

南昌市城市鸟类群落结构与多样性分析

汪志如^{1,2}, 廖为明², 孙志勇¹, 黄晓凤¹, 汪凌峰³, 汪玉如^{4*}

(1. 江西省林业科学院, 江西 南昌 330032; 2. 江西农业大学园林与艺术学院, 江西 南昌 330045; 3. 江西鄱阳湖南矶湿地国家级自然保护区管理局, 江西 南昌 330023; 4. 江西省科技师范学院, 江西 南昌 330031)

摘要: 2007年10月至2008年10月, 采用样地法和样线法对南昌市5个样点的鸟类进行了野外调查和监测, 共记录到鸟类144种, 隶属14目49科。其中留鸟57种, 候鸟(包括夏候鸟、冬候鸟和旅鸟)87种; 古北界种类60种, 东洋界种类64种, 广布种20种, 分别占本区鸟类种数的41.7%、44.4%、13.9%; 南昌市鸟类群落物种 Shannon-Wiener 指数、Pielou 指数和 Simpson 指数分别为 4.535、0.864 和 0.975。从各生境鸟类群落物种多样性指数看, 林地中鸟类群落物种 Shannon-Wiener 指数最大; 其次是灌草丛和湖泊洼地, 居民区的鸟类群落物种 Shannon-Wiener 指数最小; Simpson 优势度指数在不同生境的变化趋势与群落物种 Shannon-Wiener 指数相似; 灌丛中鸟类群落物种 Pielou 均匀度指数最高, 居民区的鸟类群落物种均匀度指数最低。

关键词: 南昌市; 鸟类群落; 物种多样性指数; 空间格局; 时间格局

中图分类号: S718.54⁺² 文献标志码: A 文章编号: 1000-2286(2011)04-0796-05

Relationship between Bird Community and Habitat in Nanchang City

WANG Zhi-ru^{1,2}, LIAO Wei-ming², SUN Zhi-yong¹,
HUANG Xiao-feng¹, WANG Ling-feng³, WANG Yu-ru^{4*}

(1. Jiangxi Academy of Forestry, Nanchang 330032, China; 2. College of Landscape and Art, Jiangxi Agricultural University, Nanchang 330045, China; 3. Jiangxi Poyang Lake Nanji Wetland National Nature Reserve Administer Bureau, Nanchang 330023, China; 4. Jiangxi Science and Technology Normal University, Nanchang 330031, China)

Abstract: 5 sample places of 6 kind of habitats in Nanchang City were investigated in field from October in 2007 to October in 2008. The investigation results showed that 144 bird species distributing in Nanchang city, belonged to 49 families, 14 orders. The bird category is the richest in spring, but the quantity of bird was won by summer, the resident birds and summer migratory birds have the absolute predominance in spring and summer, while in autumn, the winter migratory birds increases; in winter, the winter migratory birds had the utter predominance. According to the habitat community diversity index, the finding showed that woodland bird community's Shannon-Wiener index was the highest, the second was brushwood and lake billabong, the residential area's Shannon-Wiener index was the least, the movement trend of Simpson predominance index of different habitats are similiar with the community Shannon-Wiener index. Brushwood bird community Pielou equality index was the highest, the residential area's bird community was the lowest.

Key words: Nanchang City; bird community; index of avian species; spatial pattern; temporal pattern

收稿日期: 2011-03-10 修回日期: 2011-05-12

基金项目: “十一五”国家科技支撑计划课题资助项目(2008BADB0B01)

作者简介: 汪志如(1973—), 男, 工程师, 主要从事野生动植物保护研究, E-mail: wzr6060@126.com; * 通讯作者: 汪玉如, 副教授, E-mail: liaowm@163.com。

