

文章编号: 1000-5862(2021)02-0172-08

江西鄱阳湖鲤鱼洲白鹤小镇鸟类多样性研究

陆远鸿¹, 翁晓东¹, 卢 萍¹, 底明晓¹, 植毅进², 邵明勤², 戴年华^{1*}

(1. 江西省科学院生物资源研究所, 江西 南昌 330096; 2. 江西师范大学生命科学学院, 江西 南昌 330022)

摘要: 采用样点法对江西省鄱阳湖鲤鱼洲白鹤小镇及其周边 2017—2020 年的鸟类多样性进行了调查, 共记录鸟类 15 目 40 科 115 种; 其中有国家 I 级保护动物 4 种: 东方白鹤 (*Ciconia boyciana*)、黑鹤 (*Ciconia nigra*)、中华秋沙鸭 (*Mergus squamatus*) 和白鹤 (*Grus leucogeranus*)。国家 II 级保护动物 12 种。在居留型方面, 研究区以冬候鸟为主, 共有 42 种, 占记录总数的 36.52%; 在区系方面, 古北界的种类最多, 有 52 种, 占记录总数的 45.22%。2020 年 8—9 月, 对白鹤小镇及其周边秋季鸟类多样性进行了定量研究, 共调查到秋季鸟类 13 目 33 科 75 种, 其中有国家 II 级保护动物 2 种, 分别是红隼 (*Falco tinnunculus*) 和小鸦鹃 (*Centropus bengalensis*)。优势种有灰翅浮鸥 (*Chlidonias hybrida*)、中白鹭 (*Egretta intermedia*) 和斑嘴鸭 (*Anas zonorhyncha*) 等。8 月份的鸟类多样性指数 (4.33) 和均匀度指数 (0.76) 均高于 9 月份, 9 月份的优势度指数 (0.18) 高于 8 月份。白鹤小镇及其周边鸟类资源丰富, 研究结果对加强白鹤小镇水鸟监测和保护具有借鉴意义。

关键词: 鄱阳湖; 白鹤小镇; 鸟类多样性

中图分类号: Q 958.1 **文献标志码:** A **DOI:** 10.16357/j.cnki.issn1000-5862.2021.02.10

0 引言

鸟类是生态系统中重要的组成部分^[1], 鸟类既依赖于环境又能反映环境的变化, 并对生态环境的变化具有高度的敏感性^[2], 因此, 鸟类的群落结构及其种群动态变化能够作为地区生态环境变化的重要指标^[3-4]。同时, 鸟类可作为生态环境影响评价和生物多样性监测的重要指标^[5-7]。鄱阳湖为中国第一大淡水湖泊, 2012 年冬季, 在与鄱阳湖一圩堤之隔的鄱阳湖鲤鱼洲五星垦殖场的藕田里首次出现 200 多只大型水鸟啄食莲藕, 经鉴定为白鹤 (*Grus leucogeranus*) 和灰鹤 (*Grus grus*)。此后, 在此觅食的候鸟逐年增加。2017 年鲤鱼洲五星垦殖场建立五星白鹤保护小区, 2018 年中国生物多样性保护与绿色发展基金会授予五星白鹤保护小区“中华白鹤保护地”称号。2019 年在鄱阳湖国际观鸟周时五星白鹤保护小区被称为“全世界离白鹤最近的地方”。2020 年江西省鄱阳湖鲤鱼洲开始打造“白鹤小镇”。白鹤小镇东邻鄱阳湖银鱼产卵场省级自然保护区 (金溪湖), 东北邻鄱阳湖鲤鱼产卵场省级自然保护区

(王罗湖和程家池), 区位优势具有重要的生态保护价值。近年来由于大量的白鹤、小天鹅 (*Cygnus columbianus*) 等候鸟进入白鹤小镇及其周边藕田、稻田觅食, 白鹤小镇未来将打造成为鄱阳湖区“候鸟天堂、旅游胜地、科创智谷”。目前, 关于鄱阳湖鸟类研究主要包括种群动态^[8-9]、多样性监测^[10-12]和时间节律^[13-14]等。但对于白鹤小镇及其周边的水鸟研究, 除何文韵等^[15]对冬季水鸟有调查报道外, 其他鲜见报道。对白鹤小镇及其周边水鸟资源和秋季鸟类资源尚不清楚。本文对白鹤小镇及其周边鸟类进行调查, 为在白鹤小镇建设中的生态保护提供理论支撑。

