

## 四川大学望江校区 5 种常见留鸟的食性及其季节差异

赵伊伦<sup>#</sup>, 陈梦羽<sup>#</sup>, 缪宁<sup>\*</sup>, Timothy Moermond

(四川大学生命科学院/教育部生物资源和生态环境重点实验室, 成都 610065)

**摘要:** 为揭示四川大学望江校区常见鸟类食性的季节性动态, 2014 年 8 月—2015 年 8 月观察记录了常见鸟类的组成、食物种类及取食频率, 统计分析了其食物的种类组成。采用 Levins 指数和相似性百分率指数计算了 5 种常见留鸟的食性宽度和生态位重叠。结果表明: 1) 出现频率最高的 5 种鸟类均为留鸟, 分别是白颊噪鹛 *Garrulax sannio*、白头鹎 *Pycnonotus sinensis*、麻雀 *Passer montanus*、乌鸫 *Turdus merula* 和珠颈斑鸠 *Streptopelia chinensis*; 2) 5 种鸟类对植物性食物种子的取食频率最大, 为 55.33%; 3) 白颊噪鹛的食性受季节影响最小, 白颊噪鹛与乌鸫在夏季的食性最专一, 白头鹎、麻雀与珠颈斑鸠在春季的食性最专一; 4) 5 种鸟类的生态位重叠较高, 生态位重叠值最高的为乌鸫和麻雀 (79.9%)。

**关键词:** 四川大学望江校区; 常见留鸟; 季节; 食性; 果实

**中图分类号:** Q959.7; Q958.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-7083(2017)05-0576-06

## A Study on Seasonal Variation Diet of Five Most Common Resident Bird Species in Wangjiang Campus of Sichuan University, Chengdu

ZHAO Yilun<sup>#</sup>, CHEN Mengyu<sup>#</sup>, MIAO Ning<sup>\*</sup>, MOERMOND Timothy

(Key Laboratory of Bio-resource and Eco-environment of Ministry of Education, College of Life Sciences, Sichuan University, Chengdu 610065, China)

**Abstract:** In order to reveal seasonal variation in the diets of common birds in Wangjiang campus of Sichuan University, the species, food, and percentage of birds feeding frequency of common resident birds were observed in this study. The niche width and the niche overlap of the common resident bird species were calculated by using Levins index and percentage of similarity rate, respectively. The results showed that, 1) the most common 5 resident bird species were *Garrulax sannio*, *Pycnonotus sinensis*, *Passer montanus*, *Turdus merula*, and *Streptopelia chinensis*. 2) Plant food could be divided to fruit, seed and others. And in all types of plant food, seed was the most preferred food of birds. The percentage of plant food eaten by birds was 55.33%. 3) Among the 5 common resident birds, *G. sannio* had the lowest Levins index variations; *G. sannio* and *T. merula* had the lowest Levins index in summer, while *P. sinensis*, *P. montanus* and *S. chinensis* had the lowest Levins index in spring. 4) The niche overlap among the 5 common resident birds was high, and the largest overlap was between *P. montanus* and *T. merula* (79.9%).

**Keywords:** Wangjiang campus of Sichuan University; common resident birds; season; diet; fruit

随着城市化进程的发展及人们对鸟类保护意识的增强,越来越多的鸟类在城市化环境下成功定居和适应(陈水华等,2000;张琴,2014)。城市鸟类的组成及生态特点引起了较多的关注,并吸引了一些研究者展开研究(王彦平,2003;李鹏,2009;寿艺丹,2015)。关于城市人居环境下鸟类的食性研究大多针对单一季节(王维禹,郭延蜀,2005),例如:北京市区绿化带内鸟类食源树种研究(隋金玲等,

2006),柳州城市公园冬季鸟类食源树种调查研究(谭丽凤,杨昌尚,2011)等,但对城市鸟类的食物组成与季节差异研究较少(赵伟等,2007;刘彬等,2009)。

通过对成都市典型的鸟类活动区域——四川大学望江校区的鸟类取食行为与季节变化进行研究,期望探讨:1)四川大学望江校区优势度最大的鸟类是哪几种? 2)这些留鸟能够占据优势地位的生态策

