

山口红树林鸟类多样性初步研究*

Diversity of Birds in Mangroves of Shankou

周放 房慧伶 张红星
Zhou Fang Fang Huiling Zhang Hongxing

(广西大学动物科技学院 南宁市秀灵路13号 530005)

(College of Animal Sciences, Guangxi University, 13 Xiulinglu, Nanning, Guangxi, 530005, China)

摘要 山口红树林繁殖鸟类群落的组成种有32种,其中水鸟仅占1/3,非水鸟占2/3对8片相互隔离的红树林研究分析表明,红树林的物理结构对鸟类群落的结构有重要影响,叶层高度多样性(*FHD*)与鸟种多样性(*BSD*)显著相关,红树林的结构越复杂,鸟类的多样性越高。与边缘有关的非水鸟有1/4可进入100 m以内的红树林深处,边缘效应对红树林片断的影响不可低估。

关键词 红树林 鸟类 结构多样性 鸟类多样性 边缘效应

中图法分类号 Q 959.708

Abstract The breeding bird community in mangroves of Shankou Guangxi, China consists of 32 bird species, among them only 11 species are water birds. The bird communities in eight mangrove forest which are separated each other have been studied. The results indicate that the bird community structure is related to the physical structure of the mangroves, and foliage height diversity (*FHD*) of the mangroves is closely related to bird species diversity (*BSD*). Higher *FHD* implies higher structure diversity in the forest. The more complex structure of the mangroves, the higher the bird diversity is. More than a quarter of the non-waterbird species can enter the mangroves over 100 m. The edge effects on the mangroves fragments may be serious.

Key words mangroves, birds, structure diversity, bird diversity, edge effect

在森林生态系统中,鸟类处于较高的营养层次,不但对能量流动和物质循环影响较大,而且对整个系统的稳定平衡也有着重要的影响。因此,鸟类群落结构及分析是森林生态系统研究中必不可少的基础工作。近年来,国内外不少学者在这方面做了不少工作。然而,对红树林这一特殊的湿地森林类型中的鸟类多样性与生境结构关系方面的研究,国内外尚未见报道。我们于199年~199年在广西山口红树林自然保护区及周围地区对红树林鸟类多样性作了研究^[1]。鸟类繁殖期的群落结构比较稳定,故本文着重分析繁殖鸟类群落

1 研究地点和方法

1.1 研究地点

山口红树林自然保护区位于合浦县东南部,地处N 21°28'~21°36', E 109°43'~109°46'之间,南临大海,

是北部湾东侧一个半岛的沿岸海涂。保护区海岸线总长50 km;沿岸不少地段的滩涂和海岸还保存有面积不等的红树林,其总面积约为7.2 km²。

气候属北热带季风类型,光热充足,雨量充沛,常风较大,台风海潮威胁严重。年平均气温22.9℃,年平均降水量1663 mm,多集中于4月~9月。

1.2 研究方法

用样线法统计鸟类数量:退潮时,在红树林中按固定的线路和长度以每小时0.5 km~1 km速度行进,观察统计线路两侧各25 m宽范围内的鸟类;记录下观察到的鸟类所在的位置、高度以及距林缘出发点的距离;隔天作次,共3次,以3次的平均数作为分析数据。叶层高度统计:参照MacArthur等^[2]介绍的方法进行,根据红树林的具体情况,划分为4个叶层高度区间,即0 m~0.5 m, 0.5 m~3 m, 3 m~6 m, >6 m;使用具刻度可折叠的6 m长金属标杆直接对叶层高度测量统计。退潮时在红树林区两条对角线上每隔8 m取一个样点,每片样区共取10个样点;由一人在样点垂直立标杆,另一人分高度区间记录碰触到杆的叶数。用Shanon-Weaner多样性指数公式 H'

1999-12-23收稿

* 国家自然科学基金(No. 39660016)和广西自然科学基金(No. 39660304)资助。

$= - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$ 计算各种多样性指数, 并以 $J' = H' / H'_{\max}$ 计算匀性指数^[3]。本文使用的是夏季 (6月~8月) 繁殖期的数据。

在分别隔离的不同地点的 5 片红树林作了调查统计。保护区内的乌泥盐场的盐田是破坏红树林后营建起来的盐田, 现盐田中及周围的一些沟渠边上还残留有一些红树林。为分析红树林遭破坏后对鸟类多样性的影响, 对在盐田活动的鸟类也作了观察统计。