1 研究区域概况

鄱阳湖地区地势平坦, 水源充足, 农业发达, 湖区周边种有大面积的水稻等作物。五星垦殖场地理坐标为 116°11′~116°19′E、28°43′~28°48′N, 毗邻鄱阳湖, 隶属南昌市高新区, 全场总面积约为 52 hm²。场内有赣江支流流入, 周边有省级自然保护区程家池、王罗湖及金溪湖等水域, 水资源丰富 (见图 1)。五星垦殖场属农、林、牧、副、渔综合性农垦企业, 大

收稿日期: 2020-11-09

基金项目: 国家自然科学基金 (41561056, 31860611) 和江西省科学院科研开发专项基金 (2020-YGY-01) 资助项目。

通信作者: 戴年华 (1962—), 男, 江西万年人, 研究员, 主要从事动物生态与保护生物学研究。E-mail: 793411556@qq.com

部分以稻田为主,仅白鹤小镇现有藕田面积近百公顷,其周边也有零散种植。每年都会有许多越冬鸟类前来稻田和藕塘中觅食,如白枕鹤(*Grus vipio*)、白

鹤、灰鹤、小天鹅等鸟类;也有大批鸟类栖息在湖泊洲滩处,如鸿雁(*Anser cygnoides*)、白额雁(*Anser albifrons*)、东方白鹳(*Ciconia boyciana*)等候鸟^[16].

