

柳州城市公园冬季鸟类群落特征与生境的关系*

Relationship between Avian Community and Habitat in Liuzhou Urban Parks in Winter

谭丽凤

TAN Li-feng

(广西生态工程职业技术学院, 广西柳州 545004)

(Guangxi Eco-engineering Vocational and Technical College, Liuzhou, Guangxi 545004, China)

摘要: 2009年11月至2010年1月和2010年11月至2011年1月,对柳州市区内的4个公园(柳侯公园、鱼峰公园、雀山公园、龙潭公园)的鸟类进行调查,记录到鸟类76种,分属于12目35科。雀山公园的鸟类物种数、多样性和优势度都最高,柳侯公园的鸟类密度最大,龙潭公园的鸟类密度最小,鱼峰公园的鸟类均匀度最好。鸟类物种数与公园内的乔木种数、灌木种数和水域面积,鸟类多样性与生境类型种数,鸟类密度与人流量之间均呈显著的正相关关系。柳州城市公园应该提高植被和生境多样性,采用接近自然的管理模式营造适合鸟类生存的环境,从而提高鸟类多样性。

关键词: 鸟类 群落 生境 城市公园

中图法分类号: Q958 文献标识码: A 文章编号: 1005-9164(2012)02-0180-07

Abstract: The bird diversity was investigated from November 2009 to January 2010 and from November 2010 to January 2011 in 4 urban parks, Liuzhou. Total 76 bird species were recorded, belonging to 35 families of 12 orders. Queshan Park had the greatest number of avian species, the highest diversity index and domination index. Liuhou Park had the greatest density whereas Longtan Park had the minimal. Yufeng Park had the highest species evenness index. The results showed that there were positive correlations between arbor species, shrub species, water area and avian species, habitat style and avian diversity, and between birds density and human quantity. To build the bird-attracting facilities, the suggestions were offered on improving the diversity of plants and habitats, using a "close-to-nature" management method.

Key words: avian community, habitat, urban park

城市鸟类可以作为城市生物多样性的的重要组成部分和环境质量的重要评价指标。研究城市鸟类群落及其与环境之间的关系,有助于更好地理解鸟类在城市生态系统中的作用,及鸟类与环境保护之间的关系。公园是城市绿地的重要组成部分,也是城市野生动物特别是鸟类的主要栖息地。目前国内许多学者陆续对城市绿地及公园的鸟类群落进行研究^[1~4],以期探讨城市化对鸟类群落的影响及鸟类对城市化的适应性。

柳州在动物地理分布位置上处于华中区和华南

区的过渡地带,独特的地理位置使该地区的动物种类和群落结构变化显著^[5]。另外,柳州也是鸟类迁徙的西南通道,因此对柳州鸟类的研究有着重要的意义。有少数学者对该地区的鸟类进行了研究^[5~7]。作者于2009年11月至2010年1月和2010年11月至2011年1月调查了柳州市城区最主要的4个公园中的鸟类种类和数量,以及栖息地中植物种类、数量、植被结构等生境因子,以期探讨柳州城市鸟类的多样性,找出冬季影响鸟类群落的主要生境因子,为柳州建设“生态工业柳州,宜居创业城市”提供科学参考。

1 研究方法

1.1 研究地点概况

柳州市(东经108°50′~109°44′,北纬23°54′~24°50′)位于广西壮族自治区中部偏东北,属南亚热

收稿日期:2012-02-13

修回日期:2012-03-26

作者简介:谭丽凤(1977-),女,讲师,主要从事野生动物教学与研究。

* 广西教育厅科研立项项目(编号:201106LX762)资助。

带季风气候,年均气温 18.0℃,年降水量 1500mm,无霜期达 330d。柳州市建成区面积为 10390hm²,绿化覆盖率达 31.9%。本次调查选择柳州市区建园时间较长的 4 个公园,即柳侯公园、鱼峰公园、雀山公园、龙潭公园。柳侯公园位于柳江河北岸,属市中心,以高大乔木为主;鱼峰公园位于柳江河南岸,属市中心,为喀斯特地貌,以石山灌木为主;雀山公园位于柳州市柳北区工业圈,离市中心 3km,以植物造景和自然山水为主;龙潭公园位于柳州市柳南区,离市中心 5km,以自然山水为主,为大型风景游览区。