2 结果

2.1 鸟类群落的组成

在繁殖季节, 山口一带的红树林中共有繁殖鸟类 表 1 各片红树林鸟类群落的组成

Table 1 The organization of bird community in each mangroves

种名 Species	红树林 (片) 分布 Mangroves						取食场所 Feeding site	
	英罗 Yingluo	丹兜 Dandou	达村 Dacun	李村 Licun	高坡 Gaopo	盐田 2 Salt pan 2	树冠层 Tree crown	滩涂水域 Mudflat and water area
池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	+	+	+	+	+	+		+
白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	+	+	+	+	+			+
牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i>	+	+						+
绿鹭 <i>Butorides striatus</i>	+	+						+
夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>				+	+			+
黄苇鸭 <i>Ixobrychus sinensis</i>	+	+	+	+				+
栗苇鸭 <i>I. cinnamomea</i>	+				+			+
白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	+	+			+			+
蓝胸秧鸡 <i>Rallus striatus</i>	+	+						+
珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	+	+	+	+	+			
褐翅鹑 <i>Centropus sinensis</i>			+					+
普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	+	+		+	+	+		+
白胸翡翠 <i>Halcyon sm ynensis</i>				+		+		+
白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	+	+	+		+		+	+
白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	+				+		+	
红臀鹎 <i>P. aurigaster</i>	+						+	
红耳鹎 <i>P. jocosus</i>	+	+		+	+		+	
黑卷尾 <i>Dicurus macrocerus</i>	+	+	+	+	+		+	+
发冠卷尾 <i>D. hottentottus</i>	+						+	+
丝光椋鸟 <i>Sturnus sericeus</i>			+				+	
黑领椋鸟 <i>S. nigricollis</i>					+		+	+
橙头地鸫 <i>Zoothera citrina</i>	+						+	+
棕扇尾莺 <i>Cisticola juncidis</i>				+			+	
火尾缝叶莺 <i>Orthotomus sutorius</i>	+						+	
黄腹鹪莺 <i>Prinia flaviventris</i>	+	+	+	+	+	+	+	
褐头鹪莺 <i>P. subflava</i>	+	+	+				+	
海南蓝鹪 <i>Niltava hainana</i>	+						+	
大山雀 <i>Parus major</i>	+						+	
暗绿绣眼 <i>Zosterops japonica</i>	+	+	+	+	+	+		
金翅雀 <i>Carduelis sinica</i>				+	+		+	
凤头鹀 <i>Melophus lathamii</i>						+	+	+
棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	+	+	+	+			+	+

3 种, 其中水鸟有 1 种。各片红树林的鸟种数不同。英罗片红树林鸟类最多, 有 24 种; 其次是丹兜片和高坡片, 分别为 16 种和 15 种; 盐田的鸟类最少, 仅有 5 种。

在这些鸟类中, 主要在树冠层取食的鸟类有 12 种, 占总数的 37.5%; 主要在林下或林周滩涂和浅水区取食的有 13 种, 占总数的 40.6%, 这些鸟类中有一些也不时到附近农耕地中觅食; 同时在两种取食场所取食的有 6 种, 占总数的 18.7%。珠颈斑鸠比较特殊, 只在林中营巢繁殖, 不在林中取食, 而是到附近的农区觅食。

各片红树林中鸟类群落的组成情况详见表 1

2.2 鸟类多样性与生境结构

物种多样性是反映群落组成结构的重要特征, 并

能在一定程度上反映群落的复杂性和稳定性以及生境的优劣 Shannon-Weaner多样性指数同时与组成群落的物种丰富度和种间个体数分布的均匀度两个结构参数有关,可用它来定量比较不同群落的结构特征。

现将各片红树林的叶层高度多样性(*FHD*)和鸟种多样性(*BSD*)以及其他一些反映鸟类群落结构的参数列于表2为便于分析,表中还加列了我们于1995年在防城县企沙一带的盐田(盐田1)和珍珠港区红树林中调查统计所得的有关数据。

经回归分析,鸟类多样性(*BSD*)与叶层高度多样性(*FHD*)显著正相关($r = 0.8051, p < 0.01$)。

表2 各片红树林 *FHD* 与鸟类多样性

Table 2 *FHD* and bird diversity in each mangroves

红树林(片) Mangroves	<i>FHD</i>	鸟种数 No. of bird species	<i>BSD</i>	均匀度 (<i>J'</i>)	<i>H</i> _{max}
英罗 Yingluo	1.22	24	2.74	0.86	3.17
丹兜 Dandou	0.87	16	2.12	0.76	2.77
达村 Dacun	0.67	12	1.69	0.68	2.48
李村 Licun	1.05	14	1.83	0.69	2.64
高坡 Gaopo	0.92	15	1.75	0.64	2.71
盐田1 Salt pan 1	0.36	7	1.81	0.92	1.95
盐田2 Salt pan 2	0.25	5	1.05	0.65	1.61
珍珠港 Zhenzhu gang	1.08	18	2.32	0.8	2.89