收稿日期:2016-08-12 接受日期:2017-04-10

基金项目:人工林结构调控与稳定性维持机制及其生产力效应项目(2016YFD0600203);国家自然科学基金青年基金项目(31200477)

作者简介:赵伊伦,硕士研究生, E-mail:676981732@qq.com; 陈梦羽,理学学士, E-mail:398405732@qq.com <sup>#</sup>同等贡献作者

<sup>\*</sup>通信作者 Corresponding author, E-mail:miaoning@scu.edu.cn

略是什么? 3) 它们之间的生态位是否有重叠和分化? 本研究有助于了解成都市常见留鸟的食性, 研究结果可为城市化的鸟类行为学和鸟类保护研究提供借鉴和参考。

## 1 研究方法

### 1.1 望江校区植物种类调查

辨认望江校区内的植物种类, 了解乔木和草本的各取食部位特点, 如花、果、种子的形状、颜色和大小等。

### 1.2 鸟类取食观察

调查于 2014 年 8 月—2015 年 8 月在四川大学望江校区进行, 主要集中在日出后、日落前 2 h。本研究共进行 53 d, 每个季度约 13 次, 即每 4 d 在校园内进行一次观察。观察到鸟类的取食次数共 803 次, 其中有效数据 536 组(无法辨识食物类别的数据视为无效数据)。调查采用样线法, 根据地形和人为活动干扰程度, 在兼顾湿地、绿化带、居住区等生境, 随机选取多条调查线路进行调查。调查时以  $1 \sim 2 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  的速度慢步前进, 用双筒望远镜(Olympus 10 × 42 和 Bosma 8 × 42)对视线范围内的鸟类进行观察, 如遇到鸟多或其他特殊情况时, 则稍停留片刻。记录所见鸟的种类和数量及其取食状况。

### 1.3 最常见留鸟的确定

统计实验中记录到的所有鸟类出现的频次(某种鸟类出现 1 只或 1 群记为 1), 统计各季节中每种鸟类的出现频率及总数, 选取出现频率最高且数量相对较多的留鸟(留鸟为四季都出现的鸟类)作为研究中的常见留鸟(Ottoni *et al.*, 2009)。

### 1.4 各种食物出现频次百分率的统计

通过直接观察难以统计鸟类对每种食物取食的数量, 但是可以统计观察到的食物被取食的次数(Ottoni *et al.*, 2009), 在实验中观察到一次鸟类取食某种食物记为 1。计算每种食物被取食的频次百分率及分别被 5 种常见留鸟取食的频次百分率; 将食物分为植物性食物(统计植物种类及被取食类型)、动物性食物(昆虫等)、人类提供的食物(馒头、米饭等食物碎屑)和其他食物(枯叶等), 计算鸟类取食某种食物占总取食次数的百分率, 得出鸟类取食某种食物的频次百分率。

### 1.5 生态位宽度计算

以 Levins 指数来计算不同鸟类的生态位宽度(Levin, 1968):

$$B_A = \frac{B-1}{n-1}$$

其中  $B_A$  为 Levins 指数的值,  $B = 1/\sum p_i^2$ ,  $p_i$  为某种食物被取食占有所有食物的比例(即食物的被取食频次百分率),  $n$  代表被取食次数。 $B_A$  在 0 到 1 之间波动: 该值越接近 1 代表取食生态位越宽, 所有食物的取食频率相当, 说明该鸟是食性广泛的物种; 数值接近 0 代表这个物种专性取食一种或几种食物, 说明该鸟是对食物专一的物种(Ottoni *et al.*, 2009)。