鸟类群落生态学是群落生态学的一个重要分支。鸟类群落的研究对群落生态学的概念和理论框架的建立起到了非常重要的作用^[1-3]。鸟类群落组成对了解整个生态系统结构与功能的关系有重要意义^[4]。城市鸟类群落是城市生态系统的重要组成部分,对维持城市生态平衡具有重要意义。城市栖息地有其不同于自然栖息地的特点:异质程度高、人类的干扰频繁等,这就决定了城市鸟类群落生态学研究具有其特定的内容^[5]。国内外众多学者对城市鸟类群落结构及其生存状态做过研究^[6-10]。城市化改变了鸟类的自然栖息生境,也必然会影响到鸟类群落的变化,这些情况国内外也有报道^[11-17]。作者于2007年10月至2008年10月对南昌市5个点的鸟类进行了野外调查,并研究分析了城市这一特殊的栖息地与鸟类的关系,探讨城市化背景下干扰对鸟类群落的影响,对加强城市鸟类群落生态学的研究具有一定的理论价值,同时对城市鸟类的保护、生态城市的管理和建设提供科学依据。

1 自然概况

南昌地处江西省北部,赣江下游,鄱阳湖滨,介于东经约115°27′~116°35′、北纬约28°10′~29°11′,地处亚热带季风区,地形地貌复杂、气温适中、日照充足、雨量丰沛、无霜期长、自然条件优越,有利于植物的生长和繁殖,形成了植被类型多样,植物区系复杂,植物种类丰富的特点^[18],其动物区系属东洋界中印亚界华中区。

2 研究方法

2.1 调查方法

采用定点观察法、样带法和样点法进行南昌市鸟类种类、数量、分布状况等监测。根据南昌市森林的地理分布状况和植被情况,在南昌市东、南、西、北、中5个方位分别选取了有代表性的天香园、梅湖、卧龙山、江西省林业科学院和人民公园5个地点,选取覆盖这5个调查点,每个调查点生境类型共计6种:林地、湖泊洼地、草洲、灌丛、农田、居民区。每种生境考虑人为干扰梯度,采用样线法和样点法相结合进行鸟类物种多样性和丰富度的调查。不同生境根据其面积大小各设置若干条样带及若干样方。选择晴朗天气,每天调查时间选择在鸟类活动高峰的早晨和黄昏,样线法以1.5 km/h的速度步行,使用8×42双筒望远镜在样线范围内观察并记录所见鸟的种类及数量。样带长度约3 km,每侧宽度50 m。

2.2 调查时间

按照季节对调查时间和频率进行划分,春季(3月、4月、5月),夏季(6月、7月、8月),秋季(9月、10月、11月),冬季(12月、1月、2月)分别对选定的5个样点各生境类型进行10次调查。

2.3 数据处理

将记录到的鸟类数据按生境进行分类统计,通过以下公式计算不同鸟类群落的生物多样性指数。

(1) Shannon - Wiener 指数(H)

$$H' = - \sum_{i=1}^S (P_i \ln P_i); \quad (1)$$

(1) 式中: S 表示物种数; P_i 表示第*i*种物种的个体数占所有个体总数的比例。

(2) Pielou 均匀度指数(J_{sw})

$$J_{sw} = H' / \ln S; \quad (2)$$

(2) 式中: H 表示 Shannon - Wiener 指数, S 表示物种数。

(3) Simpson 优势度指数(D)

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S P_i^2 \quad (3)$$

(3) 式中: S 表示物种数; P_i 表示第*i*种物种的个体数占所有个体总数的比例。

3 结果分析

3.1 种类组成

调查结果显示,在南昌市共记录到鸟类144种,隶属于14目49科,占江西鸟类种数的34.3%,占全

国鸟类种数的 10.8%^[19]; 其中国家 II 级重点保护鸟类 10 种, 包括赤腹鹰 (*Accipiter soloensis*)、黑冠鹃隼 (*Aviceda leuphotes*)、蛇雕 (*Spilornis cheela*)、雀鹰 (*Accipiter nisus*)、松雀鹰 (*Accipiter virgatus*)、普通鵟 (*Buteo buteo*)、红隼 (*Falco tinnunculus*)、斑头鸺鹠 (*Glaucidium cuculoides*)、小鸺鹠 (*Centropus bengalensis*) 和褐翅鸺鹠 (*Centropus sinensis*) , 占本区鸟类种数的 6.9%; 省级保护鸟类有 39 种, 占本区鸟类种数的 27.1%; “三有”鸟类 117 种, 占本区鸟类种数的 81.3%; 中日候鸟协定的鸟类有 57 种, 占南昌市候鸟种数 (87 种) 的 65.5%; 中澳候鸟协定的鸟类有 16 种, 占南昌市候鸟种数的 18.4%。