1.2 鸟类调查

对于面积较小的柳侯公园和鱼峰公园,调查时对整个生境内的鸟类进行统计,各调查 4 次;对于较大面积的雀山公园和龙潭公园,则采用样线法调查。两个公园中各设长度为 1.5 km 的样线 4 条,每条样线重复调查 4 次。调查以 2 人为一组,选择晴朗无风的天气进行,调查时间为 7:00~10:00,以 1.5km/h 的速度沿固定样线行走,记录两侧各 25m 范围内的鸟类种类和数量,由后往前飞的鸟类不计在内。观察工具为 8×42 倍双筒望远镜。

1.3 生境因子调查

选择 10 个因子进行调查,即:公园面积(实际值,表示公园样地的总面积)、水域面积(实际值,表示公园中水域的总面积)、水面积比率(实测值,表示水域面积与总面积的比率)、乔木种数(调查值,表示调查样地中乔木物种数目)、灌木种数(调查值,表示调查样地中灌木物种数目)、乔木郁闭度(估测值,表示乔木的垂直投影盖度)、灌木盖度(估测值,表示灌木的垂直投影盖度)、生境类型种数(实测值,表示调查样地中不同栖息地类型的种类数)、植被层次数(实测值,表示调查样地中植被垂直结构的层次数)、人流量(调查值,表示单位时间(15min)通过调查点的人数)。采用样方法调查乔木和灌木的种类及数量,乔木调查样方大小为 50m×50m,灌木调查样方大小为 10m×10m。样方设置根据地形图机械布点,总样方面积达调查样地的 10%。乔木郁闭度、灌木盖度以目测法估计。公园面积、水域面积由市园林局提供。生境类型种数按公园中包含的栖息地类型数量记录,生境类型分为阔叶林、灌丛、水域、竹林、针叶林、竹林、草坪、苗圃、建筑物,共 9 种。植被层次数按样方内的植被群落层次记录,分为大乔木层(20 m 以上)、中乔木层(10~20m)、小乔木层(10m 以下)、大灌木层(1m 以上)、小灌木层(1 m 以下)、草本层,最后取平均值。人流量则分别于 1 个周末、1 个法定

假日和 2 个非节假日的 2 个时段在公园入口处记录 15min 的人流量,9:00 记录入园人数,15:00 记录出园人数,无人通过则为零,最后取加权平均值。

1.4 数据统计

多样性指数采用 Shannon-Weaver 指数进行计算,计算公式为 $H' = -\sum P_i \ln P_i$,其中 P_i 为物种 i 的个体数量占有物种总数的比例。优势度指数 C 的计算公式为 $C = \sum (P_i)^2$, P_i 同上。均匀度指数采用 Pielou 指数进行计算,计算公式为 $J = H'/H'_{\max}$, H'_{\max} 即 $\ln S$, S 为物种数。优势种按 P_i 计算,大于 10% 的为优势种,1%~10% 之间的为普通种,小于 1% 为稀有种,依次用“+++”、“++”、“+”表示。密度 $D = N / 2LW$, N 为样线内记录的鸟类数量, L 为样线长度, W 为样线单边宽度。通过对鸟类群落结构参数与生境因子进行相关分析(Pearson correlation),探讨鸟类群落结构的影响因子。

2 结果与分析

2.1 鸟类群落组成

调查记录到鸟类 76 种,分属于 12 目 32 科,其中国家 II 级保护鸟类 4 种,即蛇雕(*Spilomis cheela*),黑翅鸢(*Elanus caeruleus*)、红隼(*Falco columbarius*)、斑头鸺鹠(*Glaucidium cuculoides*)。白头鹎(*Pycnonotus sinensis*)、暗绿绣眼鸟(*Zosterops japonicus*)、麻雀(*Passer montanus*)是柳州城市公园的优势种。白头鹎在全部样地中记录到的个体数量占总数量的 30.37%,暗绿绣眼鸟的数量比例为 12.86%。可见,柳州公园冬季鸟类群落在数量结构上极不均衡。从居留型上来看,留鸟是柳州市公园冬季鸟类的主要组成部分,共记录到 56 种,约占 73.7%;而冬候鸟记录到 20 种,约占 26.3%。从鸟类区系组成上看,具有东洋界特点。东洋种共计 46 种,约占全部记录种类的 60.5%;其次为古北种,为 18 种,约占记录的 23.7%;广布种 12 种,约占记录的 15.8%。