### 1.6 生态位重叠分析

使用相似性百分率指数计算 5 种常见留鸟的生态位重叠:

$$NO_{ih} = 1 - \frac{1}{2} \sum_j |P_{ij} - P_{hj}| (j=1, 2, 3 \dots n)$$

其中,  $NO_{ih}$  为种  $i$  和种  $h$  的生态位重叠值,  $P_{ij}$  和  $P_{hj}$  分别为种  $i$  和种  $h$  在资源状态  $j$  中的个体数占该种在群落中全部个体数的百分率, 即分别取食某种食物的次数分别占总取食次数的百分率。相似性百分率可以反映不同留鸟之间食性生态位的重叠程度, 值越大表明 2 种鸟的食性和行为越相似。

## 2 结果与分析

### 2.1 常见留鸟的基本情况

共调查到鸟类 19 科 32 属 42 种, 其中 5 种留鸟的数量和出现频次百分率最大, 占总数的 81.23%, 分别为白颊噪鹛 *Garrulax sannio* (20.14%)、麻雀 *Passer montanus* (16.58%)、白头鹎 *Pycnonotus sinensis* (16.30%)、珠颈斑鸠 *Streptopelia chinensis* (15.21%) 和乌鸫 *Turdus merula* (13.01%) (表 1)。

### 2.2 植物性食物种类组成

5 种常见留鸟的植物性食物共包含 38 科 54 属 61 种, 其中, 银木 *Cinnamomum septentrionale*、早熟禾 *Poa annua*、天竺桂 *Cinnamomum japonicum*、君迁子 *Diospyros lotus* 等是常被取食的植物种类, 被取食频率分别为 16.79%、14.07%、9.63%、5.68%, 其他植物种类占 53.83% (表 2)。

表 1 四川大学望江校区各季节鸟类出现频次、频率及数量  
Table 1 Seasonal variation of time, frequency and number of birds in Wangjiang campus of Sichuan University

物种 Species	春 Spring			夏 Summer			秋 Autumn			冬 Winter		
	频次 Time	频率 Frequency/%	总数 Number	频次 Time	频率 Frequency/%	总数 Number	频次 Time	频率 Frequency/%	总数 Number	频次 Time	频率 Frequency/%	总数 Number
麻雀 <i>Passer montanus</i>	45	20.64	166	28	18.06	135	15	12.20	143	33	13.41	308
白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	22	10.09	37	16	10.32	59	28	23.58	157	53	21.54	218
白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	45	20.64	104	31	20.00	96	27	21.95	102	44	17.89	180
乌鸫 <i>Turdus merula</i>	30	13.76	45	30	19.35	88	8	7.32	24	27	10.98	49
珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	35	16.06	54	35	22.58	75	19	15.45	61	22	8.94	43
戴胜 <i>Upupa epops</i>	4	1.83	5	1	0.65	1	—	—	—	—	—	—
普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	1	0.46	1	1	0.65	1	1	0.81	1	—	—	—
蚁鴂 <i>Jynx torquilla</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0.81	2
棕腹啄木鸟 <i>Dendrocopos hyperythrus</i>	—	—	—	—	—	—	1	0.81	1	—	—	—
棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0.81	3
喜鹊 <i>Pica pica</i>	1	0.46	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	—	—	—	—	—	—	1	0.81	1	—	—	—
红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i>	—	—	—	—	—	—	1	0.81	1	2	0.81	3
棕腹大仙鹟 <i>Niltava davidi</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1.22	3
棕腹仙鹟 <i>Niltava sundara</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.41	1
棕胸蓝姬鹟 <i>Ficedula hyperythra</i>	—	0.92	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鹊鸂 <i>Copsychus saularis</i>	3	1.38	4	2	1.29	3	1	0.81	1	2	0.81	2
红胁蓝尾鸂 <i>Tarsiger cyanurus</i>	4	1.83	4	—	—	—	—	—	—	9	3.66	10
金色林鸂 <i>Tarsiger chrysaeus</i>	1	0.46	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
蓝额红尾鸂 <i>Phoenicurus frontalis</i>	1	0.46	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
宝兴歌鸂 <i>Turdus mupinensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.41	1
灰头鸂 <i>Turdus rubrocanus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.41	1
灰翅鸂 <i>Turdus boulboul</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.41	1
八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	—	—	—	4	2.59	5	3	2.44	6	—	—	—
丝光椋鸟 <i>Sturnus sericeus</i>	—	—	—	—	—	—	1	0.81	2	—	—	—
灰椋鸟 <i>Sturnus cineraceus</i>	—	—	—	3	1.94	7	2	1.63	6	8	3.25	85
白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	—	—	—	—	—	—	2	1.63	2	1	0.41	2
黄腹山雀 <i>Parus venustus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.41	2
大山雀 <i>Parus major</i>	1	0.46	1	1	0.65	2	—	—	—	1	0.41	1
红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>	3	—	5	1	0.65	10	8	6.50	148	1	0.41	30