表 1 南昌市鸟类组成

Tab.1 The constitute on families and orders of avian in Nanchang City

| 目名 Plant name | (科数) 种数 (Family number) Species | 目名 Plant name | (科数) 种数 (Family number) Species |
|-------------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------------------|
| 1. 鸊鷀目 PODICIPEDIFORMES | (2) 2 | 8. 鸽形目 COLUMBIFORMES | (1) 2 |
| 2. 鸻形目 CICONIIFORMES | (1) 10 | 9. 鹇形目 CUCULIFORMES | (1) 5 |
| 3. 雁形目 ANSERIFORMES | (1) 3 | 10. 鸺形目 STRIGIFORMES | (1) 1 |
| 4. 隼形目 FALCONIFORMES | (2) 7 | 11. 佛法僧目 CORACIIFORMES | (2) 5 |
| 5. 鸡形目 GALLIFORMES | (1) 3 | 12. 戴胜目 UPUIFORMES | (1) 1 |
| 6. 鹤形目 GRUIFORMES | (1) 3 | 13. 鸢形目 PICIFORMES | (1) 3 |
| 7. 鸮形目 CHARADRIIFORMES | (6) 16 | 14. 雀形目 PASSERIFORMES | (28) 83 |
| 合计 14 目 49 科 144 种 | | | |

在目级分类阶元上看, 南昌市鸟类以雀形目为主, 有 28 科 83 种, 占本区鸟类种数的 57.6%; 其次是鸮形目, 共 6 科 16 种, 占本区鸟类种数的 11.1%; 鸻形目 1 科 10 种; 其他目的鸟类总数均低于 10 种。统计结果如表 1 所示, 可以看出南昌市涉禽种类较多, 这与南昌市湖泊众多的特点相吻合。

在科级分类阶元上, 雀形目鸫科和莺科具有明显的优势, 分别为 13 种和 12 种, 共计 25 种, 占雀形目鸟类的 30.1%; 另外鸻形目的鹭科鸟类 10 种, 其余科鸟类都小于 10 种。统计结果如表 2 所示。

