

# 北京的公园鸟类群落结构研究

赵欣如 房继明 宋杰 廖晓东\*

(北京师范大学生物学系 100875)

**摘要** 不同类型公园的鸟类群落组成有很大差异,这主要和公园的面积、植被发育程度、位于城郊区还是城区、水域环境等自然条件,以及气候的季节性变化有关。面积大、植被发育好的公园,其群落多样性优于面积小、植被发育差的公园,公园内有无水域对鸟类群落的左右不明显,气候的季节性变化主要对鸟类群落物种数有明显的影响。通过对典型公园鸟类群落的多样性、均匀性及相关性进行比较,提出有关城市园林绿地招引鸟类的生态学对策。

**关键词** 鸟类 群落结构 公园 北京

研究鸟类群落和栖息地结构的关系是鸟类生态学研究的重要内容。国内外许多学者从不同角度开展了鸟类群落生态学的研究。近年来我国学者的研究工作已有些报道<sup>[1,2]</sup>,但城市鸟类群落的工作还很少,六十年代郑光美在北京地区鸟类生态分布的研究中比较分析了城市公园与山地、田野、水域、居民点等的鸟类群落的种数、优势种数的密度<sup>[3,4]</sup>。在前人工作的基础上,作者对北京的公园鸟类群落进行了如下的研究:季节变化、有无水域、植被发育状况和公园面积大小对鸟类群落的影响。这对阐明鸟类与城市环境的关系、评价城市生态系统环境质量,合理规划城市园林绿地以及保护和利用鸟类资源等,均有重要意义。

## 1 研究地区及方法

北京位于华北大平原的最北端,北纬 $39^{\circ}38'$ — $41^{\circ}05'$ ,东经 $115^{\circ}24'$ — $117^{\circ}30'$ ,动物区系成分属古北界,东北亚界,华北区。城区平均海拔50m,占地 $360\text{km}^2$ ,人口560多万(1985年)。北京的公园众多,呈岛状分布,对城市生态系统的维护起着重要的作用,而公园鸟类的分布又相对集中。根据立题的考虑,作者选择了六个典型公园作为工作区(表1)。采用线路统计法以及网捕和定点观察。对不同季节鸟的种类、数量进行统计,工作时间主要在

1984—1986年。鸟类优势种类的确定: $>10$ 只/h/3km;鸟类群落多样性指数(H)采用Shannon-Wiener的公式计算,均匀性指数(E)采用 $E=H/H_{\text{max}}$ 公式计算,群落相似性系数是根据群落中是否有各个物种来估计。

表1 典型公园的概况

公园	绿地面积 (ha)	水域面积 (ha)	水域	所在位置	植物群落 发育程度	低山
天坛	200.00	0.00	无	城区	初级,缺少 灌丛和草被	无
香山	154.99	0.62	无	城郊区	良好,乔, 灌,草皆有	有
樱桃沟	217.94	2.27	无	城郊区	良好,乔, 灌,草皆有	有
青年湖	13.30	4.30	有	城区	初级,缺少 灌丛和草被	无
玉渊潭	66.06	70.97	有	城区	初级,缺少 灌丛和草被	无
颐和园	70.25	220.45	有	城郊区	良好,乔, 灌,草皆有	有

## 2 结果和分析

由于公园远离鸟类自然生境,类似于岛屿

收稿日期:1995-06-09,修回日期:1995-09-05

\* 湖南郴州教育学院 423000

与大陆的隔离,从岛屿生态学观点看,岛屿的面积大小和岛上动物群落的关系十分密切<sup>[5]</sup>,所以以公园的绿地面积为协变量,对群落的各个指标进行多因素方差分析。总的结果表明:季节、水域有无、植被状况这三个因素间即无两两的交互作用、三者之间也无交互作用,所以面积

大、植被好(位于城郊区)的公园,其群落多样性优于面积小、植被差(位于市内)的公园,公园内有无水域对鸟群落的左右不明显,当然,气候的季节性变化对公园鸟类群落还是有一定影响的(表2、3)。

