

四川南充白颊噪鹛的繁殖行为观察

朱峰^① 周材权^{①*} 杨志松^① 李雄^②

(^① 西南野生动植物资源保护教育部重点实验室 四川省环境科学与生物多样性保护重点实验室 南充 637009;

^② 华中师范大学生命科学学院 武汉 430000)

摘要:2009年2~6月,在四川省南充市市郊观察了白颊噪鹛(*Garrulax sannio*)的繁殖行为。结果显示,白颊噪鹛的筑巢成功率为73.3%,影响其巢址选择的主要因素依次为巢位及巢的稳固因素、隐蔽因素、食物因素;孵化期亲鸟的离巢时间随着孵化天数的增加而减少,离巢次数随着孵化天数的增加而增加;育雏期亲鸟喂食频次随着雏鸟日龄增加而增加,且在日间各时段的喂食次数不同,在7:01~10:00时和17:01~19:00时喂食频次最高,在6:30~7:00时和10:01~14:00时最低;育雏期雏鸟的外部形态变化明显,体长及外部器官的形态学参数可以用 Logistic 曲线方程很好地拟合,雏鸟体重和各器官的生长曲线在10.5日龄前呈“S”型;白颊噪鹛的繁殖成功率为23.1%。

关键词:白颊噪鹛;繁殖行为;巢址选择

中图分类号:Q958 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2010)04-150-06

Observation on the Breeding Habit of *Garrulax sannio* in Nanchong, Sichuan

ZHU Feng^① ZHOU Cai-Quan^{①*} YANG Zhi-Song^① LI Xiong^②

(^① Key Laboratory of Southwest China Wildlife Resources Conservation (Ministry of Education),

Sichuan Provincial Key Laboratory of Environmental Science and Biodiversity Conservation, Nanchong 637009;

^② College of Life Sciences, Central China Normal University, Wuhan 430000, China)

Abstract:The breeding habits of White-checked Laughing Thrush (*Garrulax sannio*) was studied during February to June of 2009 in the suburbs of Nanchong Sichuan. The results showed that the nesting success rate of White-checked Laughing Thrush was 73.3%; the main factors which affected the nest-site selection from more important to less important were the location and stability of nests, concealment of nest, and food resource; Normal recess time was decreased as increased of hatching day in incubation; and the normal recess times increase as hatching days increasing. The frequency of feeding was increased with age of fledgling increasing in nestling period, and the feeding frequency varied within a day, the highest feeding frequency occurred in 7:01 - 10:00 and 17:01 - 19:00, the lowest did in 6:30 - 7:00 and 10:01 - 14:00. The morphology of fledgling changed greatly during incubation and the body mass, body length and some other morphological characters of it can well be described by the Logistic equation, the growing curves of weight and different organs are shaped as “S” for nestling less than 10.5-days old; The breeding success rate of White-checked Laughing Thrush was 23.1%.

基金项目 四川省重点学科重点资助项目(No. SZD0420) 教育部新世纪优秀人才支持计划(NCET-080906);

* 通讯作者, E-mail: drcqzhou1@163.com;

第一作者介绍 朱峰,男,硕士研究生;研究方向:动物生态学;E-mail: fengzhu13@126.com。

收稿日期:2009-11-06, 修回日期:2010-04-06

Key words: White-browed Laughing Thrush (*Garrulax sannio*); Breeding behavior; Nest-site selection

白颊噪鹛 (*Garrulax sannio*) 属于雀形目 (Passeriformes) 画眉科 (Timaliidae) 噪鹛属, 全世界有 3 个亚种: 四川亚种 (*G. s. obletans*) 分布于我国的陕西南部、甘肃南部、云南东北部、贵州中部和北部、四川^[1], 国外无此亚种^[2]; 云南亚种 (*G. s. comis*) 分布于西藏东南部, 云南、四川西南部^[1], 国外见于缅甸东北部, 老挝和越南的北部^[2]; 指名亚种 (*G. s. sannio*) 分布于云南东南部、贵州、四川东部、重庆、湖北、湖南、安徽、江西、浙江、福建、广东、广西、海南^[1], 国外见于越南^[2]。本研究的对象是白颊噪鹛四川亚种。该物种被列入国家林业局 2000 年 8 月 1 日发布的《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》。国内外有关白颊噪鹛繁殖生态学的研究仅见繁殖习性的初步观察^[3], 涉及白颊噪鹛的巢、卵及孵卵育雏期不完整的描述统计, 未见有关该鸟的巢址选择、完整的孵卵、育雏期以及雏鸟生长发育的量化数据和深入分析。巢址选择是鸟类繁殖的基础, 顺利完成繁殖的先决条件^[4], 孵卵期是鸟类繁殖的关键时期^[5], 孵卵及喂雏节律直接影响鸟类繁殖成功率, 雏鸟的生长发育模式是探讨雏鸟生长的生态学机制的主要内容。2009 年 2~6 月笔者对南充市郊白颊噪鹛的繁殖行为和巢址选择以及雏鸟的生长发育模式进行了观察研究, 以期提供白颊噪鹛更全面的基础生物学资料, 从而更好地保护这种农田益鸟。

1 研究区域自然概况

南充位于川中浅丘、嘉陵江中游, 地理坐标为 30°14'~30°51'N, 106°~107°7' E, 平均海拔 280 m, 为亚热带湿润季风气候, 四季分明, 冬暖夏热, 年均温 17.6℃, 年平均日照 1 292.9 h, 平均无霜期 312.4 d。年均降水量 820~1 100 mm^[6]。

