

凯里市苹果山公园鸟类多样性和季节动态

聂强¹, 罗祖奎^{1,2*}, 李小梅¹, 姚银花¹, 李性苑¹, 李东平¹

(1. 凯里学院环境与生命科学学院, 贵州凯里 556011; 2. 贵州省原生态民族文化研究中心, 贵州凯里 556011)

摘要 2011年6月~2012年5月对贵州省凯里市苹果山公园的鸟类进行了调查, 每个季度2~3次, 共9次调查。共记录到28种鸟类, 隶属3目、13科。比较不同季节鸟类的 α 多样性指数(H')、均匀度指数(J)、优势度(C)、Jaccard相似性系数(C_j)和Bray-Curtis指数(C_N)。结果表明, 春季的 H' 和 J 均最高, 分别为2.435和0.899; 秋季的 C 最高, 为0.158; 冬季的 H' 、 J 和 C 指数均最低。Jaccard相似性系数最高的是春季—冬季鸟类群落, 为0.375, Bray-Curtis指数最高的是夏季—冬季鸟类群落, 为0.149。鸟类迁徙、食物等因素是影响苹果山公园鸟类群落结构的主要原因。

关键词 鸟类群落; 多样性; 苹果山公园

中图分类号 S185 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2013)05-01964-02

The Diversity and Seasonal Dynamics of Birds at Pinguoshan Park of Kaili

NIE Qiang et al (School of Environment and Life Science, Kaili University, Kaili, Guizhou 556011)

Abstract Bird surveys were carried out two to three times per season, and totally nine times, at Pinguoshan Park of Kaili City, Guizhou Province from June 2011 to May 2012. The diversity and seasonal dynamics of the bird in this park was analyzed for better understanding avian information. 28 species were recorded, which belonged to 13 families and 3 orders. By comparing the biodiversity index (H'), evenness (J) and dominant index (C) among the four seasons, the results indicated that: the highest index of H' and J were 2.435 and 0.899 in spring, and the highest index of C was 0.158 in autumn, and the lowest index of H' , J and C were in winter. The similarity index of Jaccard of spring-winter avian communities was the highest (0.375), and the Bray-Curtis index of summer-winter avian communities was the highest (0.149). Migration and food are the main factors that affect the composition of avian communities at Pinguoshan Park.

Key words Avian communities; Diversity; Pinguoshan Park

随着城市化的发展, 城市公园在城市居民生活中扮演着重要的角色。公园环境的好坏直接或间接反映了城市环境的好坏。鸟类作为生态环境中重要组成部分, 不但可以陶冶人们的情操, 也可以间接反映环境的质量^[1]。许多国家已经将鸟类作为评价环境质量的指标之一^[2], 大多数生态学者也一直关注鸟类在公园中的生态作用以及城市化对公园鸟类的影响, 世界上许多公园也在鸟类保护方面起到了积极的作用。凯里市是一个新兴的轻工业城市, 近年来城市化发展加速, 对凯里市区公园鸟类的研究有助于城市化过程中公园的管理。目前国内有大量关于公园鸟类多样性及季节动态的研究^[1-4], 而有关凯里市苹果山公园鸟类多样性及季节动态的研究未见报道。为此, 笔者于2011年6月~2012年5月对凯里市苹果山公园的鸟类进行了野外调查, 通过分析苹果山公园鸟类群落结构特征及季节动态, 为苹果山公园鸟类保护提出了一些建议, 旨在为凯里市区公园未来的建设规划提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 研究区概况 凯里市地处云贵高原东部, 是贵州省的绿色心脏。苹果山公园位居贵州省黔东南州凯里市中心, 占地面积200 000 m², 海拔760 m。凯里市苹果山最早是黔东南州林业局苗木园, 从20世纪50年代起在此进行苗木培

植, 经过多年的培植和管护, 公园内植物覆盖率较高, 乔木高大, 是整个城市绿地系统的重要组成部分, 是人们散步纳凉休闲的好地方。近年来又修建了活动娱乐场所, 游客量呈上升趋势。苹果山公园是附近市民斗鸟、遛鸟、赏鸟的重要聚集地之一。黔东南州的画眉以善鸣好斗而著称, 斗鸟是群众喜爱的一项民俗活动。苹果山的斗鸟甚为有名, 凡遇大小节日都举行斗鸟比赛, 有大批省内外的斗鸟爱好者前来参加。