## 2.1 公园面积的大小对于鸟类群落的影响相

表2 不同植被状况、季节和水域生态因素下、公园鸟类群落特征的平均值

生态因素		物种数	优势种数	群体密度	H	Hmax	E	生物量(g)
植被状况	良好	24.33	7.00	360.58	3.11	4.54	0.69	28320.8
	不良	11.00	3.83	250.67	2.29	3.32	0.69	96420.2
季节	春	19.83	4.50	197.67	3.00	4.14	0.72	11695.6
	夏	12.50	4.00	147.67	2.68	3.46	0.77	9322.5
	秋	24.50	7.00	392.83	2.91	4.44	0.66	29914.7
	冬	13.83	6.17	484.33	2.23	3.68	0.60	198549.3
水域	有	13.33	4.50	279.92	2.34	3.50	0.67	108814.9
	无	22.00	6.33	331.33	3.05	4.36	0.71	15926.1

表3 以公园面积为协变量的群落各个指标的多因素方差分析

生态因素		物种数	优势种数	群体密度	H	Hmax	E	生物量(g)
绿地面积	F值	148.70	7.728	0.632	10.726	67.078	0.147	0.340
	P值	0.000	0.027	0.453	0.014	0.000	0.713	0.578
植被状况	F值	177.55	10.635	0.358	9.682	57.009	0.115	0.217
	P值	0.000	0.014	0.569	0.017	0.000	0.745	0.656
季节	F值	49.476	3.244	1.571	2.482	12.885	1.758	0.708
	P值	0.000	0.090	0.280	0.145	0.003	0.242	0.577
水域	F值	1.149	0.441	0.935	0.081	2.306	1.007	0.809
	P值	0.319	0.528	0.366	0.784	0.173	0.349	0.398

当大、物种数、优势物种数、H和Hmax与公园的面积成显著的正相关,这就是说,公园面积越大,其内鸟的种类、群落多样性越高,这符合岛屿生态学的原理。其回归方程和相关系数如下:

物种数 =  $9.953 + 0.0641$  公园面积 (相关系数 = 0.530,  $P = 0.0079$ )

优势物种数 =  $3.682 + 0.0144$  公园面积 (相关系数 = 0.420,  $P = 0.0410$ )

$H = 2.102 + 0.00499$  公园面积 (相关系数

= 0.523,  $P = 0.0087$ )

$H_{max} = 3.132 + 0.00662$  公园面积 (相关系数 = 0.606,  $P = 0.0017$ )

2.2 群体密度对群落的影响表现在群体密度越大,群落的物种数、优势种数都显著增加,群落的均匀性显著下降,但对群落的多样性影响不大,其回归方程和相关系数如下:

物种数 =  $13.809 + 0.0126$  群体密度 (相关系数 = 0.380,  $P = 0.0673$ )

优势物种数 =  $3.459 + 0.0064$  群体密度 (相关系

数 = 0.681,  $P = 0.0003$ )

$H = 2.803 - 0.00033$  群体密度 (相关系数 = -0.126,  $P = 0.557$ )

$E = 0.769 - 0.00027$  群体密度 (相关系数 = -0.647,  $P = 0.0006$ )

**2.3** 鸟类群落物种组成有明显的季节性变化, 多重比较表明: 春、秋季物种数显著地高于夏季和冬季(表 2、3)。工作期间共记录到鸟类 134 种, 分属于 14 目, 38 科。其中留鸟 26 种, 夏候鸟 20 种, 冬候鸟 25 种, 旅鸟 79 种, 分别占总数的 19.4%、14.9%、18.7%、59.0%。鸟类的迁徙可能是导致春、秋季节物种数较高的原因。从 1 月到 12 月樱桃沟鸟类物种数分别为: 17、15、19、24、36、28、16、22、34、26、21、20, 逐月调查结果更清楚地表明了这一现象。群落的其它方面没有明显的季节性变化, 如群落优势种数相对保持比较稳定。群落的均匀性没有明显的季节变化, 但从平均值来看, 夏季最高, 而冬季因出现大量密集的越冬鸟群(如燕雀等), 使得群体密度最高, 群落的均匀性最低。春秋鸟类大量迁徙时, 也因优势种数的波动, 均匀性指数偏低(表 2)。

**2.4** 动物的群落组成直接受到景观条件, 如城郊、有无山地、尤其是植物群落的影响。纵观这六个公园的情况, 可以看出公园内植被状况与所在位置有很强的一致性, 即城郊区的公园植被状况好于城区, 这自然很容易理解, 另外, 城郊区的公园多有低山(表 1)。从生态学观点看, 在复杂的生境条件下, 动物群落的多样性要高。所以, 位于近郊且有低山的公园由于植被发育状况良好, 则除群体密度、群落的均匀性之外, 在群落的其它方面都高于城区公园(表 2、3)。