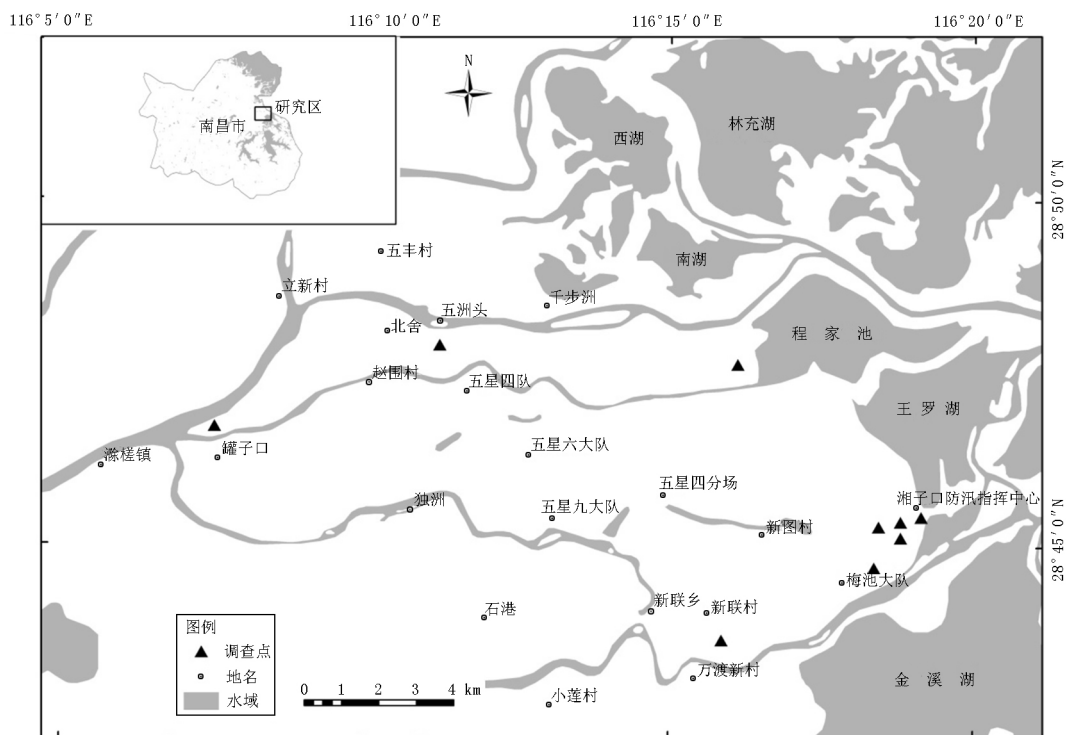


图 1 调查样点分布图

2 研究方法与数据处理

2.1 研究方法

在2020年8月和9月分别调查2次,共调查4次。通过双筒望远镜($8\times$)和SWAROVSKI($20\sim60\times$)单筒望远镜,采用样点法对白鹤小镇及其周边的鸟类多样性进行调查。调查点从南昌市高新区滁槎镇开始,沿河岸向东至程家池、王罗湖及金溪湖等水域,陆域重点调查了白鹤小镇的藕田及其周边农田,包括梅池村和新联村等地,共设有9个样点。调查时间为鸟类活动高峰期9:00—11:00及16:00—18:00,每个样点观测时间约为 (20 ± 10) min。计数方法采用精确计数法与估算法相结合,数量较小的群体采取直接精确计数法;对数量较大的鸟类群体则采用“集团统计法”,即依据种群数大小将其分为50个、100个、500个的小集团,根据集团的数量计算总数^[17]。鸟类分类依据《中国鸟类分类与分布名录》(第3版)^[18],居留型和区系分类参照文献[19-20]。

2.2 数据处理

优势度测定采用 Berger-Parker 优势度指数计算,其计算公式^[21]为 $I = N_i/N$,其中 I 为优势度指

数 N_i 为第 i 个物种的个体数, N 为总个体数, $I \geq 0.10$ 为优势种, $0.01 \leq I < 0.10$ 为常见种; 鸟类群落多样性采用 Shannon 指数计算, 其计算公式^[21] 为

$$H = - \sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

其中 H 为 Shannon 多样性指数, S 为物种数, P_i 为第 i 物种的个体数占所有物种个体总数的比例; 群落优势度指数采用 Simpson 指数计算, 其计算公式^[21] 为 $C = \sum_{i=1}^S P_i^2$, 其中 C 为 Simpson 优势度指数, P_i 为第 i 物种的个体数占所有物种个体总数的比例; 均匀度指数采用 Pielou 指数计算, 其计算公式^[21] 为 $J = H/H_{\max}$, 其中 J 为 Pielou 均匀度指数, $H_{\max} = \log_2 S$.

3 结果

3.1 鸟类资源

2017—2020年,在研究区域内共记录鸟类15目40科115种,其中水鸟65种(见表1)。在115种鸟类中,雀形目数量最多,有18科36种,占总物种数的31.86%;其次是鸽形目17科29种,占总物种数的25.66%。研究区内共调查到国家I级保护动物4种,分别是东方白鹳、黑鹳(*Ciconia nigra*)、中华秋沙鸭

(*Mergus squamatus*) 和白鹤; 国家Ⅱ级保护动物 12 种, 分别是白琵鹭(*Platalea leucorodia*)、彩鹮(*Plegadis falcinellus*)、小天鹅、灰鹤、大鸢(*Buteo hemilasius*)、白腹鸮(*Circus spilonotus*)、白尾鸮(*Circus cyaneus*) 等(见表 1)。

在白鹤小镇及其周边地区调查到冬候鸟 42 种, 占总物种数的 36.52%; 留鸟 39 种, 占总物种数的

33.91%; 夏候鸟 18 种, 占总物种数的 15.65%; 旅鸟共有 15 种, 占总物种数的 13.04%; 迷鸟 1 种, 占总物种数的 0.87%。从地理区系上看, 研究区内古北界的种类最多, 有 52 种, 占总物种数的 45.22%; 广布种 45 种, 占总物种数的 39.13%; 东洋界 18 种, 占总物种数的 15.65%(见表 1)。