续表 1

物种 Species	春 Spring			夏 Summer			秋 Autumn			冬 Winter		
	频次 Time	频率 Frequency/%	总数 Number	频次 Time	频率 Frequency/%	总数 Number	频次 Time	频率 Frequency/%	总数 Number	频次 Time	频率 Frequency/%	总数 Number
棕脸鹟莺 <i>Abroscopus albogularis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.41	4
白喉噪鹛 <i>Garrulax albogularis</i>	1	0.46	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	3	1.38	27	—	—	—	—	—	—	11	4.47	81
棕头鸦雀 <i>Paradoxornis webbianus</i>	1	0.46	10	—	—	—	—	—	—	2	0.81	33
灰喉鸦雀 <i>Paradoxornis alphonsianus</i>	1	0.46	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
红胸啄花鸟 <i>Dicaeum ignipectus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1.22	3
白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	1	0.46	3	—	—	—	1	0.81	4	2	0.81	6
红眉松雀 <i>Pinicola subhimachala</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.41	1
燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.41	3
金翅雀 <i>Carduelis sinica</i>	2	0.92	2	2	1.29	6	1	0.81	12	2	0.81	26
黑尾蜡嘴雀 <i>Eophona migratoria</i>	5	2.75	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
黑头蜡嘴雀 <i>Eophona personata</i>	1	0.46	1	—	—	—	—	—	—	6	2.44	18

表 2 5 种常见留鸟的植物性食物种类及其被取食频率  
Table 2 Species and preying frequency of plant food of 5 common resident birds

物种 Species	频次 Times	频率 Frequency/%
银木 <i>Cinnamomum septentrionale</i>	68	16.79
早熟禾 <i>Poa annua</i>	57	14.07
天竺桂 <i>Cinnamomum japonicum</i>	39	9.63
君迁子 <i>Diospyros lotus</i>	23	5.68
其他	218	53.83
总计	592	100

鸟类对植物的果实、种子与其他部位的取食情况不同(表 3)。在 5 种常见留鸟中,乌鸫对果实与种子没有特别偏好,白头鹎偏好果实,珠颈斑鸠、麻雀与白喉噪鹛偏好种子。植物性食物被取食频率最高的部分为种子(55.33%)。

表 3 5 种常见留鸟对植物性食物的取食数量  
Table 3 Numbers of plant food eating by 5 common resident birds

物种 Species	果实 Fruit	种子 Seed	其他 Others
白喉噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	166	214	16
白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	234	33	27
麻雀 <i>Passer montanus</i>	76	452	54
乌鸫 <i>Turdus merula</i>	42	40	0
珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	74	128	11
总计	592	867	108
频率/%	37.78	55.33	6.89

### 2.3 5 种常见留鸟食性的季节差异

在 5 种常见留鸟中,白喉噪鹛的 Levins 指数(0.315)小于其他留鸟,且标准差最小(0.127),说明其生态位较窄且相对稳定。乌鸫在春季的 Levins 指数最大(0.71),夏季、秋季和冬季指数最大的分别为白头鹎(0.91)、珠颈斑鸠(1.00)和麻雀(0.83)。白头鹎、麻雀和珠颈斑鸠在春季的 Levins 指数为各季最低,说明这 3 种鸟在春季的食性生态位较窄。白喉噪鹛和乌鸫的 Levins 指数在夏季最低,说明这 2 种鸟类在夏季的食性生态位最窄(表 4)。