1.2 调查方法 2011年6月~2012年5月对贵州省凯里市苹果山公园的鸟类进行了调查, 每个季度2~3次, 共9次调查。野外调查一般选择在7:00~9:00和16:00~18:00, 采用样线法^[4]进行调查, 步行速度1~1.5 km/h。用双筒望远镜进行鸟类观察, 记录周围30 m内的鸟类的种类和数量。以能观测到并且停留超过10 s的鸟类进行记录。

多样性采用Shannon-wiener指数(H')进行计算: $H' = -\sum p_i \ln(p_i)$ 。式中, $P_i = N_i/N$, N_i 为观察到的第 i 个物种的总数, N 为个体的总数。均匀度指数采用Pielou(J)进行计算: $J = H'/H_{max}$ 。式中, H_{max} 为 $\ln S$, S 为总的物种数。优势度指数采用Simpson进行计算: $C = \sum (P_i)^2$ 。式中, $P_i = N_i/N$, N_i 为观察到的第 i 个物种的总数, N 为个体的总数。相对密度采用孙儒泳的公式进行计算^[5]: 相对密度 = 鸟种 i 个体数/所有种个体数。

群落的相似性采用Jaccard相似性系数(C_j)进行计算^[6]: $C_j = j/(a+b-j)$ 。式中, j 为2个季节中共有物种数, a 、 b 分别为季节A、B的物种数。群落的 β 多样性采用Bray-Curtis指数(C_N)进行计算^[6]: $C_N = 2N_j/(N_x + N_y)$ 。式中, N_j 为 x 季节和 y 季节共有种之和中个体数目较少者, N_x 和 N_y 分别为 x 季节和 y 季节的个体数目总和。

基金项目 贵州省科技攻关计划项目(黔科合SY字[2012]3166号); 凯里学院教授专项(JS201006); 凯里学院校级课题(Z1205); 凯里学院学生课题(X1108); 凯里学院植物学省级重点学科资助项目。

作者简介 聂强(1989-), 男, 贵州毕节人, 本科生, 专业: 生物科学。
* 通讯作者, 副教授, 博士, 从事鸟类生态学研究, E-mail: 1290667958@qq.com。

收稿日期 2013-01-24

2 结果与分析

2.1 鸟类组成 共记录了 28 种鸟类, 隶属 3 目、13 科, 其中“三有鸟类”共 22 种。白头鹎 (*Pycnonotus sinensis*)、大山雀 (*Parus major*) 和乌鸫 (*Turdus merula*) 为优势种。在所有记录

中有留鸟 16 种, 占总种类的 57.14%; 夏候鸟 5 种, 占总种类的 17.86%; 冬候鸟 2 种, 占总种类的 7.14%; 旅鸟 5 种, 占总种类的 17.86% (表 1)。

表 1 凯里市苹果山公园鸟类名录

目名	科名	种名	个体数量	居留型	地理型	相对密度
鸫形目	杜鹃科	鹰鹃	1	S	O	0.002 1
鸫形目	啄木鸟科	棕腹啄木鸟	1	P		0.002 1
雀形目	鹡鹑科	山鹡鹑	5	P		0.010 4
		黄腹鹡	6	P		0.012 5
	鹎科	黄臀鹎	17	R	O	0.035 3
		白头鹎	146	R		0.303 5
	伯劳科	虎纹伯劳	25	S	P	0.052 0
	鸫科	栗腹矶鸫	10	S		0.020 8
		黑胸鸫	28	R	O	0.058 2
		乌鸫	36	R	W	0.074 8
		白眉姬鹟	1	P	W	0.002 1
		粉红山椒鸟	1	S	O	0.002 1
	画眉科	画眉	3	R	O	0.006 2
		白颊噪鹛	3	R	O	0.006 2
	莺科	强脚树莺	1	R	W	0.002 1
		黄眉柳莺	10	P	W	0.020 8
		黄腹柳莺	1	W	O	0.002 1
		黄腰柳莺	11	S	W	0.022 9
	绣眼鸟科	暗绿绣眼鸟	24	R	O	0.049 9
		灰腹绣眼鸟	5	R	O	0.010 4
	长尾山雀科	黑眉山雀	9	R	O	0.018 7
	山雀科	大山雀	95	R	W	0.197 5
		绿背山雀	13	R	O	0.027 0
		黄腹山雀	2	R	W	0.004 2
	雀科	麻雀	11	R	O	0.022 9
	燕雀科	黑头金翅	5	R	O	0.010 4
		金翅雀	8	R	W	0.016 6
		燕雀	3	W		0.006 2