2.2 鸟类群落特征

表 2 结果显示,鸟类种数由高到低排序为:雀山公园>龙潭公园>柳侯公园>鱼峰公园。总体而言,城区边缘、面积大的公园中鸟类种数较多,城区中心面积小的公园鸟类种数相对较少;有大面积水域的公园鸟类种数相对较多,无水域或水域面积小的公园鸟类种数相对较少。这一结果与赵欣如对北京公园鸟类的研究结果^[1]一致。

表1 柳州城市公园冬季鸟类群落组成

Table 1 Composition of winter avian communities in Liuzhou urban parks

| 目科种 Orders Families Species | 居留型 Residence type | 区系分布 Avifauna | 数量级 Amount | 分布 Distribution | | | |
|--|-----------------------|------------------|---------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| | | | | 柳候公园 Liuhou Park | 鱼峰公园 Yufeng Park | 雀山公园 Queshan Park | 龙潭公园 Longtan Park |
| I 鸊鷉目 Podicipediformes | | | | | | | |
| (1) 鸊鷉科 Podicipedidae | | | | | | | |
| 1. 小鸊鷉 <i>Tachybaptus ruficollis</i> | C | R | + | | | √ | |
| II 鹤形目 Ciconiiformes | | | | | | | |
| (2) 鹭科 Ardeidae | | | | | | | |
| 2. 池鹭 <i>Ardeola bacchus</i> | O | R | + | √ | | √ | √ |
| 3. 栗尾鳊 <i>Ixobrychus cinnamomeus</i> | O | R | + | | | √ | √ |
| III 隼形目 Falconiformes | | | | | | | |
| (3) 鹰科 Accipitrinae | | | | | | | |
| 4. 蛇雕 <i>Spilomis cheela</i> | O | R | + | | | | √ |
| 5. 黑翅鸢 <i>Elanus caeruleus</i> | O | R | + | | | √ | |
| (4) 隼科 Falconidae | | | | | | | |
| 6. 红隼 <i>Falco columbarius</i> | O | R | + | √ | | | √ |
| IV 鸡形目 Galliformes | | | | | | | |
| (5) 雉科 Phasianidae | | | | | | | |
| 7. 灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i> | O | R | + | | √ | | √ |
| V 鹤形目 Turnicidae | | | | | | | |
| (6) 秧鸡科 Rallidae | | | | | | | |
| 8. 白胸苦恶鸟 <i>Amaurnis phoenicurus</i> | O | R | + | | | √ | |
| 9. 黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i> | O | R | + | | | √ | |
| VI 鸽形目 Columbiforme | | | | | | | |
| (7) 鸠鸽科 Columbidae | | | | | | | |
| 10. 珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i> | O | R | ++ | √ | √ | √ | √ |
| 11. 山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i> | C | R | + | | | √ | √ |
| VII 鸛形目 Cuculiformes | | | | | | | |
| (8) 鸛科 Centropodidae | | | | | | | |
| 12. 褐翅鸛 <i>Centropus bengalensis</i> | O | R | + | | | √ | √ |
| VIII 鸛形目 Strigiformes | | | | | | | |
| (9) 鸛科 Strigidae | | | | | | | |
| 13. 斑头鸛 <i>Glaucidium cuculoides</i> | O | R | + | √ | | √ | √ |
| IX 雨燕目 Apodiformes | | | | | | | |
| (10) 雨燕科 Apodidae | | | | | | | |
| 14. 白腰雨燕 <i>Apus affinis</i> | C | R | ++ | | | √ | √ |
| X 佛法僧目 Coraciiformes | | | | | | | |
| (11) 佛法僧科 Coraciidae | | | | | | | |
| 15. 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i> | C | R | ++ | √ | | √ | √ |
| XI 鸢形目 Piciformes | | | | | | | |
| (12) 啄木鸟科 Picidae | | | | | | | |
| 16. 斑姬啄木鸟 <i>Picumnus innominatus</i> | O | R | + | | | | √ |
| XII 雀形目 Passeriformes | | | | | | | |
| (13) 燕科 Hirundinidae | | | | | | | |
| 17. 家燕 <i>Hirundo rustica</i> | P | R | ++ | √ | | √ | √ |
| 18. 金腰燕 <i>Hirundo daurica</i> | C | R | ++ | | | √ | |
| (14) 鹛科 Motacillidae | | | | | | | |
| 19. 树鹛 <i>Anthus hodgsoni</i> | P | W | + | | | √ | √ |
| 20. 白鹛 <i>Motacilla alba</i> | C | R | ++ | √ | √ | √ | √ |
| 21. 灰鹛 <i>Motacilla cinerea</i> | C | W | + | | | | √ |
| (15) 鹎科 Pycnonotidae | | | | | | | |
| 22. 白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i> | O | R | +++ | √ | √ | √ | √ |
| 23. 红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i> | O | R | ++ | | | √ | √ |
| 24. 栗背短脚鹎 <i>Hypsipetes maurotis</i> | O | R | + | | | | √ |
| (16) 鸫科 Turdidae | | | | | | | |
| 25. 乌鸫 <i>Turdus merula</i> | O | R | ++ | √ | √ | √ | √ |