香山、樱桃沟等近郊山地公园占地面积大, 植被覆盖率高, 树龄大、树种多样, 人工和自然植被生长良好, 灌木层和草被层丰富, 为更多的鸟提供了更多的活动空间——生态位。鸟类群落的物种组成在各个季节都更丰富。除了拥有城区公园, 如天坛公园所见的优势种, 麻雀 (*Passer montanus*)、灰喜鹊 (*Cyanopica*

*cyana*)、喜鹊 (*Pica pica*)、柳莺 (*Phylloscopus spp.*)、楼燕 (*Apus apus*)、家燕 (*Hirundo rustica*)、乌鸦 (*Corvus spp.*)、燕雀 (*Fringilla montifringilla*) 之外, 还有大山雀 (*Parus major*)、沼泽山雀 (*P. palustris*)、黄腹山雀 (*P. venustulus*)、银喉山雀 (*Aegithalos caudatus*)、画眉科的山鹛 (*Rhopophilus pekinensis*)、山噪鹛 (*Carrulax davidi*)、棕头鸦雀 (*Paradoxornis webbianus*)、鹟科的红喉鹟 (*Ficedula parva*)、白眉鹟 (*F. zanthopygia*)、寿带 (*Terpsiphone paradisi*)、雀科的金翅 (*Carduelis sinica*)、黄雀 (*C. spinus*)、蜡嘴雀 (*Coccothraustes spp.*)、锡嘴雀 (*C. coccothraustes*)、鹀科的小鹀 (*Emberiza pusilla*)、栗鹀 (*E. rutila*)、黄喉鹀 (*E. elegans*) 之外, 还有非雀形目的斑啄木鸟 (*Dendrocopos major*)、绿啄木鸟 (*Picus canus*)、鹰鹃 (*Cuculus sparveroides*)、四声杜鹃 (*Cuculus micropterus*)、少量的雉鸡 (*Phasianus colchicus*)、雀鹰 (*Accipiter nisus*)、红隼 (*Falco tinnunculus*)、红角鸮 (*Otus scops*) 等猛禽。优势鸟种在各季节都多于城区公园。旅鸟的居留期也长于市内, 因此鸟类对园林的生态作用将更加突出。

而幼龄的青年湖公园、玉渊潭公园则不同, 由于园林面积较小、树种单调, 缺少老龄树种的林地, 鸟的种类贫乏, 各季节的鸟种类都少于前者, 只有麻雀、喜鹊、乌鸦等鸟组成全年或季节性的优势种, 此外, 还可见到少数分布广泛的一些种类, 如柳莺、燕雀、家燕等。

**2.5** 虽然颐和园、圆明园、玉渊潭公园水域面积较大, 但挺水植物、沉水植物分布并不广泛, 所以, 公园内有无水域对鸟类群落的影响不明显(表 2、3)。尽管如此, 这些水域也吸引了少量水禽, 如黑水鸡 (*Gallinula alba*)、红胸田鸡 (*Porzana fusca*)、斑嘴鸭 (*Anas poecilorhyncha*) 等到此繁殖。喜在湿地及水边活动的沼泽山雀、白鹡鸰 (*Motacilla alba*)、翠鸟 (*Alcedo atthis*)、大苇莺 (*Acrocephalus arundinaceus*) 等都能见到, 偶见有池鹭 (*Ardeola bacchus*)、大白鹭 (*Egretta alba*)、夜鹭 (*Nycticorax*

*nycticorax*)等中型涉禽。颐和园和玉渊潭近十年来越冬的绿头鸭(*Anas platyrhynchos*)、鹊鸭(*Bucephala clangula*)、小鸊鷉(*Podiceps ruficollis*)等涉禽数量较多,可见有千只以上的大群。值得注意的是北京的严冬,颐和园水面大都封冻,玉渊潭由于是饮水枢纽,上游接热电厂,水温偏高且流动,有部分水面常年不封冻。此时玉渊潭的越冬水禽密度要大大超过颐和园。