### 2.4 5 种常见留鸟的生态位重叠关系

相似性百分率指数最小的为麻雀与白喉噪鹛(49.7%),说明这 2 种鸟的食性差异最大,也表明这

表 4 5 种常见留鸟的 Levins 指数  
Table 4 Levins index of 5 common resident birds

	白喉噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	麻雀 <i>Passer montanus</i>	乌鸫 <i>Turdus merula</i>	珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>
春季	0.32	0.27	0.27	0.71	0.21
夏季	0.14	0.91	0.43	0.15	0.39
秋季	0.44	0.77	0.71	0.64	1.00
冬季	0.36	0.43	0.83	0.64	0.65
均值	0.315 ± 0.127	0.595 ± 0.296	0.560 ± 0.266	0.535 ± 0.259	0.563 ± 0.343

2 种鸟的生态位分化较大。该指数最大的值为乌鸫与麻雀 (79.9%), 表明它们取食的对象、活动的时间和空间范围较一致(表 5)。

表 5 5 种常见留鸟的相似性百分率

Table 5 Percentage of similarity rate of 5 common resident birds

	白颊噪鹛	白头鹎	麻雀	乌鸫	珠颈斑鸠
白颊噪鹛	—				
白头鹎	52.9%	—			
麻雀	49.7%	70.7%	—		
乌鸫	60.1%	61.9%	79.9%	—	
珠颈斑鸠	76.0%	67.0%	65.8%	64.9%	—

### 3 讨论

四川大学望江校区有较丰富的植物种类(白洁, 2011), 为鸟类在不同季节提供了丰富的食物来源。校园内四季都有不同种类的植物提供果实或种子, 比如春季的早熟禾与棒头草 *Polypogon fugax*、夏季的狗牙根 *Cynodon dactylon*、秋季的君迁子、冬季的小叶榕 *Ficus concinna*。丰富的食物为鸟类的定居和繁衍提供基本的保障。5 种常见留鸟的食性均较广泛, 即使在不同季节对部分食物有所偏好, 也会取食其他食物, 这是它们成功定居并成为优势种的原因之一。这样的环境适应性有利于它们在人类活动较多的校园内获得更多的活动空间和食物, 也较容易在人类活动区域获得额外的投食(王维禹, 郭延蜀, 2005; 隋金玲等, 2006; 谭丽凤, 杨昌尚, 2011)。过去的研究认为, 本地鸟类的种群密度、丰富度与植被的组成和覆盖程度密切相关(Mills *et al.*, 1989), 而现今城市化环境导致的环境均质性使杂食性和食果鸟类易成为环境的适应者(McKinney, 2006)。表现为部分鸟类逐渐适应城市化的人居环境并成功定居和繁殖(隋金玲等, 2006; Ottoni *et al.*, 2009; Aronson *et al.*, 2014), 这也是城市化环境中鸟类种类日趋丰富并共存的重要原因。

一般而言, 物种共存是由物种间的时间、空间和资源生态位的分化及其权衡所决定(Calcagno *et al.*, 2006)。城市化环境下四川大学望江校区的鸟类以植物性食物为主, 动物性食物和人类提供的食物为辅。随着季节的变化, 这些优势留鸟的食物组成及其食性生态位变化明显。在望江校区中, 这 5 种优势留鸟的出现频率占有所有鸟类出现频率的 79.91%, 说明其数量占绝对优势, 但这也意味着城市环境对鸟类种类影响很大, 单一和均质的环境加上各种人类干扰减少了