注: 在居留型中, S 表示夏候鸟, W 表示冬候鸟, R 表示留鸟, P 表示旅鸟; 在地理型中, O 表示东洋种, P 表示古北种, W 表示广布种。

2.2 鸟类群落结构 比较春季(I)、夏季(II)、秋季(III)、冬季(IV)4 个季节鸟类群落的 α 多样性、均匀度和优势度, 结果表明多样性指数为: I > II > III > IV; 均匀度指数: I > III > II > IV; 优势度指数: III > II > I > IV。通过对 4 个季节鸟类群落结构的比较, 可以看出冬季的多样性指数、均匀度指数以及优势度指数均最低。

表 2 苹果山公园鸟类的群落结构特征

季节	物种数	多样性指数 H'	均匀度指数 J	优势度指数 C
春季	15.000	2.435	0.899	0.102
夏季	14.000	2.159	0.818	0.153
秋季	11.000	2.083	0.869	0.158
冬季	8.000	1.035	0.498	0.002

2.3 各季节间鸟类的转换关系 4 个季节间鸟类群落的 β 多样性表明, 春季 - 冬季鸟类群落的 Jaccard 相似性系数 (C_j) 最高, 为 0.375, 夏季 - 冬季鸟类群落最低, 为 0.222; 春季 - 冬季鸟类群落 Bray-Curtis 指数 (C_N) 最高, 为 0.149; 春

季 - 冬季鸟类群落最低, 为 0.022 (表 3)。

表 3 苹果山公园鸟类群落的 β 多样性

生境	春季	夏季	秋季	冬季
春季		0.261	0.300	0.375
夏季	0.058		0.316	0.222
秋季	0.101	0.046		0.267
冬季	0.022	0.149	0.066	

注: 表中对角线上方的数值是 Jaccard 相似性系数, 对角线下方的数值是 Bray-Curtis 指数。

3 讨论

3.1 公园内鸟类群落结构的影响因素 苹果山公园鸟类群落结构受到综合因素的影响。公园内由于人为干扰大, 大多数见到的都是伴人生活的鸟类。同时, 笼养鸟的鸟叫声能够吸引周围的野生鸟类, 如白头鹎 (*Pycnonotus sinensis*) 等。栖息在公园内的常驻鸟类, 如乌鸫 (*Turdus merula*)、白头鹎、大山雀 (*Parus major*) 长期维持着公园内鸟类数量以及生态平衡。

(下转第 1968 页)

生长基本处于停止状态,皮肤色素积累增多,色斑增多,体液分泌量减少^[7],新陈代谢速度开始降低,从而导致对氧气的需求量最低。亚成体爪鲵正处于生长发育时期,体重增加,性腺及内脏器官发育。爪鲵在亚成体阶段仍有外鳃,且外鳃在鳃丝数量、长度、宽度及鳃主动脉直径都远远大于幼体爪鲵^[7],以皮肤、口咽和外鳃进行呼吸代谢,生活区域距离泉眼(源头)相对较远,环境温度高于成体的生活温度,因此耗氧率最大。幼体爪鲵虽然处于发育阶段,对能量的需求较大,但由于其外鳃、皮肤及口咽发育尚未完善,在静息状态下以皮肤和外鳃作为呼吸器官^[7],因此其耗氧率低于亚成体。