表 2 南昌市鸟类各科种数比较

Tab.2 The comparison on families of avian in Nanchang City

| 科名 Family name | 种数 / % Species | 科名 Family name | 种数 / % Species | 科名 Family name | 种数 / % Species |
|-------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|
| 1 鸊鷀科 Podicipedidae | 1 (0.7%) | 16 杜鹃科 Cuculidae | 5 (3.5%) | 31 鸫科 Turdidae | 13 (9.0%) |
| 2 鸬鹚科 Phalacrocoracidae | 1 (0.7%) | 17 鸺鹠科 Strigidae | 1 (0.7%) | 32 鹇科 Muscicapidae | 6 (4.2%) |
| 3 鹭科 Ardeidae | 10 (6.9%) | 18 翠鸟科 Alcedinidae | 4 (2.8%) | 33 王鹇科 Monarchinae | 1 (0.7%) |
| 4 鸭科 Anatidae | 3 (2.1%) | 19 蜂虎科 Meropidae | 1 (0.7%) | 34 画眉 Timaliidae | 3 (2.1%) |
| 5 鹰科 Accipitridae | 6 (4.2%) | 20 戴胜科 Upupidae | 1 (0.7%) | 35 鸦雀 Paradoxornithidae | 1 (0.7%) |
| 6 隼科 Falconidae | 1 (0.7%) | 21 啄木鸟科 Picidae | 3 (2.1%) | 36 扇尾莺科 Cisticolidae | 4 (2.8%) |
| 7 雉科 Phasianidae | 3 (2.1%) | 22 百灵科 Alaudidae | 2 (1.4%) | 37 莺科 Sylviidae | 12 (8.3%) |
| 8 秧鸡科 Rallidae | 3 (2.1%) | 23 燕科 Hirundinidae | 2 (1.4%) | 38 绣眼鸟科 Zosteropidae | 1 (0.7%) |
| 9 水雉科 Jacanidae | 1 (0.7%) | 24 鸻科 Motacillidae | 6 (4.2%) | 39 长尾山雀科 Aegithalidae | 1 (0.7%) |
| 10 彩鹇科 Rostratulidae | 1 (0.7%) | 25 山椒鸟科 Campephagidae | 3 (2.1%) | 40 山雀科 Paridae | 2 (1.4%) |
| 11 鸻科 Charadriidae | 4 (2.8%) | 26 鹇科 Pycnonotidae | 2 (1.4%) | 41 雀科 Passeridae | 1 (0.7%) |
| 12 鹇科 Scolopacidae | 7 (4.9%) | 27 伯劳科 Laniidae | 3 (2.1%) | 42 梅花雀科 Estrildidae | 2 (1.4%) |
| 13 鸥科 Laridae | 1 (0.7%) | 28 卷尾科 Dicruridae | 2 (1.4%) | 43 燕雀科 Fringillidae | 4 (2.8%) |
| 14 燕鸥科 Sternidae | 2 (1.4%) | 29 椋鸟科 Sturnidae | 4 (2.8%) | 44 鹇科 Emberizidae | 5 (3.5%) |
| 15 鸠鸽科 Columbidae | 2 (1.4%) | 30 鸦科 Corvidae | 3 (2.1%) | | |

3.2 居留型

从鸟类的居留型来看, 南昌市共有留鸟 57 种, 占本区鸟类种数的 39.6%; 候鸟(包括夏候鸟、冬候鸟和旅鸟) 87 种, 占本区鸟类种数的 60.4%, 其中夏候鸟 33 种, 冬候鸟或旅鸟 54 种, 如图 1 所示。

3.3 区系地理成分

根据动物地理区划, 南昌市属于东洋界中印亚界华中区东部丘陵亚区。南昌市分布的 144 种鸟类中, 古北界种类 60 种, 占本区鸟类物种总数的 41.7%; 东洋界种类 64 种, 占本区鸟类总数的 44.4%; 广布种有 20 种, 占本区鸟类总数的 13.9%, 如图 2 所示。

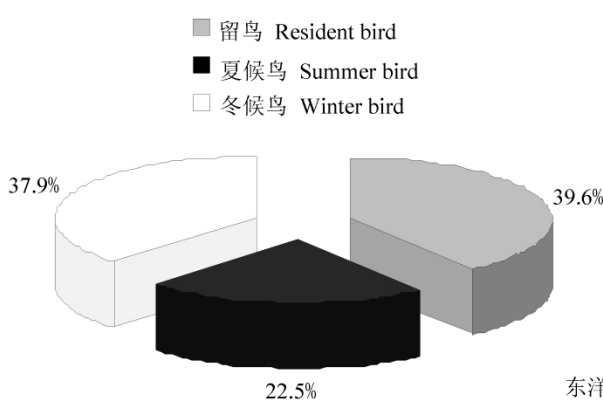


图 1 南昌市鸟类居留型比例图

Fig. 1 The proportion of avian resident in Nanchang City

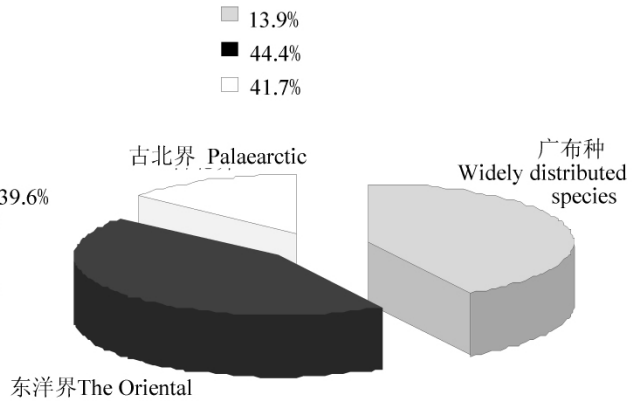


图 2 南昌市鸟类地理区系分布比例图

Fig. 2 The proportion of avian fauna in Nanchang City

3.4 多样性分析

野外调查共记录到鸟类 144 种, 共 20 100 只。根据野外调查结果, 计算整个南昌市鸟类群落物种多样性指数, 同时对南昌市 6 种生境中的鸟类群落物种多样性进行对比分析, 结果见表 3。