表 1 鲤鱼洲白鹤小镇及周边地区鸟类目录

物种名	序号	数量/只				居留型	分布型	保护等级
		8月		9月				
		第1次	第2次	第1次	第2次			
1. 鸊鷉目 PODICIPEDIFORMES								
鸊鷉科 Podicipedidae								
小鸊鷉 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	1	25	24	45	25	留	广	
凤头鸊鷉 <i>Podiceps cristatus</i>	2	2	2	28	18	冬	古	
2. 鸬鹚目 SULIFORMES								
鸬鹚科 Phalacrocoracidae								
普通鸬鹚 <i>Phalacrocorax carbo</i>	3				2	冬	广	
3. 鹳形目 CICONIIFORMES								
鹳科 Ciconiidae								
东方白鹳 <i>Ciconia boyciana</i>	4					冬	古	I
黑鹳 <i>Ciconia nigra</i>	5					冬	古	I
4. 鸬形目 PELECANIFORMES								
1) 鸬科 Threskiornithidae								
白琵鹭 <i>Platalea leucorodia</i>	6					冬	古	II
彩鹮 <i>Plegadis falcinellus</i>	7					迷	广	II
2) 鹭科 Ardeidae								
大白鹭 <i>Ardea alba</i>	8	17	6	58	32	冬	广	
中白鹭 <i>Egretta intermedia</i>	9	260	62	76	36	夏	广	
白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	10	27	8	105	137	留	广	
牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i>	11	11	8	60	85	夏	广	
池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	12	40	26	67	83	夏	广	
绿鹭 <i>Butorides striata</i>	13	1				夏	广	
夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>	14	55	4	13	29	夏	广	
苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	15			11	39	留	广	
草鹭 <i>Ardea purpurea</i>	16			3		夏	广	
栗苇鳉 <i>Ixobrychus cinnamomeus</i>	17			1		夏	广	
5. 雁形目 ANSERIFORMES								
鸭科 Anatidae								
鸿雁 <i>Anser cygnoid</i>	18					冬	古	
豆雁 <i>Anser fabalis</i>	19					冬	古	
白额雁 <i>Anser albifrons</i>	20					冬	古	II
小天鹅 <i>Cygnus columbianus</i>	21					冬	古	II
赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i>	22					冬	古	
凤头潜鸭 <i>Aythya fuligula</i>	23					冬	古	
斑嘴鸭 <i>Anas zonorhyncha</i>	24	131	42	99	111	留	广	
绿头鸭 <i>Anas platyrhynchos</i>	25				2	冬	古	
棉凫 <i>Nettapus coromandelianus</i>	26			1		夏	广	
绿翅鸭 <i>Anas crecca</i>	27					冬	古	
中华秋沙鸭 <i>Mergus squamatus</i>	28					冬	古	I
6. 鸡形目 GALLIFORMES								
雉科 Phasianidae								
环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	29	3				留	古	
7. 鹤形目 GRUIFORMES								
1) 鹤科 Gruidae								
白鹤 <i>Grus leucogeranus</i>	30					冬	古	I

表 1(续)

物种名	序号	数量/只				居留型	分布型	保护等级
		8 月		9 月				
		第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次			
红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	71				1	留	广	Ⅱ
11. 鸽形目 COLUMBIFORMES								
鸠鸽科 Columbidae								
火斑鸠 <i>Streptopelia tranquebarica</i>	72	2				留	广	
山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	73			2		留	广东	
珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	74	24	7	29	38	留	广东	
12. 鸱形目 CUCULIFORMES								
杜鹃科 Cuculidae								
小鸦鸱 <i>Centropus bengalensis</i>	75	2	3			留	广	Ⅱ
13. 犀鸟目 BUCEROTIFORMES								
戴胜科 Upupidae								
戴胜 <i>Upupa epops</i>	76			1		留	广	
14. 佛法僧目 CORACIIFORMES								
翠鸟科 Alcedinidae								
普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	77	2	1			留	广东	
白胸翡翠 <i>Halcyon smyrnensis</i>	78	1			1	留	广东	
斑鱼狗 <i>Ceryle rudis</i>	79	1	2			留	广东	
15. 雀形目 PASSERIFORMES								
1) 燕科 Hirundinidae								
家燕 <i>Hirundo rustica</i>	80	21	5	6	42	夏	古	
金腰燕 <i>Cecropis daurica</i>	81	5		2		夏	广东	
2) 鹁鸪科 Motacillidae								
白鹁鸪 <i>Motacilla alba</i>	82	1		2	4	留	广东	
灰鹁鸪 <i>Motacilla cinerea</i>	83			1		留	广东	
黄腹鹁 <i>Anthus rubescens</i>	84				1	旅	广东	
3) 鹎科 Pycnonotidae								
白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	85	9	14	13	11	留	广东	
领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>	86		1			留	广东	
4) 莺鹟科 Sylviidae								
棕头鸦雀 <i>Sinosuthora webbiana</i>	87				8	留	广	
5) 伯劳科 Laniidae								
棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	88	21	13	20	17	留	广东	
红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>	89			1	3	留	广东	
6) 卷尾科 Dicruridae								
黑卷尾 <i>Dicrurus macrocerus</i>	90	14	7	20	37	夏	东	
7) 棕鸟科 Sturnidae								
八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	91	10	3	1	7	留	东	
黑领棕鸟 <i>Gracupica nigricollis</i>	92	11		2	6	留	广东	
丝光棕鸟 <i>Sturnus sericeus</i>	93	6	4	4	103	留	广东	
灰棕鸟 <i>Spodiopsar cineraceus</i>	94			3	5	留	广东	
8) 鸦科 Corvidae								
喜鹊 <i>Pica pica</i>	95	5		4	15	留	东	
灰喜鹊 <i>Cyanopica cyanus</i>	96					留	东	
9) 鸫科 Turdidae								
乌鸫 <i>Turdus mandarinus</i>	97					留	广	
10) 噪鹛科 Leiothrichidae								
白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	98	4			7	留	东	
黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i>	99					留	东	
11) 扇尾莺科 Cisticolidae								
棕扇尾莺 <i>Cisticola juncidis</i>	100	6	5	9	2	留	广	
纯色山鹧鸪 <i>Prinia inornata</i>	101	13	6	11	8	留	广	
黄腹山鹧鸪 <i>Prinia flaviventris</i>	102	7	4	2		留	广	