爪鲵体重与耗氧率为负指数相关,与中华幼鳖等水生龟相似^[19-20],但又存在较大差异。部分爪鲵的体重较高,但是耗氧率却高于低体重的爪鲵。这主要是由于幼体与亚成体的体重范围接近,并有少部分交叉,部分爪鲵虽然体重较低,但是发育阶段已处于亚成体,导致耗氧率较高。大鲵和东北小鲵胚胎发育时的耗氧率呈曲线上升^[21-22],是因为在胚胎发育初期,细胞分裂较慢,且发育进程不等,耗氧率低,进入原肠期后耗氧率明显上升,随后伴随着鳃板的出现,体循环和鳃循环的开始,耗氧率逐渐升高。

综上所述,爪鲵的体长、体重与年龄,体重与体长均为正向指数相关,体重与耗氧率为负指数相关,静息耗氧率亚成体最高,成体最低。爪鲵生长与耗氧率的胚后发育表现出冷水溪流型动物的特点。

参考文献

- [1] MEIRI S. Length - weight allometries in lizards[J]. Journal of Zoology, 2010,281(3):218 - 226.
- [2] ANGILLETTA JR M J, NIEWIAROWSKI P H, NAVAS C A. The evolution of thermal physiology in ectotherms[J]. Journal of Thermal Biology, 2002, 27(4):249 - 268.
- [3] HERCZEG G, GONDA A, SAARIKIVI J, et al. Experimental support for

the cost - benefit model of lizard thermoregulation[J]. Behav Ecol Sociobiol, 2006, 60:405 - 414.

- [4] 季达明. 辽宁动物志(两栖类和爬行类)[M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社, 1987:20 - 21.
- [5] 李建立. 岫岩县爪鲵生物学及其栖息地的保护(封面, 图版IV, 上)[J]. 四川动物, 2004, 23(3):169 - 171.
- [6] 王丽文, 梁传成, 黄薇, 等. 环境温度对爪鲵体温及能量代谢的影响[J]. 动物学报, 2008, 54(4):640 - 644.
- [7] 郭丽杰, 赵艳艳, 周莹莹, 等. 爪鲵呼吸器官的胚后发育[J]. 动物学杂志, 2009, 44(6):103 - 108.
- [8] 潘晓斌, 周伟, 周用武, 等. 中国两栖类种群生态研究概述[J]. 动物学研究, 2002, 23(5):426 - 436.
- [9] 王培潮, 陆厚基, 祝龙彪, 等. 大蟾蜍生理生态的研究 I、体温调节与热能代谢[J]. 两栖爬行动物学, 1984(3):47 - 53.
- [10] 葛荫榕, 郑合勋. 大鲵年龄与生长的初步研究[J]. 河南师范大学学报:自然科学版, 1995, 23(1):59 - 63.
- [11] 王晶琦, 李丕鹏, 陆宇燕, 等. 桓仁林蛙蝌蚪胚后发育的初步观察[J]. 四川动物, 2006, 25(2):344 - 348.
- [12] 刘越强, 余春胜, 陈小凤, 等. 粤北山区棘胸蛙蝌蚪胚后发育及饲养技术研究[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(2):1066 - 1068.
- [13] 王坤, 凌去非, 李倩, 等. 苏州地区泥鳅和大鳞副泥鳅年龄与生长的初步研究[J]. 上海水产大学学报, 2009, 18(5):553 - 558.
- [14] 崔青曼, 袁春营, 董景岗, 等. 渤海湾银鲳年龄与生长的初步研究[J]. 天津科技大学学报, 2008, 23(3):31 - 32.
- [15] 邹佩贞, 徐剑, 温彩燕, 等. 光倒刺鲃的年龄与生长的初步研究[J]. 四川动物, 2007, 26(3):510 - 515.
- [16] 陈新军, 许柳雄, 宋利明, 等. 大西洋海域大眼金枪鱼年龄与生长的初步研究[J]. 海洋渔业, 2006, 28(1):20 - 24.
- [17] 吴常文, 赵淑江, 胡春春. 东海黄姑鱼年龄与生长的初步研究[J]. 海洋渔业, 2005, 27(3):193 - 199.
- [18] 李建立. 爪鲵生存环境调查[J]. 大自然, 2004(5):27 - 29.
- [19] 牛翠娟, 张延军, 孙儒泳. 中华鳖幼鳖的能量代谢(I)——水中呼吸及其与温度、体重的关系[J]. 北京师范大学学报:自然科学版, 1994, 30(4):536 - 539.
- [20] 张延军, 牛翠娟, 孙儒泳. 中华鳖幼体呼吸代谢的初步研究[J]. 动物学研究, 1996, 17(2):147 - 151.
- [21] 牛启芬. 东北小鲵胚胎期的耗氧率及低温影响的研究[J]. 辽宁师专学报:自然科学版, 1999, 1(2):73 - 75.
- [22] 刘鉴毅, 肖汉兵, 杨焱清. 大鲵胚胎耗氧率的初步研究[J]. 动物学杂志, 1995, 30(1):18 - 21.