从表 3 中可知, 南昌市鸟类群落物种多样性较丰富, 不同生境中群落物种多样性存在一定的差异。南昌市鸟类群落物种 Shannon - Wiener 指数、Pielou 指数和 Simpson 指数分别为 4.535、0.864 和 0.975。从各生境群落物种多样性指数看, 林地中鸟类群落物种 Shannon - Wiener 指数最大, 其次是灌草丛和湖泊洼地, 居民区的 Shannon - Wiener 指数最小; Simpson 优势度指数在不同生境的变化趋势与群落物种 Shannon - Wiener 指数相似; 灌丛中鸟类群落物种 Pielou 均匀度指数最高, 居民区的鸟类群落物种均匀度指数最低。

表 3 南昌市不同生境鸟类群落物种多样性

Tab. 3 The diversity of avian species on avian community in different habitats

| 生境类型 Habitat type | 科数 Family number | 种数 Species | Shannon - Wiener 指数 Shannon - Wiener index | Pielou 指数 Pielou index | Simpson 指数 Simpson index |
|----------------------|---------------------|---------------|---|---------------------------|-----------------------------|
| 林地 Woodland | 32 | 65 | 4.246 | 0.829 | 0.983 |
| 灌丛 Shrub | 24 | 47 | 3.689 | 0.860 | 0.965 |
| 草洲 Grass island | 22 | 45 | 3.939 | 0.887 | 0.974 |
| 湖泊洼地 Lake depression | 27 | 52 | 4.161 | 0.918 | 0.980 |
| 农田 Farmland | 29 | 40 | 3.136 | 0.913 | 0.978 |
| 居民区 The residents | 17 | 25 | 3.109 | 0.882 | 0.945 |

3.5 不同季节鸟类群落结构比较

从表 4 可知南昌不同季节鸟类的种类变化不明显, 数量上以春季和夏季居多, 这是因为春季有很多候鸟迁徙经过南昌, 而夏季南昌市本区繁殖鸟比较集中, 其中以鹭鸟数量尤为众多。

4 讨论

南昌市鸟类资源十分丰富, 主要原因是南昌市鸟类栖息地较丰富。南昌市北邻鄱阳湖, 西北靠梅

岭,还有赣江、抚河穿过城市,因此南昌市的生境类型复杂多样。南昌市湿地鸟类的比重很大,反映了南昌市作为河湖湿地众多的生态城市的特点。从鸟类的居留型看,南昌市共有留鸟 57 种,候鸟(包括夏候鸟、冬候鸟和旅鸟) 87 种。这与南昌市特殊的地理位置有关,位于候鸟越冬区,也说明南昌市能为冬季鸟类提供良好的栖息场所和丰富的食物。南昌市鸟类古北界种类 60 种,东洋界种类 64 种,广布种有 20 种。可见该地区鸟类东洋界特征并不很明显,区内鸟类中古北界成份偏多与鸟类本身所具有的飞翔能力和迁徙到该地区越冬等特点有关,也是因为南昌特殊的地理位置与自然环境,形成了复杂的鸟类区系。

表 4 南昌市不同季节鸟类种类数量

Tab.4 The avian species in different seasons

| | 季节 Seasons | | | |
|---------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| | 春季 Spring | 夏季 Summer | 秋季 Autumn | 冬季 Winter |
| 种类 Species | 80 | 79 | 74 | 69 |
| 数量/只 Number/只 | 4 261 | 6 114 | 4 807 | 4 978 |