续表 1

Continued table 1

| 目科种 Orders Families Species | 居留型 Residence type | 区系分布 Avifauna | 数量级 Amount | 分布 Distribution | | | |
|--|-----------------------|------------------|---------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| | | | | 柳候公园 Liuhou Park | 鱼峰公园 Yufeng Park | 雀山公园 Queshan Park | 龙潭公园 Longtan Park |
| 26. 灰背鸫 <i>Turdus hortulorum</i> | P | W | + | √ | | √ | √ |
| 27. 乌灰鸫 <i>Turdus cardis</i> | O | W | + | √ | √ | √ | |
| 28. 黑胸鸫 <i>Turdus dissimilis</i> | O | R | + | √ | | | √ |
| 29. 白眉鸫 <i>Turdus obscurus</i> | P | W | + | | | | √ |
| 30. 紫啸鸫 <i>Myophonus caeruleus</i> | O | R | + | | | | √ |
| 31. 北红尾鸫 <i>Phoenicurus aureoreus</i> | P | W | + | √ | | √ | √ |
| 32. 红胁蓝尾鸫 <i>Tarsiger cyanurus</i> | P | W | + | √ | | √ | √ |
| 33. 虎斑地鸫 <i>Zoothera dauma</i> | O | R | + | √ | | √ | |
| 34. 黑喉石鸫 <i>Saxicola torquata</i> | P | W | + | | | √ | √ |
| 35. 鹊鸫 <i>Copsychus saularis</i> | O | R | ++ | √ | √ | √ | √ |
| 36. 灰林鸫 <i>Saxicola ferrea</i> | O | R | + | | | √ | √ |
| (17) 扇尾莺科 Cisticolidae | | | | | | | |
| 37. 黄腹鸫 <i>Prinia flaviventris</i> | O | R | + | √ | √ | √ | √ |
| 38. 纯色鸫 <i>Prinia inornata</i> | O | R | + | | | √ | |
| 39. 灰胸鸫 <i>Prinia hodgsonii</i> | O | R | + | √ | | √ | |
| 40. 黑喉山鸫 <i>Prinia atrogularis</i> | O | R | + | | √ | √ | √ |
| (18) 莺科 Sylviidae | | | | | | | |
| 41. 黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i> | P | W | ++ | √ | √ | √ | √ |
| 42. 黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i> | P | W | ++ | √ | √ | √ | √ |
| 43. 褐柳莺 <i>Phylloscopus fuscatus</i> | P | W | + | √ | | √ | √ |
| 44. 长尾缝叶莺 <i>Orthotomus sutorius</i> | O | R | ++ | √ | √ | √ | √ |
| (19) 鹎科 Muscicapinae | | | | | | | |
| 45. 北灰鹎 <i>Muscicapa dauurica</i> | P | W | + | | | √ | |
| 46. 白眉蓝姬鹎 <i>Ficedula superciliaris</i> | P | W | + | | | | √ |
| 47. 方尾鹎 <i>Culicicapa ceylonensis</i> | O | R | + | | | √ | √ |
| (20) 王鹎科 Monarchinae | | | | | | | |
| 48. 寿带 <i>Terpsiphone paradisi</i> | O | R | + | | | | √ |
| (21) 画鹟科 Timaliidae | | | | | | | |
| 49. 画眉 <i>Garrulax canorus</i> | O | R | + | √ | √ | √ | √ |
| 50. 棕颈钩嘴鹟 <i>Pomatorhinus ruficollis</i> | O | R | + | | | √ | √ |
| 51. 白颊噪鹟 <i>Garrulax sannio</i> | O | R | + | √ | √ | | √ |
| 52. 红头穗鹟 <i>Stachyris ruficeps</i> | O | R | + | √ | | √ | √ |
| 53. 灰眶雀鹟 <i>Alcippe morrisonia</i> | O | R | + | | | √ | √ |
| 54. 红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i> | O | R | + | | | √ | √ |
| (22) 长尾山雀科 Aegithalidae | | | | | | | |
| 55. 红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i> | O | R | + | | | √ | √ |
| (23) 山雀科 Paridae | | | | | | | |
| 56. 大山雀 <i>Parus major</i> | C | R | ++ | √ | √ | √ | √ |
| 57. 黄腹山雀 <i>Parus venustulus</i> | O | R | + | | | √ | √ |
| (24) 花蜜鸟科 Nectariniidae | | | | | | | |
| 58. 叉尾太阳鸟 <i>Aethopyga hristinae</i> | O | R | ++ | √ | | √ | √ |
| 59. 黄腹花蜜鸟 <i>Nectarinia jugularis</i> | O | R | + | | | | √ |
| 60. 纯色啄花鸟 <i>Dicueum concolor</i> | O | R | + | | | √ | √ |
| (25) 绣眼鸟科 Zosteropidae | | | | | | | |
| 61. 暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i> | O | R | +++ | √ | √ | √ | √ |
| (26) 伯劳科 Laniidae | | | | | | | |
| 62. 棕背伯劳 <i>Lanius schach</i> | O | R | + | | | √ | √ |
| 63. 红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i> | P | W | + | | | √ | |
| (27) 鸦科 Corvidae | | | | | | | |
| 64. 红嘴蓝鹊 <i>Urocissa rythrorhyncha</i> | C | R | + | | | √ | |
| (28) 棕鸟科 Sturnidae | | | | | | | |
| 65. 八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i> | O | R | ++ | √ | | | √ |