(上接第 1965 页)

公园内的植物种类对鸟类群落结构有一定的影响。黄臀鹌(*Pycnonotus xanthorrhous*)、白头鹌(*Pycnonotus sinensis*)、黑胸鹌(*Turdus dissimilis*)等高频率的取食构树(*Papermulberry*)红色的浆果。公园内植物的果实吸引了多种鸟类,在很大程度上增加了鸟类种类和数量。苹果山公园内构树等结果植物分布整个公园,影响了鸟类的分布。

公园内潮湿的微环境影响着鸟类的种类和数量。调查表明,鸫科鸟类大多活动于林木浓密形成的阴暗潮湿的地面,在干燥的地面即使林木浓密也较少记录到鸫科鸟类。

3.2 各季节间鸟类转换的关系 比较季节间鸟类群落的 β 多样性发现,春季 - 冬季鸟类群落 Jaccard 相似性系数(C_j)最高,这 2 个季节的共有种为 6 种,说明这 2 个季节间鸟类的转换率较小。夏季 - 冬季鸟类群落 C_j 最低,这 2 个季节共有种为 4 种,说明这 2 个季节间鸟类的转换率最大。夏季和冬季的鸟类共有种之和中个体数目较小值(N_j)为 24 只(其他两季节之间 N_j 为 5 ~ 10 只),是其他季节之间 N_j 值中最高的。这是促成夏季 - 冬季鸟类群落的 Bray - Curtis 指数(C_N)最高的原因。

3.3 保护建议

(1)减少人为干扰。在调查过程中发现很多人工设施,如健身设施和高铺。公园内游客量没有限制也会对公园内生态环境带来负面影响。

(2)增加公园内灌木面积。苹果山公园内多为高大的乔木,生境景观格局单一。公园内应该增加灌木的面积,增加植被垂直层次有利于提高鸟类多样性。

(3)加大公园内爱鸟宣传力度。在公园内设置一些爱鸟护鸟的宣传栏窗,提高人们爱鸟意识。

参考文献

- [1] 王鲁静, 鲍伟东. 北京天坛公园鸟类多样性季节变化调查[J]. 安徽大学学报:自然科学版, 2012, 36(3):101 - 108.
- [2] 李慧, 洪永密, 邹发生, 等. 广州市中心城区公园鸟类多样性及季节动态[J]. 动物学研究, 2008, 29(2):203 - 211.
- [3] 袁晓, 裴恩乐, 严晶晶, 等. 上海城区公园绿地鸟类群落结构及其季节变化[J]. 复旦学报:自然科学版, 2011, 50(3):344 - 351.
- [4] 刘忠宝, 王勇军, 宋榆均. 长春市南湖公园鸟类群落季节动态的研究[J]. 辽宁师范大学学报, 2005, 28(4):461 - 465.
- [5] 孙儒泳. 动物生态学原理[M]. 3 版. 北京:北京师范大学出版社, 2001.
- [6] 罗祖奎, 刘文, 李振吉, 等. 贵州草海冬季鸟类群落特征[J]. 华东师范大学学报:自然科学版, 2012(4):102 - 111.