表 1(续)

物种名	序号	数量/只				居留型	分布型	保护等级
		8 月		9 月				
		第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次			
12) 莺科 Sylviidae								
褐柳莺 <i>Phylloscopus fuscatus</i>	103				1	旅	古	
13) 鹟科 Muscicapidae								
黑喉石鹟 <i>Saxicola maurus</i>	104				1	旅	广	
乌鹟 <i>Muscicapa sibirica</i>	105					旅	古	
北灰鹟 <i>Muscicapa dauurica</i>	106					旅	广东	
鹟鹛 <i>Copsychus saularis</i>	107					留	广东	
14) 百灵科 Alaudidae								
云雀 <i>Alauda arvensis</i>	108				1	冬	古	
15) 山雀科 Paridae								
大山雀 <i>Parus major</i>	109				1	留	广	
16) 雀科 Passeridae								
麻雀 <i>Passer montanus</i>	110	59		6	16	留	广	
17) 梅花雀科 Estrildidae								
白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	111	2				留	东	
斑文鸟 <i>Lonchura punctulata</i>	112	2			2	留	东	
18) 鹀科 Emberizidae								
栗耳鹀 <i>Emberiza fucata</i>	113					冬	广	
小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>	114					冬	古	
灰头鹀 <i>Emberiza spodocephala</i>	115					冬	古	
合计		1 039	452	1 209	2 078			

注: 居留型包含“留”为留鸟、“夏”为夏候鸟、“冬”为冬候鸟和“旅”为旅鸟; 分布型包含“古”为古北界、“东”为东洋界和“广”为广布种. 保护等级“Ⅰ”表示国家Ⅰ级保护, “Ⅱ”表示国家Ⅱ级保护. 有数量的为 2020 年 8—9 月调查的数据, 其他为随机踏查记录的物种.

3.2 秋季鸟类多样性

3.2.1 鸟类组成与区系 2020 年 8—9 月, 在研究区内共记录鸟类 4 778 只, 隶属 13 目 33 科 75 种. 其中种类最多的是雀形目, 有 16 科 27 种, 占秋季鸟类总种数的 36.00%; 其次是鸻形目 6 科 19 种, 占总数的 25.33%. 从鸟类生态类群来看, 在 75 种鸟类中包括水鸟 6 目 11 科 37 种, 其中灰翅浮鸥(*Chlidonias hybrida*) 1 475 只、中白鹭(*Egretta intermedia*) 434 只、斑嘴鸭(*Anas zonorhyncha*) 383 只. 在 5 km 樟树林中, 调查到大量的鹭鸟在此地集群繁殖, 其中有大白鹭(*Ardea alba*)、中白鹭、白鹭(*Egretta garzetta*)、牛背鹭(*Bubulcus ibis*)、池鹭(*Ardeola bacchus*) 等鹭鸟. 秋季共记录国家Ⅱ级保护动物 2 种, 分别是红隼(*Falco tinnunculus*) 和小鸦鹃(*Centropus bengalensis*).

