorhiza* Ass.) 和木榄—桐花树群丛 (*Bruguiera gymnorhiza*—*Aegiceras corniculatum* Ass.) 等。

2.4.5 桐花树群系 分布普遍, 尤以海滩外缘或海湾河口汇合处最多。群落外貌黄绿色; 高 1.0~1.8m, 覆盖度 50%~95%。组成种类以桐花树占绝对优势, 其植株基部萌枝多, 而呈灌丛状; 某些地段还有少量白骨壤、木榄、秋茄等种类混生。群落结构极简单, 只有一层。

主要的群丛类型有桐花树群丛 (*Aegiceras corniculatum* Ass.) 等。

2.4.6 红海榄群系 目前见于英罗湾等地, 分布在内滩至中内滩, 土壤为淤泥质。群落外貌深绿色; 高 3.5~6.5m; 覆盖度 80%~90%。组成种类以红海榄占绝对优势, 它的支柱根极发达, 形成高 1.0~2.0m 的拱状支柱根系; 此外还有少量木榄、秋茄、桐花树等种类散生。群落结构简单, 只有一层。

主要的群丛类型有红海榄群丛 (*Rhizophora stylosa* Ass.) 等。

3 讨论

植物群落数量分类技术在我国植被研究中应用已日益广泛⁽²⁾, 它是用数量分类方法来评价植物群落间的相似性, 并根据相似程度对不同群落进行归并, 形成具有秩级层次的树状分类系统。植物群落数量分类是以群落样地为基础, 根据样地属性(种类)大小, 按照一定的数学模型, 应用电子计算机运算得出的结果, 因而能比较客观地对植物群落作出定量分类, 克服了传统定性分类的主观性。然而, 我国生态环境复杂, 植被类型多样, 因此, 针对不同植被类型的特殊性, 选择恰当的数量指标和数量分类方法十分重要。种的重要值是目前广泛使用的确定种在植物群落中的重要性的数量指标, 而被直接用于植物群落的分类和排序^(2,4)。但是, 将取样中种的重要值作为原始数据, 进行数量分类, 其结果可能会夸大了优势种的作用, 而忽略了其它有鉴别价值的种类⁽⁸⁾, 或者受群落中个体数量虽然极少, 但胸径很大

的大树的影响较大^[2]。另外,对于红树群落而言,由于其组成种类生物生态学特征的特殊性,如支柱根发达、主茎明显退化,因生态环境条件恶劣而矮化成灌丛状等,要按常规定量测定红树群落中种的重要值较为困难。盖度—多度值是测定植物群落中种的相对数量的目测估计指标之一,其特点是数据收集方便、迅速,并能较好地避免过分夸大优势种的作用和个别大树的影响,而在许多植物群落数量分类中同样十分有效^[5,6,8]。本文对广西红树群落数量分类研究结果也表明了采用 Domin—Krajina 盖度值指标来衡量红树群落样地属性(种类)的大小,进行群落的系统聚类分类,其效果较好,既能够获得群落特征的重要信息,又便于数学处理,这对于工作环境比较恶劣的红树群落数量生态学研究具有十分重要的意义。

参考文献

- 1 党承林,姜汉侨.云南西畴县草果山常绿阔叶林的数量分类研究.生态学报,1982,2(2):110~132.
- 2 钟章成.常绿阔叶林生态学研究.重庆:西南师范大学出版社,1988:329~386.
- 3 张新时.西藏阿里植物群落的间接梯度分析、数量分类与环境解释.植物生态学与地植物学学报,1991,15(2):101~113.
- 4 周秀佳,鲍显成.用数值分类系统探讨浙江九龙山植被类型的划分.植物生态学与地植物学学报,1991,15(2):129~140.
- 5 阳含熙,卢泽愚.植物生态学的数量分类方法.北京:科学出版社,1983,65~153.
- 6 D. 米勒—唐布依斯等著.植物生态学的目的和方法.鲍显成等译.北京:科学出版社,1986,18~201.
- 7 中国植被编辑委员会.中国植被.北京:科学出版社,1983:143~157,402~410.
- 8 刘雄恩.黑石顶保护区植被的数量分类.生态科学,1987,(1,2):35~43.

Numerical Classification of Mangrove Communities in Guangxi

Liang Shichu

(Guangxi Mangrove Research Center, Beihai 536000)

Abstract This paper deals with numerical classification of median—grade classification unit in mangrove communities in Guangxi by means of the system cluster method. According to the principle, unite and systems of classification established in *The Vegetation of China*, the communities can be classified as 6 formations as follows:

- (1) Form. *Avicennia marina*
- (2) Form. *Kandelia candel*
- (3) Form. *Ezoocaria agallocha*
- (4) Form. *Bruguiera gymnorrhiza*
- (5) Form. *Aegiceras corniculatum*
- (6) Form. *Rhizophora stylosa*

In addition, the features of these formations are described briefly.

Key words mangrove community, numerical classification, formation