从鸟类对不同栖息地的利用和不同季节的分布方面分析,南昌市不同季节鸟类种类变化不明显。从数量上看,以春季和夏季居多,这主要是因为春季有很多候鸟迁徙经过,而夏季本区繁殖鸟比较集中的原因。由于夏季大量的繁殖鸟在南昌地区繁殖,鸟类数量以夏季最多,其中以鹭鸟数量尤为众多。这种特点的形成与南昌重视城市公园建设有直接关系,比如南昌市内得天香园每年来此繁殖的鹭鸟都达到数万只,鸟的数量及密度都是世界罕有。总之,南昌市优良的生态环境为鸟类提供了良好的栖息场所,使其得以生存繁衍,因此在城市化加快的同时,对现有环境的保护是十分必要的。

参考文献:

- [1] Wiens J A. The ecology of bird communities [M]. Vol. 1. Cambridge: Cambridge University Press, 1989: 5-7.
- [2] Karr J R, Freemark K E. Habitat selection and environmental gradients: dynamics in the "stable" tropics [J]. Ecology, 1983, 64: 1481-1494.
- [3] MacArthur R H. Patterns of terrestrial bird communities. In Avian Biology [M]. New York: Academic Press, 1971.
- [4] 常弘, 柯亚永, 张国萍. 广东南昆山夏季鸟类群落结构及生物量 [J]. 动物学研究, 2000, 21(3): 248-251.
- [5] 陈水华, 丁平, 郑光美, 等. 城市鸟类群落生态学研究展望 [J]. 动物学研究, 2000, 21(2): 165-169.
- [6] 阮禄章, 罗华星, 梁晓, 等. 南昌市前湖区春季鸟类结构 [J]. 南昌大学学报, 2008, 32(1): 80-83.
- [7] 赵欣如, 房继明, 宋杰, 等. 北京的公园鸟类群落结构研究 [J]. 动物学杂志, 1996, 31(3): 17-21.
- [8] 王玉军, 陈水华, 丁平. 杭州市园林鸟类群落结构及其季节变化 [J]. 浙江大学学报: 理科版, 2005, 32(3): 320-326.
- [9] 刘忠宝, 宋榆均. 城市公园夏季鸟类的群落结构 [J]. 安徽大学学报, 2005, 29(6): 94-97.
- [10] 陈水华, 丁平, 范忠勇, 等. 城市鸟类对斑块状园林栖息地的选择性 [J]. 动物学研究, 2002, 23(1): 31-38.
- [11] 郑光美. 北京及其附近地区夏季鸟类的生态分布 [J]. 动物学研究, 1984, 5(1): 29-40.
- [12] 陈水华, 丁平, 范忠勇, 等. 城市鸟类对斑块状园林栖息地的选择性 [J]. 动物学研究, 2002, 23(1): 31-38.
- [13] 诸葛阳, 姜仕仁. 杭州鸟类调查 [J]. 杭州大学学报, 1983(10): 50-64.
- [14] Jokimaki J, Suhonen J. Effects of urbanization on the breeding bird species richness in Finland: a biogeographically comparison [J]. Ornis Fennica, 1993, 70: 71-77.
- [15] 唐仕敏, 唐礼俊, 李惠敏. 城市化对上海市五角场地区鸟类群落的影响 [J]. 上海环境科学, 2003, 22(6): 406-410.
- [16] 隋金玲, 李凯, 胡德夫, 等. 城市化和栖息地结构与鸟类群落特征关系研究进展 [J]. 林业科学, 2004, 40(6): 147-152.
- [17] 陈水华, 丁平, 郑光美, 等. 岛屿栖息地鸟类群落的丰富度及其影响因子 [J]. 生态学报, 2002, 22(2): 141-149.
- [18] 郑光美. 中国鸟类分类与分布名录 [M]. 北京: 科学出版社, 2005.
- [19] 黄晓凤, 单继红, 孙志勇, 等. 江西齐云山自然保护区鸟类区系与多样性分析 [J]. 四川动物, 2009, 28(2): 302-308.