2020 年 8—9 月, 研究区的鸟类以留鸟为主, 共有 35 种, 占记录总种数的 46.67%; 冬候鸟 16 种, 占记录总数的 21.33%; 夏候鸟 15 种, 占记录总数的 20.00%. 从地理区系看, 广布种的种类最多, 有 35 种, 占记录总数的 46.67%; 古北界 23 种, 占记录总数的 30.67%.

3.2.2 鸟类优势种 2020 年 8 月, 共调查到鸟类 52 种 1 491 只, 其中数量较多的有中白鹭 322 只、灰

翅浮鸥 167 只、斑嘴鸭 173 只; 2020 年 9 月共调查到鸟类 62 种 3 287 只, 其中数量较多的有灰翅浮鸥 1 308 只、中白鹭 242 只、白鹭 242 只、斑嘴鸭 210 只.

3.3 鸟类多样性

2020 年 8 月份的多样性指数(4.33) 和均匀度指数(0.76) 均高于 9 月份, 而 9 月份的优势度指数(0.18) 高于 8 月(见表 2).

表 2 白鹤小镇及周边鸟类多样性指数

时间	物种数	个体数	多样性指数 <i>H</i>	均匀度指数 <i>J</i>	优势度指数 <i>C</i>
8 月	52	1 491	4.33	0.76	0.08
9 月	62	3 287	3.79	0.64	0.18

4 讨论

4.1 鸟类物种组成

自 2017 年以来, 在江西省鄱阳湖鲤鱼洲白鹤小镇及其周边内共记录到鸟类 115 种, 占江西省鸟类总数(570 种) ^[22] 的 20.18%, 其中水鸟 65 种, 占鄱阳湖区水鸟总数(133 种) 的 48.87% ^[20]. 研究区水鸟种数与鄱阳湖周边保护区相比分别高于共青城的

35 种^[23]、康山候鸟自然保护区的 48 种、都昌候鸟自然保护区的 42 种^[11]、鄱阳湖南矶湿地国家级自然保护区的 50 种^[24]和南昌市区的 49 种^[25],这说明白鹤小镇及其周边水鸟资源丰富,应加强监测与保护。就白鹤而言,自 2012 年冬季 200 余只白鹤出现在白鹤小镇后,2016 年冬季达到 1 300 余只,2017 年冬季白鹤小镇的白鹤数量为 1 115 只,约占全球白鹤总数量的 30%。由此可见,白鹤小镇已成为白鹤的重要觅食地,因此加强白鹤小镇及其周边地区生境的保护和管理对鄱阳湖越冬水鸟的保护具有重要意义。

2020 年 8—9 月在白鹤小镇共调查到鸟类 75 种,占江西省鸟类总数的 13.16%,此次共调查到名录中鸟类总数的 66.37%,主要是调查的时间周期较短,只能记录到部分鸟类。本次调查研究区内的鸟类以留鸟和冬候鸟居多,夏候鸟和旅鸟较少。这是因为 8—9 月份冬候鸟还未迁至鄱阳湖区。本次还在无作物的水田中调查到 1 只凤头麦鸡(*Vanellus vanellus*)。经观察其腿部受伤,推测这只凤头麦鸡因受伤未能北迁繁殖,但这也说明凤头麦鸡能在江西省安全越冬。近年来,很多江西省冬候鸟如东方白鹤、苍鹭、大白鹭、鸳鸯等水鸟均有在江西省过夏甚至繁殖的现象。

4.2 鸟类多样性

鸟类多样性是鸟类群落保持稳定的重要指标之一,它与鸟类群落的多样性、均匀度等指数密切相关^[26]。鸟类多样性指数一般在 1.5~3.5 之间^[27],本次调查 8、9 月份白鹤小镇的鸟类多样性指数分别为 4.33、3.79,均高于康山湖候鸟县级自然保护区和都昌候鸟省级自然保护区的 3.32 和 2.16^[11],与邵明勤等^[28]对鄱阳湖和 5 河非繁殖期调查的鸟类多样性指数(均在 4.35 以上)的结果类似,这说明白鹤小镇及其周边地区的鸟类多样性十分丰富。在秋季的调查中,9 月份共调查到鸟类 62 种,比 8 月份多 10 种,多的主要是鹤鹑(*Tringa erythropus*)、普通鸬鹚(*Phalacrocorax carbo*)和灰棕鸟(*Spodiopsar cinereus*)等迁徙的冬候鸟,数量上 9 月份也比 8 月份多 1 796 只,所以多样性指数和均匀度也比 8 月份低。9 月份的鸟类数量较为集中在几个物种上,仅灰翅浮鸥就有 1 000 余只,所以优势度指数较 8 月份高。