续表 1

Continued table 1

| 目科种 Orders Families Species | 居留型 Residence type | 区系分布 Avifauna | 数量级 Amount | 分布 Distribution | | | |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------|---------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| | | | | 柳侯公园 Liuhou Park | 鱼峰公园 Yufeng Park | 雀山公园 Queshan Park | 龙潭公园 Longtan Park |
| 66. 灰椋鸟 <i>Stumus cineraceus</i> | P | W | ++ | | | √ | √ |
| 67. 灰背椋鸟 <i>Stumus sinensis</i> | O | R | + | | | √ | |
| 68. 丝光椋鸟 <i>Stumus sericeus</i> | P | R | + | | | √ | √ |
| (29) 雀科 Passeridae | | | | | | | |
| 69. 麻雀 <i>Passer montanus</i> | C | R | +++ | √ | √ | √ | √ |
| (30) 梅花雀科 Estrildidae | | | | | | | |
| 70. 白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i> | O | R | + | | | √ | √ |
| 71. 斑文鸟 <i>Lonchura punctulata</i> | O | R | + | √ | √ | √ | √ |
| (31) 燕雀科 Fringillidae | | | | | | | |
| 72. 金翅雀 <i>Carduelis spinus</i> | C | R | ++ | √ | | √ | |
| 73. 黑尾蜡嘴雀 <i>Eophona migratoria</i> | P | W | + | √ | | | |
| (32) 鹀科 Emberizidae | | | | | | | |
| 74. 小鹀 <i>Emberiza pusilla</i> | P | W | ++ | | √ | √ | |
| 75. 灰头鹀 <i>Emberiza spodocephala</i> | P | W | ++ | √ | | √ | |
| 76. 白眉鹀 <i>Emberiza tristrami</i> | C | W | + | | | | √ |

P. 古北种 C. 广布种 O. 东洋种 R. 留鸟 W. 冬候鸟; +++. 优势种 ++. 普通种 +. 稀有种。

P. Palaear species C. Cosmopolitan O. Palearctic species R. Resident bird W. Winter migrants; +++. Dominant ++. Common +. Rare species.