2.3 生境的边缘效应

鸟类群落中的2种非水鸟,都是红树林周围农田和稀树灌丛生境中常见的鸟类。在这些生境与红树林交际的边缘地带,这些鸟类活动十分频繁,常来往活动于不同的生境间,同时促进了不同生态系统的物质和能量的流动。

边缘效应对生物群落的组成和演变经常有很重

表3 红树林中非水鸟距边缘分布情况

Table 3 Distribution of non-waterbird from the edge in mangroves

红树林(片) Mangroves	不同边缘距离的非水鸟分布 (m) Distribution of non-waterbirds in distances from the edge										非水鸟种数 Non-waterbird species
	< 20 m		20 m~ 40 m		40 m~ 60 m		60 m~ 100 m		> 100 m		
	种数 No. of species	百分比 Percent -age	种数 No. of species	百分比 Percent -age	种数 No. of species	百分比 Percent -age	种数 No. of species	百分比 Percent -age	种数 No. of species	百分比 Percent -age	
英罗 Yingluo	15	100	11	73.3	10	66.7	6	40.0	4	26.7	15
丹兜 Dandou	9	100	6	66.7	5	55.6	4	44.4	3	33.3	9

要的影响。我们将在英罗和丹兜两片红树林中非水鸟从红树林边缘向林中纵深扩散分布的有关数据整理出来,列在表3

对两片红树林中非水鸟距边缘的分布格局差异进行了 χ^2 检验, $\chi^2 = 4.37, P > 0.05$, 差异不显著。

3 讨论

提到湿地的鸟类,人们往往会联想到各种水鸟。确实,对于大多数湿地类型,栖息在其中的主要是水鸟类。在红树林这一湿地类型中,不但有泥滩和水沟,还有树林,浓密的树冠,高低不等的叶层为非水鸟类,甚至典型的森林鸟类(如橙头地鸫,海南蓝鹟,大山雀等)提供了栖居隐蔽的条件,使它们能够在红树林中栖息繁衍。

在组成山口红树林繁殖鸟类群落的3种鸟中,水鸟只有1种,约为总数的1/3;非水鸟在群落中占优势占总数的2/3。在这些红树林鸟类中,主要在滩涂水域取食的有12种,占总数的37.5%;主要在树冠层取食的也是12种,同样占总数的37.5%;既在树冠层取食,也到滩涂水域取食的有1种,占总数的21.8%;只有珠颈斑鸠1种,仅在林中营巢,而不在林中取食,占总数的3.1%。

可见在湿地鸟类群落中,红树林鸟类群落的组成比较特殊,非水鸟类占了其群落组成的大部分,明显有别于其他湿地鸟类群落。这种情况主要与红树林的特殊环境结构有关,也与红树林鸟类群落的组成受边缘效应的影响较大有一定关系。

*FHD*与*BSD*显著相关,表明红树林的结构多样性对红树林鸟类的多样性存在着显著的影响。森林垂直高度层次上的空间结构变异,可用叶层高度多样性来描述。栖息地结构对鸟类多样性的影响,主要是通过食物资源条件和隐蔽条件来实现的^[4]。*FHD*增高在高度上可增加取食范围,叶层及与叶层有关的树枝提供了取食的位置,从而增加了鸟类的取食面积和取食。

机会, *FHD* 增高, 节肢动物的多样性也随之增高^[5], 从而增加了食物资源量。叶层多样性高的红树林, 空间异质性增加, 表现为树种相对丰富, 叶层结构较复杂, 垂直层次多, 不但提供了良好的隐蔽条件, 而且还意味着更加多样的小生境和食物资源以及更大的取食面积, 所以能允许更多的鸟种共存。

尽管英罗和丹兜这两片红树林的结构多样性和鸟种数都不相同, 但它们靠近内陆一侧的环境大致相同, 都是农田以及少量的稀树灌丛, 这些生境的鸟类群落与这两片红树林交际产生的边缘效应也无显著差别。