生态系统的初级生产力进而影响鸟类的物种数量(Lee *et al.*, 2004), 特别是稀有鸟类的生存(Aronson *et al.*, 2014)。5 种常见留鸟的食性都较为广泛, 且重叠程度较大, 但是它们的取食种类、活动区域与活动时间有一定差异。Levins 指数分析表明, 不同留鸟的食性生态位在各个季节都有差异。四川大学望江校区中 5 种常见的优势留鸟都是杂食性或者食果鸟类, 这与 McKinney(2006)的研究结果一致, 这 5 种留鸟食性广泛且有取食时间和空间的分化, 这是它们成为优势留鸟并共存的原因。

本研究通过对四川大学望江校区鸟类的取食行为与食性的季节变化进行研究, 发现四川大学望江校区最常见的留鸟为白颊噪鹛、白头鹎、麻雀、乌鸫和珠颈斑鸠, 它们都是杂食性鸟类, 生态位存在重叠和分化。本研究是一个基于现状的描述和分析, 而城市化环境下的鸟类组成及其动态, 以及这些鸟类适应城市环境的生理生态学方面的机制都值得进一步研究和探索。从保护城市鸟类多样性的角度来看, 在城市规划中, 应尽可能保持多样化的植物和植被种类, 这样既可以提供景观的多样性, 也可以为潜在的城市鸟类定居者提供多样化的食物来源和栖息地。

**致谢:**感谢参与并协助调查的陈俊橙、郭艳、梁思琪、张馨月和郑歆蕾同学!

### 参考文献:

- 白洁. 2011. 四川大学校园植物现状调查与分析[J]. 四川林业科技, 32(2): 60-69.
- 陈水华, 丁平, 郑光美, 等. 2000. 城市化对杭州市湿地水鸟群落的影响研究[J]. 动物学研究, 21(4): 279-285.
- 李鹏. 2009. 杭州市鸟类区系与城市化对鸟类群落的影响[D]. 杭州: 浙江大学.
- 刘彬, 周立志, 汪文革, 等. 2009. 大别山山地次生林鸟类群落集团结构的季节变化[J]. 动物学研究, 30(3): 277-287.
- 寿艺丹. 2015. 上海城乡梯度上公园绿地鸟类物种多样性格局[D]. 上海: 华东师范大学.
- 隋金玲, 张志翔, 胡德夫, 等. 2006. 北京市区绿化带内鸟类食源树种研究[J]. 林业科学, 42(12): 83-89.
- 谭丽凤, 杨昌尚. 2011. 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, 38(34): 19428-19430.
- 王维禹, 郭延蜀. 2005. 白头鹎春季食性及取食空间生态位的初步研究[J]. 四川动物, 24(4): 466-468.
- 王彦平. 2003. 鸟类对城市化的适应性研究[D]. 杭州: 浙江大学.
- 徐玉梅. 2009. 乌鸫繁殖习性及其食性的初步研究[J]. 生物学通报, 44(3): 31-33.