白鹤小镇 3 面环水,生境类型多样而复杂,其北面是赣江南支,东北有鄱阳湖区的程家池、王罗湖,东部是鄱阳湖区的金溪湖。研究区农田、鱼塘、沟渠

交错,农业发达,湿地面积宽广,复杂多样的微生境为众多鸟类提供了丰富的食物来源和栖息环境。每年冬季都有许多灰鹤、白鹤等飞入农田、藕塘觅食。近年来,也有许多学者专注于人工生境内的鸟类研究^[29-31]。王文娟等^[31]在近几年对白鹤小镇的研究中发现,大量的白鹤离开自然生境,前往周边稻田和藕田觅食,多样的生境增加了白鹤小镇的鸟类资源。白鹤小镇藕塘中容纳了全球近 1/3 的白鹤种群,白鹤小镇及其周边还出现中华秋沙鸭及数万只鸿雁、豆雁、白额雁、小天鹅等水鸟。因此,对白鹤小镇水鸟的保护为整个鄱阳湖水鸟多样性的维持具有极其重要的作用,应加强白鹤小镇鸟类资源的长期监测与保护。

5 参考文献

- [1] 郑光美. 中国鸟类志 [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 1995.
- [2] 崔鹏, 邓文洪. 鸟类群落研究进展 [J]. 动物学杂志, 2007, 42(4): 149-158.
- [3] Andrén H. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review [J]. Oikos, 1994, 71(3): 355-366.
- [4] 杨杰. 四川老君山自然保护区鸟类群落结构及多样性研究 [D]. 成都: 四川大学, 2007.
- [5] Colin J. Making the most of birds as environmental indicators [J]. Ostrich-Journal of African Ornithology, 1999, 70(1): 81-88.
- [6] Canterbury G E, Martin T E, Petit D R, et al. Bird communities and habitat as ecological indicators of forest condition in regional monitoring [J]. Conservation Biology, 2000, 14(2): 544-558.
- [7] Gregory R D, Noble D, Field R, et al. Using birds as indicators of biodiversity [J]. Ornis Hungarica, 2003, 12/13: 11-24.
- [8] 邵明勤, 蒋剑虹, 石文娟, 等. 江西主要湿地鸟类资源与区系分析 [J]. 生态科学, 2014, 33(4): 723-729.
- [9] 徐昌新, 阮禄章, 胡振鹏, 等. 鄱阳湖越冬鸟类种群动态与保护研究 [J]. 长江流域资源与环境, 2014, 23(3): 407-414.
- [10] 程松林, 毛夷仙, 袁荣斌. 江西武夷山-黄岗山西北坡森林繁殖鸟类多样性调查 [J]. 生态学报, 2014, 34(23): 6963-6974.
- [11] 植毅进, 刘威, 邵明勤, 等. 鄱阳湖康山和都昌水鸟多样性动态研究 [J]. 生态与农村环境学报, 2020, 36(9): 1149-1153.
- [12] 戴年华, 邵明勤, 蒋剑虹, 等. 江西共青城市鄱阳湖区域非繁殖期鸟类多样性初步研究 [J]. 江西师范大学学