在生境交际区使物种数目及一些种的密度增大的边缘效应对不同的生境边缘影响是有差别的。Lovejoy (1986)^[6]的研究表明, 对于内陆森林, 引起主要植被变化的边缘效应其边缘伸展距离 10 m~ 30 m, 与边缘有关的捕食动物的边缘伸展距离可达 300 m。我们对山口红树林鸟类的研究表明, 与边缘有关的非水鸟类在进入红树林约 40 m 以内的边缘地带最多, 尽管进入 60 m 后种类已经减少了一半以上, 但多于四分之一的鸟种进入红树林内的距离可超过 100 m, 从而可以对红树林鸟类群落的组成产生影响。

目前北部湾北部沿海的红树林正在不断遭受破坏, 红树林片断化越来越严重。片断化导致边缘效应增加, 而边缘效应对于动物群落的组成常有严重的影响。对于片断化的内陆生境, 边缘效应对原生境内的

动物产生的影响经常是很不利的, 有时甚至导致某些特有种的灭绝。边缘效应对红树林鸟类多样性的影响程度如何, 农田鸟种是否会排挤红树林中原有的水鸟, 对这些问题至今仍缺乏了解。从我们的初步研究来看, 超过四分之一的与边缘有关的陆地鸟种可深入红树林中 100 m 以上, 表明边缘效应对于片断化的红树林中的鸟类群落组成的影响是不可低估的, 有关的研究有待进一步深入进行。

参考文献

- 1 周放, 房慧伶, 张红星. 北部湾北部沿海红树林的鸟类. 见: 中国动物科学研究, 北京: 中国林业出版社, 1999. 257~ 265.
- 2 MacArthur R. Horn H. Foliage profile by vertical measurement. *Ecology*, 1969, 50: 802~ 804.
- 3 Pielou E. Shannon's formula as a measurement of specific diversity and its use and misuse. *American Nature*, 1966, 100: 462~ 465.
- 4 周放. 鼎湖山森林繁殖鸟类群落研究. 见: 热带亚热带森林生态系统研究. 第4集. 海口: 海南人民出版社, 1986. 79~ 91.
- 5 伊藤嘉昭. 动物生态学. 邬祥光等译. 北京: 科学出版社, 1975.
- 6 Lovejoy T. E. Edge and other effects of isolation on a Amazon forest fragments. In Soule, M. E. (ed) *Conservation Biology*. Sinauer Associates Inc Publishers, 1986, 257~ 285.

(责任编辑: 蒋汉明)

(上接第 14 页 Continue from page 143)

形成繁殖期长, 同时又具有排放高峰期。在哺乳类雄性细胞发育过程中, 细胞按层排列, 性细胞成熟, 排放具有连续性; 而在鱼类性细胞在精小囊内同步发育, 其性细胞成熟, 排放具有不连续性, 季节性明显; 由此看出, 发育过程中性细胞的排列分布与成熟细胞的排放方式具有相关性。

致谢

湛江海洋大学水产学院水产养殖系 98 届毕业生李晓梅同学和 99 届毕业生王君彦同学参加部分工作, 特此致谢。

参考文献

- 1 国家海洋局三所实验生态组. 栉江珧人工育苗成功. 海洋通报, 1984, 3 (1): 108~ 109.
- 2 罗伟, 林聘玲, 金启增. 第十八章栉江珧养殖生物学. 大

亚湾环境与资源. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1989. 352~ 358.

- 3 郭世茂, 陈成枞, 何丽旋. 栉江珧生物学的初步研究. 贝类学文集, 第 2 集. 北京: 科学出版社, 1986. 102~ 111.
- 4 余祥勇, 王梅芳. 栉江珧受精过程的细胞学研究. 湛江海洋大学学报, 1998, 18 (4): 12~ 15.
- 5 吴天明, 许章程. 兴化湾栉江珧生态调查. 厦门水产, 1984, 106~ 110.
- 6 江宇, 陈炳能. 福建沿海栉江珧的生态习性观察. 福建水产, 1981, (1): 27~ 29.
- 7 古丸明, 和田克彦. 养殖ヒオウギガイ *Chlamys nobilis* の生殖巢の周年变化. *Bull Natl Res Inst Aquaculture*, 1988, 14: 125~ 132.
- 8 杨耀聪, 李复雪. 尖紫蛤生殖周期的研究. 热带海洋, 1994, 13 (2): 61~ 67.
- 9 沈亦平, 马丽君, 张锡元等. 合浦珠母贝的配子发生. 动物学报, 1992, 38 (2): 113~ 116.

(责任编辑: 蒋汉明)