表 2 柳州城市公园冬季鸟类群落特征

Table 2 Characteristics of avian community in urban parks of Liuzhou

| 样地 Sampling sites | 物种数 Number of species | 多样性 Diversity H' | 均匀度 Species evenness (J) | 优势度 Superiority (C) | 密度 Density (D) |
|----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------|
| 柳侯公园 Liuhou Park | 35 | 2.2842 | 0.1790 | 0.6425 | 14.21 |
| 鱼峰公园 Yufeng Park | 19 | 2.0604 | 0.2079 | 0.6798 | 7.74 |
| 雀山公园 Queshan Park | 60 | 3.1349 | 0.0931 | 0.7656 | 9.36 |
| 龙潭公园 Longtan Park | 59 | 2.8346 | 0.1276 | 0.6952 | 5.98 |

雀山公园的鸟类多样性高,但是其均匀度最低,说明物种数量在群落中不均衡,少数鸟类优势极为明显。龙潭公园物种多样性次之,密度最低,说明该鸟类群落物种丰富度较好,但是个体数量较少。柳侯公园密度最高,但是多样性较低,说明该群落鸟类虽然

数量多,但是集中在几种优势种身上,群落不稳定。鱼峰公园鸟类多样性最低,但是均匀度最高。该群落的鸟类种数最少,而且单一的生境,使得适应此生境的鸟类之间存在某种平衡,各种鸟类数量均不多,没有形成明显的优势种。

2.3 生境因子与鸟类群落的关系

根据生境因子调查结果(表 3),选择鸟类物种数、鸟类多样性、均匀度、优势度和密度共 5 个鸟类群落特征参数与公园面积、水域面积、水面积比率、乔木种数、灌木种数、乔木郁闭度、灌木盖度、生境类型种数、植被层次数和客流量共 10 个指标,通过 SPSS Statistics 17.0 运用 Pearson 相关系数分析鸟类群落特征与生境因子之间相关性的结果(表 4)显示,鸟类物种数与乔木种数、灌木种数及水面积,鸟类多样性与生境类型种数,鸟类密度与客流量之间呈显著相关关系($P < 0.05$)。这与文献[4 8~10]的研究结果相似。

表3 柳州城市公园各样点生境指标

Table 3 Values of environmental variables in study sites of Liuzhou urban parks

| 样地 Sampling sites | 公园面积 Park area (hm ²) | 水域面积 Water area (hm ²) | 水面积比率 Water area percentage (%) | 乔木种数 Canopy species | 灌木种数 Shrub species | 乔木郁闭度 Canopy density (%) | 灌木盖度 Shrub cover (%) | 生境类型种数 Habitat quantity | 植被层次数 Vegetation level quantity | 人流量 Human quantity |
|----------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| 柳侯公园 Liuhou Park | 15.52 | 3.70 | 0.2384 | 42 | 21 | 69.1 | 17.9 | 4 | 3 | 310 |
| 鱼峰公园 Yufeng Park | 27.80 | 0.45 | 0.0162 | 26 | 18 | 15.2 | 70.8 | 4 | 1 | 172 |
| 雀山公园 Queshan Park | 95.94 | 20.71 | 0.2159 | 56 | 31 | 62.5 | 17.8 | 7 | 4 | 155 |
| 龙潭公园 Longtan Park | 152.0 | 24.60 | 0.1618 | 62 | 35 | 64.3 | 25.8 | 7 | 3 | 120 |

表4 鸟类群落特征与生境因子的相关分析

Table 4 Regression analysis of avian community indices and environmental factors

| | 公园面积 Park area (hm ²) | 水域面积 Water area (hm ²) | 水面积比率 Water area percentage (%) | 乔木种数 Canopy species | 灌木种数 Shrub species | 乔木郁闭度 Canopy density (%) | 灌木盖度 Shrub cover (%) | 生境类型种数 Habitat quantity | 植被层次数 Vegetation level quantity | 人流量 Human quantity |
|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| 物种数 Number of species | 0.844 | 0.964* | 0.639 | 0.981* | 0.959* | 0.746 | -0.706 | 0.944 | 0.870 | -0.451 |
| 多样性 Diversity | 0.780 | 0.924 | 0.561 | 0.894 | 0.898 | 0.617 | -0.576 | 0.951* | 0.855 | -0.514 |
| 均匀度 Species evenness | -0.751 | -0.824 | -0.601 | -0.892 | -0.883 | -0.647 | 0.608 | -0.934 | -0.881 | 0.467 |
| 优势度 Superiority | 0.544 | 0.716 | 0.131 | 0.493 | 0.592 | 0.103 | -0.062 | 0.776 | 0.523 | -0.660 |
| 密度 Density | -0.701 | -0.503 | 0.572 | -0.241 | -0.487 | 0.378 | -0.431 | -0.539 | 0.240 | 0.958* |

* : $P < 0.05$.