**2.6 群落的相似性分析:**由于春秋是鸟类的迁徙、游荡时期,所以鸟类群落结构的研究一般都是在鸟类稳定时期,如繁殖期(夏季)和越冬期(冬季)。现仅将香山公园和其它各类型公园的繁殖群落、越冬群落进行比较(表4)。可以看出:(1)城郊区公园间的相似程度高于城区公园,不过由于颐和园的绿地面积与香山相比小得多,故这一点并不十分明显。(2)城郊区公园与城区公园越冬鸟群落的相似性系数高于夏季,这反映了鸟类越冬的栖息条件低于繁殖期。(3)同一季节的鸟类相似性系数的比较表明,天坛和香山之间要高于青年湖和香山之间,这进一步反映出鸟类群落组成不只受城郊的山地、平原的地貌影响,也直接和植被发育程度有关。如果提高城市园林绿化面积和绿化水平,可在一定程度上提高与城郊区山地公园鸟类群落的相似性。

表4 典型公园鸟类群落相似性比较

		天坛	青年湖	樱桃沟	颐和园	玉渊潭
香山	夏	0.2936	0.1739	0.9744	0.4242	0.3200
	冬	0.6000	0.4800	0.9500	0.4242	0.3225

**2.7 根据郑光美的研究结果<sup>[3]</sup>,与六十年代北京城市公园相比,八十年代冬季鸟类群落的物种数由29下降到13.8,优势种数由9种下降到6.17种,群落多样性指数从3.4下降到2.23,均匀性指数从0.71下降到0.60。这在一定意义上说明随着城市建设的发展,鸟类栖息地受到严重破坏,导致鸟类群落向不良的演替方向发**

展。

### 3 结论

**3.1** 在公园中营造大面积多树种的阔叶林,增加环境的异质性,可提高鸟类繁殖群落的多样性。因为高大乔木可吸引自然营巢的喜鹊、灰喜鹊及啄洞营巢的啄木鸟,从而寄生性产卵的杜鹃(*Cuculus spp.*)、利用旧巢的红脚隼(*Falco amurensis*)、三宝鸟(*Eurystomus orientalis*)和洞中造巢的大山雀、北红尾鹀(*Phoenicurus auroreus*)、红角鸮等食虫鸟类都随之增多。

**3.2** 注意发展和保护园林中的林下植被是提高鸟类群落多样性的又一必要措施,增加植被在垂直结构上的层次,尽量保留些自然的灌木和草被。可为众多的雀、鸫、鹎等提供繁殖、摄食和隐蔽的条件。

**3.3** 圆明园福海的开发破坏了芦苇、香蒲等挺水植被层,致使大量繁殖水禽、鸬类消失,应引以为教训。

**3.4** 在园林规划中应利用群落交错区提高边缘效应。在有限的园林面积内,丰富多种生境的镶嵌关系,可有效地增加分布鸟种及其密度,以充分发挥园林绿地的生态功能。

**3.5** 建设若干小的城市公园,不如建设数量少而面积大的公园,更能提高公园鸟类群落的多样性。

**致谢** 此工作在郑光美教授、张洁教授的指导下进行,颜菁同志帮助整理部分数据,谨致谢意。

### 参 考 文 献

- 高伟,相桂权. 大兴安岭北部夏季森林鸟类群落结构的研究. 野生动物, 1988, (6): 16—19.
- 丁平,诸葛阳. 浙江古田山自然保护区鸟类群落生态研究. 生态学报, 1989, 9(2): 121—127.
- 郑光美. 北京及其附近地区冬季鸟类的生态分布. 动物学报, 1962, 14(3): 321—366.
- 郑光美. 北京及其附近地区夏季鸟类的生态分布. 动物学研究, 1984, 5(1): 29—40.
- 孙儒泳编著. 动物生态学原理(第二版). 北京, 北京师范大学出版社, 1992.

## STUDIES OF BIRD COMMUNITY OF PARKS IN BEIJING

ZHAO Xinru FANG Jiming SONG Jie LIAO Xiaodong

*(Department of Biology, Beijing Normal University 100875)*

**ABSTRACT** The bird community in 6 typical parks in Beijing were surveyed during 1984—1986. The study included counting the numbers of species and dominant species, calculating the indices of species diversity and equitability. Analysis of variance indicated that significant ecological factors affect the bird communities were vegetation structures, green land area in the park, and seasons. Large parks with good vegetation structure had higher species diversities than small parks with poor vegetation structure. Water body area did not affect the bird community in the parks. The authors suggested some ecological strategies for attracting and protecting birds in parks.

**Key words** Bird community structure Park Beijing