

# 厦门潮间带春季鸟类群落的生态分析

陈小麟 宋晓军

(厦门大学生物学系, 361005)

**Ecological Analysis of Bird Communities in Xiamen (Amoy) Intertidal Zone during Spring.** Chen Xiaolin, Song Xiaojun (Department of Biology, Xiamen University, Xiamen 361005). *Chinese Journal of Ecology*, 1999, 18(4): 36-39.

Sampling investigation in Xiamen intertidal zone during spring indicated that waders were the main components of intertidal avian communities and 44.4% of the components of intertidal avian communities were composed by shorebirds (charadriiformes). Among populations, *Tringa totanus*, *Charadrius dubius*, *Charadrius leschenaultii*, *Egretta garzetta* and *Hirundo rustica* were more common than other species. The structure of bird communities in each sampling area was analyzed, and the similarity between communities was studied by using cluster analysis method. The results demonstrated that the avian communities in Xiamen intertidal zone might be classified into three types and the community similarity was related to the intertidal base. Also, the influential factors of community diversity and the economic significance of the birds in Xiamen intertidal zone were discussed.

**Key words:** avian community, wader ecology, intertidal zone.

厦门岛位于台湾海峡西部, 北纬  $24^{\circ}20'$ , 东经  $118^{\circ}4'$  左右, 属典型亚热带海洋性季风气候, 年平均气温  $20.8^{\circ}\text{C}$ , 年降雨量约 1100mm。厦门岛三面隔海与大陆相邻, 一面朝向大海; 潮汐是规则的半日潮, 同时具有日潮不等的特征, 潮间带每日两次暴露于空气中<sup>[5]</sup>。厦门鸟类区系及生态分布情况, 曾几位国外学者做过零星考察<sup>[2, 7]</sup>, 但未有系统专门报道。关于潮间带鸟类群落研究的国内报道也尚不多见, 仅有陆健健等对东北部的鸻鹬群落做过研究<sup>[4]</sup>。我们于 3~5 月间对厦门潮间带鸟类进行了调查, 目的在于初步了解厦门不同地区潮间带的鸟类种类组成和数量状况, 探讨不同地区潮间带的鸟类群落结构及其影响因素, 为今后的进一步工作奠定基础。

## 1 调查地点与方法

选择厦门本岛四周有代表性、且人为

干扰较少的潮间带样区四个: 鼓浪屿、寨上、田头、前埔; 并在相邻大陆上的同安湾选择潮间带样区一个: 后埭(图 1)。

厦门潮间带均为无植被覆盖的裸露地, 各样区的生境概况如下:

后埭: 位于集美东北部的同安湾; 高潮带和部分中潮带被围垦成对虾养殖池, 剩余潮间带长度约 200m, 深泥质基底, 其中部分已辟为贝类养殖场。

鼓浪屿: 样区分别位于大德记和旅游码头左侧, 潮间带长约 100m, 高潮带为沙质镶嵌基岩, 中、低潮带为沙泥质。

寨上: 调查地点毗邻石湖码头, 潮间带长约 400m, 高潮带被围垦建成库房, 中、低潮带为深泥质基底, 低潮带和大部分中潮

作者简介: 陈小麟, 男, 42 岁, 副教授, 教研室主任, 福建省野生动物保护协会理事。1982 年毕业于厦门大学, 1996 年 3 月~1997 年 11 月赴澳大利亚悉尼大学访问研究。长期从事生态学和动物生物学的教学及科研工作, 发表论著多篇。

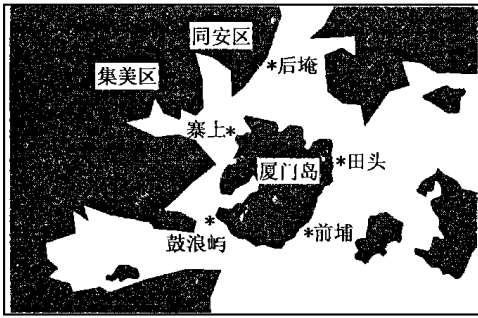


图 1 厦门潮间带鸟类调查位置

Fig. 1 The investigation sites for avian communities in Xiamen intertidal zone

带已被辟为贝类养殖场。

前埔: 样区毗邻农田和村落, 中、低潮带大部分为浅泥质, 小部分泥沙质, 多为贝类养殖区, 高潮带为沙质。潮间带长度约为 100m。

田头: 潮间带连接外海, 样区邻近农田, 潮间带长度约 400m, 高潮带沙质, 中潮带为砂砾石基底, 低潮带沙泥质, 低潮带有贝类养殖区。

每个样区选取并标志两块样地, 每块样地面积 2ha 并包括高、中、低各类潮区; 调查在低潮时开始进行, 早上日出后或者傍晚日落前的 2~3h 内进行调查统计, 每隔 15 天对各样地用望远镜观察 1h, 记录样地内的所有鸟类种类和数量, 观察记录后, 对个别种类用 500mm 长焦距镜头照相机摄影记录。