- 报:自然科学版 2014 38(1):19-25.
- [13] 邵明勤,龚浩林,戴年华,等.鄱阳湖围垦区藕塘越冬白鹤的时间分配与行为节律[J].生态学报,2018,38(14):5206-5212.
- [14] 植毅进,卢萍,戴年华,等.鄱阳湖滨藕塘生境中白鹤取食行为研究[J].生态学报,2019,39(12):4266-4272.
- [15] 何文韵,邵明勤,植毅进,等.鄱阳湖3个垦殖场的水鸟多样性[J].生态学杂志,2019,38(9):2765-2771.
- [16] 侯谨谨,王亚芳,金斌松,等.鄱阳湖越冬白鹤在农业用地的食物组成[J].动物学杂志,2019,54(1):15-21.
- [17] 张智,唐宝田,张林源,等.北京麋鹿苑达乌里寒鸦迁徙和越冬种群动态与集群行为的初步研究[J].动物学杂志,2009,44(6):17-22.
- [18] 郑光美.中国鸟类分类与分布名录[M].3版.北京:科学出版社,2017.
- [19] 邵明勤,章旭日,易智莉,等.江西省鸟类多样性与区系分析[J].长江流域资源与环境,2010(51):128-131.
- [20] 黄燕,李言阔,纪伟涛,等.鄱阳湖区鸟类多样性及保护现状分析[J].湿地科学,2016,14(3):311-327.
- [21] 马克平,刘玉明.生物群落多样性的测度方法 α 多样性的测度方法:下[J].生物多样性,1994,2(4):231-239.
- [22] 曾南京,俞长好,刘观华,等.江西省鸟类种类统计与多样性分析[J].湿地科学与管理,2018,14(2):50-59.
- [23] 戴年华,蒋剑虹,赖宏清,等.江西鄱阳湖共青城市区域鸟类多样性研究[J].江西科学,2012,30(6):733-739.
- [24] 章旭日.鄱阳湖南矶山湿地国家级自然保护区冬季鸟类多样性及生态分化研究[D].南昌:江西师范大学,2011.
- [25] 邵明勤,石文娟,蒋剑虹,等.江西南昌市迁徙期和越冬期湖泊鸟类多样性[J].生态与农村环境学报,2015,31(3):326-333.
- [26] 黄帅,龚大洁,李隆,等.民勤石羊河国家湿地公园鸟类多样性调查及分析[J].干旱区资源与环境,2020,34(2):168-174.
- [27] Magurran A E. Ecological diversity and its measurement [M]. New Jersey: Princeton University Press, 1988.
- [28] 邵明勤,曾宾宾,徐贤柱,等.鄱阳湖流域非繁殖期鸟类多样性[J].生态学报,2013,33(1):140-149.
- [29] 莫英敏,谢汉宾,李贲,等.崇明东滩冬季不同管理模式下水稻田水鸟群落特征及其生境分析[J].动物学杂志,2017,52(4):583-591.
- [30] 钟毅峰.鄱阳湖水稻田鸟类多样性及其生境选择研究[D].南昌:江西师范大学,2020.
- [31] 王文娟,王榄华,侯谨谨.人工生境已成为鄱阳湖越冬白鹤的重要觅食地[J].野生动物学报,2019,40(1):133-137.

The Study on Avian Diversity of Baihe Town in Liyuzhou of Poyang Lake in Jiangxi Province

LU Yuanhong¹, WENG Xiaodong¹, LU Ping¹, DI Mingxiao¹, ZHI Yijin², SHAO Mingqin², DAI Nianhua^{1*}

(1. Institute of Biological Resources, Jiangxi Academy of Sciences, Nanchang Jiangxi 330096, China;

2. College of Life Science, Jiangxi Normal University, Nanchang Jiangxi 330022, China)

Abstract: A total of 115 species belonging to 40 families, 15 orders are recorded from 2017 to 2020 using the sampling method to investigate the bird diversity of Baihe Town in Liyuzhou and its surrounding areas. Four species (*Ciconia boyciana*, *Ciconia nigra*, *Mergus squamatus*, *Grus leucogeranus*) are listed in the first category of the nationally protected wildlife species in China and twelve species are listed in the second category. In terms of residence type, the study area is dominated by winter migratory birds, with a total of 42 species accounting for 36.52% of the total number of surveys. In terms of flora, the Paleobes has the most species, with 52 species accounting for 45.22% of the total number of records. From August to September in 2020, a quantitative study is carried out on the diversity of autumn birds in Baihe Town and its surrounding areas. A total of 75 species belonging to 33 families, 13 orders are recorded. Two species (*Falco tinnunculus* and *Centropus bengalensis*) are listed in the second category of the nationally protected wildlife species. Dominant species include gray-winged floating gull (*Chlidonias hybrida*), middle egret (*Egretta intermedia*) and spot-billed duck (*Anas zonorhyncha*). The diversity index (4.33) and evenness index (0.76) in August are higher than that in September. And the dominance index (0.18) in September is higher than that in August. Water bird monitoring and protection shall be strengthened in Baihe Town and its surrounding because of their rich bird resources.

Key words: Poyang Lake; Baihe Town; avian diversity

(责任编辑:刘显亮)