3 讨论

本次调查共记录到鸟类 76 种,分属于 12 目 35 科。城市公园内的乔木种数和灌木种数对鸟类物种数有显著正相关影响($P < 0.05$)。鸟类对生境的选择往往侧重于植被结构。植被丰富,树种多样,能为鸟类提供多元化的生存条件,包括各种食物、植被不同的高矮度和林下植被不同的疏密度所构成的不同景观等。特别是乔木,因其树形高大,冠幅较宽,对整个植被结构起到至关重要的作用。故乔木种类越多,乔木多样性越高,其植被结构亦越复杂,则可吸引更多不同种类的鸟类。灌木则为灌丛鸟类提供食物和隐蔽场所,同时与乔木构成层次丰富的植被景观,为鸟类提供了多样化的生态位,从而提高鸟类群落的物种数。

城市公园内的生境类型种数与鸟类多样性之间呈显著正相关($P < 0.05$)。丰富的栖息地类型可满足不同生存空间需求的鸟类生活,从而提高鸟类多样性。在本次调查中我们发现,不同类型生境对鸟类的

吸引力是不同的,阔叶林、苗圃、水域、灌丛等类型的生境中鸟种数和多样性较高,而竹林、草坪、针叶林、建筑等类型的生境中鸟种数和多样性较低。若生境类型数量相同,而类型组合不同,其鸟类群落的种类和数量必然会有差异。如柳侯公园和鱼峰公园均拥有 4 种类型的生境,而且柳侯公园面积比鱼峰公园面积小了约二分之一。然而柳侯公园鸟类群落的鸟种数、物种多样性及密度均明显高于鱼峰公园(表 3)。柳侯公园的生境类型有阔叶林、水域、草坪和建筑,鱼峰公园则有灌丛、竹林、草坪和建筑。阔叶林和水域为较吸引鸟类的生境类型,故柳侯公园的鸟类群落结构比较好。这说明鸟类群落特征不仅受生境类型种数的影响,还会受到生境类型组合结构的影响。

城市公园内的人流量对冬季公园鸟类群落结构有显著影响。本次调查的鸟类密度与人流量呈显著正相关关系($P < 0.05$)。柳侯公园位于市中心,人流量最大,干扰亦最大,但是鸟类个体数量却最多。我们分析认为是柳侯公园游人众多,所带来的意外食物也比多,从而吸引了伴人鸟类如麻雀等鸟类聚集觅食

食物碎屑。另外柳侯公园中挂果植物相对比较多,挂果量大^[11],令白头鹎、暗绿绣眼鸟、鸫类等食果鸟类及杂食鸟类聚集觅食。单个物种的数量庞大,导致了整个公园鸟类密度的提高。

城市公园的面积,一般来说,根据保护学原理是面积大物种相对多。但是本次调查中两个面积较小公园的鸟类情况却相反(表3、表4)。我们分析认为,柳侯公园由于建园历史悠久,园林植被发育成熟,形成了适合城市鸟类生存的环境。首先,柳侯公园中乔木高大,树冠浓密,大乔木层下多有小乔木层或灌木层,形成丰富的林层结构,与人群之间形成天然的间隔,增加了鸟类栖居的安全感。其次,柳侯公园园林植物种类丰富,特别是冬季挂果植物,这在食物缺乏的季节对鸟类的吸引力十分巨大。另外,园中水流蜿蜒贯穿其中,微栖息地环境相对较复杂,较好地解决了城市鸟类饮水问题。因而,柳侯公园的鸟类种类和数量都比较多。这从一侧面反映了面积不是影响鸟类群落结构的主要因素,更为重要的是植被的复杂性、层次性、生境类型种类以及可利用的水源。