实验数据采用以下方法进行统计处理和生态分析: 以 Shannon-Weiner 指数公式  $H' = -\sum P_i \ln P_i$  计算各样区的多样性指数。采用 Pielou 介绍的方法计算各样区的均匀度指数,  $J' = H' / H'_{\max}$ , 其中  $H'_{\max} = \ln S$ 。根据群落系数  $C_{ij} = 2W / (A + B)$  计算各样区间群落的相似性; 由各样区对的群落相似性系数得到相似性矩阵  $C_{ij}$ , 用非加权的算术平均聚类法进行聚类分析。

## 2 结果分析

调查期间共遇见鸟类 18 种, 隶属 6 目

10 科(表 1)。非雀形目鸟类以行鸥形目种类最多, 共有 8 种, 占总种数的 44.4%, 其中红脚鹬为主要优势种, 数量最大。根据鸟类区系划分, 在厦门潮间带鸟类区系组成中, 广布种 6 种, 占 33.3%; 东洋界种类 4 种占 22.2%; 古北界 8 种占 44.4%。在居留状况方面, 留鸟 7 种占 38.9%; 夏候鸟 1 种占 5.6%; 旅鸟和冬候鸟共 10 种占 55.6%。

各样区的鸟类群落结构参数见表 2。

从表 2 可以看到, 田头鸟类最多, 多样性指数和均匀度指数都最大。前埔多样性指数和均匀度指数最小。前埔鸟类数量最大, 鼓浪屿鸟类数量最少。

5 个样区的群落相似性系数见表 3。根据群落相似性系数进行聚类分析, 作出聚类树状图。在图中 0.3 的相似水平上, 可将 5 个样区划分为三种群落类型: ①泥质潮间带鸟类群落类型, 包括后垵、寨上和前埔; ②沙泥质潮间带鸟类群落, 包括鼓浪屿; ③沙砾质潮间带鸟类群落类型, 包括田头。

## 3 讨论

### 3.1 厦门潮间带鸟类种类组成特点

潮间带在低潮位时表现为湿地生态系统, 鸟类种类组成和数量以行鸥形目等涉禽占优势; 相反, 雀形目等陆地鸟类所占比例则较少。

### 3.2 潮间带鸟类群落结构与环境的关系

5 个样区群落相似性系数的聚类分析结果说明, 潮间带基底的相似性在一定程度上决定着鸟类群落结构的相似性。后垵、寨上和前埔三个样区均为泥质基底, 鸟类群落的相似性较大, 表现为均有大量的优势种类——红脚鹬。鼓浪屿和田头的潮间带底质独特, 差异较大, 因而鸟类群落间的相似性较小。潮间带底质可能通过影响作为鸟类

表 1 厦门潮间带 5 个样区中的鸟类物种及其相对多度  
Tab. 1 The bird species and their relative abundance on 5 sites in Xiamen intertidal zone

种 名	相 对 多 度					
	后 埭	鼓 浪 屿	寨 上	前 埔	田 头	平 均
I 鸻形目 Ciconiiformes						
鹭科 Ardeidae						
白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	0.175	0	0.143	0.06	0.036	0.083
岩鹭 <i>Egretta sacra</i>	0	0	0	0.06	0.071	0.026
II 行鸟形目 Charadriiformes						
蛎鹬科 Haematopodidae						
蛎鹬 <i>Haematopus ostralegus</i>	0	0	0	0	0.143	0.029
行鸟科 Charadriidae						
金眶行鸟 <i>Charadrius dubius</i>	0.15	0.111	0.179	0.04	0.036	0.103
环颈行鸟 <i>Charadrius alexandrius</i>	0	0	0.071	0.04	0.036	0.029
铁嘴沙行鸟 <i>Charadrius leschenaultii</i>	0	0.111	0.286	0	0.143	0.108
鹬科 Scolopacidae						
小杓鹬 <i>Numenius borealis</i>	0	0	0	0	0.036	0.007
红脚鹬 <i>Tringa totanus</i>	0.05	0	0.214	0.64	0	0.181
翻石鹬 <i>Arenaria interpres</i>	0	0	0	0.06	0.214	0.055
红胸滨鹬 <i>Calidris ruficollis</i>	0	0	0	0	0.036	0.007
III 鸥形目 Lariformes						
鸥科 Laridae						
海鸥 <i>Larus canus</i>	0.225	0.056	0	0	0.036	0.063
红嘴鸥 <i>Larus ridibundus</i>	0.225	0	0	0	0	0.045
IV 鸽形目 Columbiformes						
鸠鸽科 Columbidae						
山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	0	0.111	0	0	0	0.022
V 佛法僧目 Coraciiformes						
翠鸟科 Alcedinidae						
冠鱼狗 <i>Ceryle lugubris</i>	0	0	0	0	0.071	0.014
普通翠鸟 <i>A. alcedo atthis</i>	0.025	0.056	0.071	0.02	0.036	0.042
VI 雀形目 Passeriformes						
燕科 Hirundinidae						
家燕 <i>Hirundo rustica</i>	0.15	0.278	0.036	0.08	0.107	0.130
鹪鹩科 Motacillidae						
白鹪鹩 <i>Motacilla alba</i>	0	0.222	0	0	0	0.044
文鸟科 Ploceidae						
麻雀 <i>Passer montanus</i>	0	0.056	0	0	0	0.011