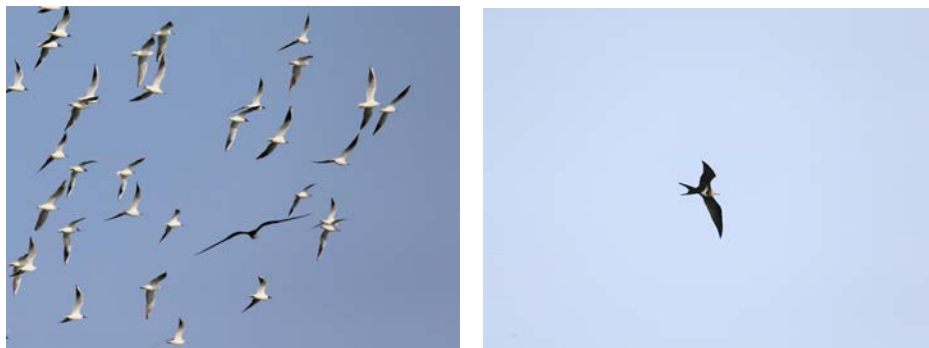
- 张琴. 2014. 白头鹎生活史特征对城市化的响应[D]. 杭州: 浙江师范大学.
- 赵伟, 宋森, 邵明勤, 等. 2007. 甘肃民勤治沙站纵纹腹小鸻食性的季节变化[J]. 动物学报, 53(6): 953-958.
- Aronson MF, LaSorte FA, Nilon CH, et al. 2014. A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic driver [J]. Proceedings Biological Sciences, 281(1780): 20133330.
- Calcagno V, Mouquet N, Jarne P, et al. 2006. Coexistence in a meta-community: the competition-colonization trade-off is not dead [J]. Ecology Letters, 9(8): 897-907.
- Lee PF, Ding TS, Hsu FH, et al. 2004. Breeding bird species richness in Taiwan: distribution on gradients of elevation, primary productivity and urbanization [J]. Journal of Biogeography, 31(2): 307-314.
- Levin R. 1968. Evolution of diversity, efficiency, and community stability [J]. American Zoology, 10(1): 17-25.
- McKinney ML. 2006. Urbanization as a major cause of biotic homogenization [J]. Biological Conservation, 127(3): 247-260.
- Mills GS, Dunning JB, Bates JM. 1989. Effects of urbanization on breeding bird community structure in southwestern desert habitats [J]. Condor, 91(2): 416-428.
- Ottoni I, de Oliveira FFR, Young RJ. 2009. Estimating the diet of urban birds: the problems of anthropogenic food and food digestibility [J]. Applied Animal Behavior Science, 117(1-2): 42-46.

## 陕西省鸟类新纪录——白斑军舰鸟

2017年3月25日16:47左右,笔者在陕西省洋县信合大道汉江大桥附近(107°53'00.69"E,33°21'50.48"N,海拔463 m)观察朱鹮 *Nipponia nippon* 及其他水鸟时,看见天空中有一群红嘴鸥 *Larus ridibundus* 在驱赶一只黑色大鸟,及时用相机拍摄了照片,通过相机液晶屏观察初步认定此鸟为在内陆地区罕见的军舰鸟 *Fregata* sp.。在此后的近1 h里,该鸟先后3次在观察点前方江面盘旋或沿汉江来回飞行,并观察到该鸟对在江中觅食的白鹭 *Egretta garzetta*、普通鸬鹚 *Phalacrocorax carbo* 有掠食和攻击行为。

该鸟嘴强而长,尖端弯曲呈钩状。翅长而尖,尾长呈叉状。上体黑褐色,头褐色,胸部具深色横带,腹部具白色斑并延伸至翼下,翼下基部白色较多且明显,符合白斑军舰鸟 *Fregata ariel* 亚成鸟的识别特征。

经查阅《中国鸟类分类与分布名录》(郑光美,2011)以及相关文献,检索中国观鸟记录中心、东方鸟类俱乐部,白斑军舰鸟在我国主要分布于海南的西沙和南沙,在福建、香港、台湾、北京、江苏以及江西偶有分布记录。本次记录的白斑军舰鸟应为内陆罕见迷鸟。本次记录到的白斑军舰鸟为陕西省鸟类科、属和种的新纪录,在陕西淡水水域发现热带海洋性鸟类白斑军舰鸟实属罕见。



白斑军舰鸟 *Fregata ariel* (李建国 摄)

黄燕<sup>1</sup>, 何娅<sup>3</sup>, 李建国<sup>2\*</sup>, 周材权<sup>1\*</sup>

- (1. 西华师范大学生命科学学院珍稀动植物研究所,四川南充 637009; 2. 西华师范大学网络中心,四川南充 637009;  
3. 上海自然博物馆(上海科技馆分馆)自然史研究中心,上海 200041)

\* 通信作者, 李建国(1953—), 男, 副研究员, 主要从事鸟类生态学研究, E-mail: seljg@cwnu.edu.cn;  
周材权(1968—), 男, 教授, 主要从事动物生态学和保护生物学研究, E-mail: drcqzhou1@163.com