城市公园的水域面积与鸟类物种数之间呈显著正相关关系($P < 0.05$),而水面积比率与鸟类群落特征之间无明显相关关系。从实际调查来看,我们认为水域并非直接通过面积的大小来影响鸟类物种数,而是通过水域的分布形状改变生境景观,使微栖息地结构复杂化,增加边缘效应,使鸟类能够在此饮水、藏匿及觅食等。龙潭公园的水域面积比雀山公园的大 38900m^2 ,但是其物种数却比雀山公园少,鸟类多样性低,特别是几种水鸟,如小鸊鷉(*Tachybaptus ruficollis*)、白胸苦恶鸟(*Amaurnis phoenicurus*)、黑水鸡(*Gallinula chloropus*)仅见于雀山公园。另外,从样点记录来看,出现在雀山公园水域样点中的鸟类为20种,而出现在龙潭公园水域样点中的鸟类仅为9种。龙潭公园水域主要是以一湖二潭的形式存在,水面宽阔,但是水岸线比较短,水边还建有供游人走动的小道,水岸整齐,杂草灌木离水边比较远,鸟类的隐蔽比较差,同时湖中还有供游人游憩的设施,人为干扰比较大。而雀山公园的水域形状变化比较大,有湖有溪,蜿蜒流淌,水岸线比较长,形成了较多的水陆交界,岸边草灌较为茂密,动静分区,部分水面还种植有水生植物,鸟类的隐蔽性比较好。再看柳侯公园,虽然小湖是人工修建,但是湖水被引流贯穿整个公园,形成溪流和小岛,水岸边亦保留有比较多的杂草和灌丛,出现在柳侯公园水域样点的鸟类物种数量就达14种。可见,水域对鸟类群落的影响重点不在于面积的大小,而是在于其可利用性。至于,水域的可

利用性对鸟类群落的影响有多大,影响规律如何,怎样衡量,尚缺乏系统的研究,有待于下一步深入探讨。

要提高柳州城市公园的鸟类多样性,就要打造适宜鸟类栖息的环境。首先要提高植被的丰富度,特别是乔木种类。柳州的城市公园内,乔木和灌木的盖度均很高,但是植被多样性却很低。如龙潭公园和雀山公园中,乔木以台湾相思(*Acacia confusa*)和阴香(*Cinnamomum burmannii*)两个树种占绝对优势,灌木又仅以大叶女贞(*Ligustrum lucidum*)占绝对优势。这些公园应该进行树种改造,选择树型高大、挂果观花最好的乡土树种,提高植被多样性。其次,要注意保留或提高生境的多样性。一些面积较大的公园生境类型多样,要注意保留,如公园边缘的杂草灌丛地带、小溪小河等水域,裸地也要注意保留。面积较小的公园可以将公园的角落或偏僻地带隔离出来,避免游人干扰,营造鸟类生存空间。另外,柳州城公园在管理上可以采用接近自然的管理模式,对灌木和草本植物进行粗放管理,使植被半野生化,为鸟类提供食物和栖息场所,从而提高鸟类多样性。

参考文献:

- [1] 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):17-20.
- [2] 赛道建,孙海基,史瑞芬,等.济南城市绿地鸟类群落生态研究[J].山东林业科技,1997(1):1-4.
- [3] 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.
- [4] 隋金玲,胡德夫,李凯,等.北京市区不同绿化带内夏季鸟类的群落特征[J].林业科学,2006,42(7):66-72.
- [5] 肖海龙,周善义.柳州市夏季鸟类多样性的研究[J].广西师范大学学报:自然科学版,2001,19(2):78-83.
- [6] 蒋爱伍,周天福,韦振海,等.广西柳州市鸟类调查及区系研究初报[J].四川动物,2005,24(2):186-190.
- [7] 谭丽凤,隆卫革,梁爱丽,等.柳州城市绿地生境因子对鸟类群落结构的影响[J].广东农业科学,2010,38(3):137-138.
- [8] 魏湘岳,朱靖.北京城市及近郊区环境结构对鸟类的影响[J].生态学报,1989,9(4):285-289.
- [9] 栾晓峰,刘俊峰,胡忠军,等.上海郊区冬夏鸟类群落特征比较[J].动物学杂志,2003,38(3):69-76.
- [10] 陆玮玮,唐思贤,史慧玲,等.上海城市绿地冬季鸟类群落特征与生境的关系[J].动物学杂志,2007,42(5):125-130.
- [11] 谭丽凤,杨昌尚.柳州城市公园冬季鸟类食源树种调查研究[J].安徽农业科学,2010,38(34):19428-19430.

(责任编辑:邓大玉)