表 2 各样区鸟类群落参数

Tab. 2 The parameter of bird community in each sampling site

样 区	物种数	个体数	$H'$	$H'_{max}$	$J'$
后 埭	7	80	1.7874	1.9459	0.9185
鼓浪屿	8	34	1.8842	2.0794	0.9061
寨 上	7	50	1.7273	1.9459	0.8877
前 埔	8	97	1.2636	2.0794	0.6077
田 头	13	49	2.2778	2.5650	0.8881

食物资源的潮间带底栖动物的种类组成和数量分布,进而对潮间带鸟类的种类、数量及其群落结构产生影响作用<sup>[9]</sup>。

### 3.3 鸟类物种多样性及其影响因素

从表 2 可以看出,鸟类群落多样性指数的大小取决于物种数及均匀度指数;物种

多,均匀程度大则多样性就较高;而个体数对群落多样性指数的影响作用较小。这与 Tramen 和刘乃发得出的结论相一致<sup>[1]</sup>。

关于鸟类群落多样性的环境影响因素,一般认为,与群落内部的空间异质性程度有关,群落垂直和水平方向的空间结构

越复杂, 环境类型越多, 则鸟类多样性就越高<sup>3)</sup>。厦门潮间带缺乏植被覆盖, 其空间异质性程度只能从水平方向上的潮间带底质类型的多少加以衡量。在田头潮间带, 不同潮区的底质类型包括沙质、砾石质和沙泥质, 生境较为多样, 因此其鸟类多样性也就较高。潮间带鸟类多样性的高低也与其邻近陆地环境的空间异质性程度有关。潮间带是涉禽觅食、活动的场所, 其邻近陆地环境则是栖息、营巢地, 邻近陆地生境类型的多样化, 不仅能满足不同涉禽种类的生境需求, 而且也为其非涉禽鸟类提供更多种的生存空间, 个别非涉禽鸟类在特

定条件下也能加入潮间带鸟类群落。鼓浪屿的潮间带样区, 为毗邻绿化较好, 植被复杂, 空间异质性较高的陆地, 因此, 该样区中含有山斑鸠、白 等非涉禽种类, 增加了潮间带鸟类多样性。此外, 环境污染对鸟类多样性也有一定的影响作用。田头潮间带连接外海, 海域的污染物能及时排出, 而且所在的东部海岸带没有工厂且人口密度较低, 排入海域的工业和生活污染物较少, 因此, 该潮间带污染程度轻, 这也可能是该样区鸟类多样性最高的原因之一。

### 3.4 潮间带鸟类的经济意义

潮间带湿地生态系统是陆海交界地,

表 3 鸟类群落相似性系数矩阵

Tab. 3 Matrix of similarity coefficients for the avian communities

样 区	后庵	鼓浪屿	寨上	前埔	田头
后 庵	—	0. 2807	0. 3538	0. 2599	0. 1705
鼓浪屿		—	0. 2619	0. 1985	0. 2892
寨 上			—	0. 3537	0. 3030
前 埔				—	0. 2740
田 头					—

厦门的潮间带又是城市的边缘, 由于陆地的生态演替速度较水域快, 又由于城市生态系统具有向外扩张的自然属性, 双重作用使厦门潮间带这种生态环境脆弱带更为脆弱, 应当重点加以保护。潮间带鸟类是潮间带湿地生态系统的重要组成部分之一, 它们大多数属于肉食性和杂食性的种类, 处于食物链的较高营养级。生态系统的环境改变、污染的发生及其生物成分的改变, 都会通过食物链的扩大作用对鸟类产生极大的影响, 影响鸟类的种类组成、数量水平和生态分布, 另一方面, 鸟类具有移动能力强, 个体大的特点, 因此, 潮间带鸟类对生态平衡和环境质量能起到较好的指示作用, 其评价方法不仅具有连续性、综合性, 而且有敏感和直观的优点。

### 参考文献

- [ 1 ] 刘乃发等. 甘肃冷龙岭夏季鸟类群落结构调查. 兰州大学学报(自然科学版), 1987, 23(3): 77—91.
- [ 2 ] 陈小麟等. 厦门白鹭资源及其保护利用. 福建环境, 1995, 12(3): 22—24.
- [ 3 ] 陈灵芝等. 中国的生物多样性现状及其保护对策. 科学出版社, 1993, 168.
- [ 4 ] 陆健健等. 东海北部越冬行鹤群的初步研究. 生态学杂志, 1988, 7(6): 19—22.
- [ 5 ] 福建省海洋研究所. 厦门及其附近潮间带生态调查. 厦门大学学报(自然科学版), 1960, 7(3): 64—95.
- [ 6 ] Lawler, W. Draft management manual for migratory shorebird feeding habitat in New South Wales estuaries. New South Wales National Parks & Wildlife Service, Australia, 1994, 41—62.
- [ 7 ] Swinhoe, R. On the ornithology of Amoy (China). *The Ibis*, 1860, 2: 45—68.  
(收稿: 1998年7月21日, 改回: 9月21日)