研究区选择在南充市郊的华风镇西河两岸及西华师范大学周边, 区内主要有柏树、竹林、

次生人工林、灌丛和草坡, 种植水稻、小麦、玉米、油菜等的农田和蔬菜地及以柑橘、枇杷、桃为主的果园^[7]。

2 研究方法

2009 年 2~6 月, 笔者通过预观察确定白颊噪鹛在南充市市郊活动频繁的区域, 为避免对其活动产生干扰, 使用 Panda 牌 8×30 望远镜在距其巢 6.7 m 的隐蔽处采用所有事件取样法 (all-occurrence recording) 和焦点动物取样法 (focal animal sampling) 进行定点观察, 记录进入繁殖期的白颊噪鹛产卵、孵卵、育雏行为和节律; 亲鸟中午离巢期间, 用数显游标卡尺 (精度 0.01 mm) 和托盘天平 (精度 0.1 g) 分别测量卵的大小及重量; 以足趾标记的方法对雏鸟进行标记, 用托盘天平 (精度 0.1 g)、数显游标卡尺 (精度 0.01 mm) 分别测量雏鸟的生长指标 (包括体重和各项体尺指标), 采用 Logistic 方程进行拟合^[8-9]。观察时间为每日 06:30~19:00 时。

对发现的白颊噪鹛的巢进行编号, 待幼鸟出飞或亲鸟弃巢后用直尺 (精度 0.1 cm) 测量巢的大小。巢址选择以发现的白颊噪鹛的巢址为中心, 按随机方向设置 10 m×10 m 的样方, 目测营巢竹高度、巢距地面高度、距巢最近植物高、巢上方盖度、巢下方盖度; 用卷尺 (精度 0.01 m) 测量巢所在竹的直径、巢所在的一丛竹的平均直径、距巢最近植物的胸径、巢距最近植物距离、巢距路距离、巢距田距离; 以巢所在竹为中心, 在半径为 5 m 的圆的 10 个等分点位置观察巢, 以肉眼看不见巢的点占 10 个点的百分比来估测隐蔽度。用 SPSS Statistics 17.0 软件的因子分析 (factor analysis) 中的主成分法 (principal components) 对巢址选择的相关变量进行主成分分析, 确定白颊噪鹛对巢址选择的主要因素。

根据野外观察和记录, 计算白颊噪鹛的营巢成功率 (nesting success rate) 及繁殖成功率

(breeding success rate), 营巢成功率为至少孵出 1 只雏鸟的巢占发现的所有巢的百分比^[10], 繁殖成功率 = 出飞幼鸟数 / 窝卵数^[11]。

数据采用平均值 ± 标准差 (Mean ± SD) 表示。

3 结 果

3.1 求偶交配期行为 白颊噪鹛一般集群觅食, 集群个体从 5 ~ 6 只到 10 多只不等。在 3 月初多次见到 3 只紧密并排在枝头、相互理羽, 在灌丛间、林间和灌木上互相追逐, 一周后观察到一雌一雄配对成双。配对的雌雄鸟在灌丛间振翅、抖尾、对鸣, 在枝头相互理羽、咬喙、交尾。

3.2 营巢期行为、巢址选择及营巢成功率

3.2.1 营巢期行为 3 月 9 日第一次发现白颊噪鹛衔材营巢, 3 月下旬频繁见到其在灌丛、草地衔取巢材, 其间发现有衔废弃的农用塑料薄膜、碎纸屑作为巢材的情况。

3.2.2 巢址选择 4 月 10 日到 5 月 13 日累计共发现 15 巢, 均在竹林中。巢呈碗形, 巢材外垫多为麦草、竹叶、草茎、细藤; 内垫为草茎、草叶等。巢的平均大小为: 外径 (14.25 ± 1.5) cm × (12.5 ± 1.71) cm, 内径 (8.63 ± 1.47) cm × (7.38 ± 1.48) cm, 高 (10.63 ± 1.11) cm, 巢深 (6.13 ± 1.85) cm ($n = 7$)。巢距地面高度平均为 (5.22 ± 1.69) m ($n = 15$)。

调查 15 个巢址样方, 对 12 个参数的主成分分析表明, 前 3 个主成分 (参数分别是巢竹高、巢竹平均直径、巢所在竹直径与巢高; 巢上盖度、巢下盖度和隐蔽度; 距田距离) 特征值均大于 1, 累积贡献率达 87.993%, 说明前 3 个主成分基本包含了 12 个参数的总信息量。提取前 3 个主成分并计算它们与原始变量的因子转置矩阵, 发现巢竹高、巢竹平均直径、巢所在竹直径与巢高的相关系数明显偏高, 主成分贡献率为 48.457% (第一主成分), 反映了白颊噪鹛对巢位及巢的稳固性的要求, 将其命名为巢位及巢的稳固因素; 巢上盖度、巢下盖度和隐蔽度相关系数较高, 主成分贡献率为 26.487% (第二主成分), 反映了白颊噪鹛对巢的隐蔽性的要求, 定为隐蔽因素; 距田距离主成分贡献率为

13.049% (第三主成分), 反映了白颊噪鹛对巢周围食物的要求, 将其命名为食物因素。

3.2.3 营巢成功率 在野外发现的 15 个巢中有 4 个由于人为的或不明原因而被毁坏或者导致亲鸟弃巢, 其余 11 巢均看到雏鸟出飞, 按直接观察法计算, 白颊噪鹛的营巢成功率为 73.3% ($n = 15$)。

3.3 孵卵期的行为 在野外发现的白颊噪鹛的卵形状为钝椭圆形。其巢距地面高度平均为 (5.22 ± 1.69) m ($n = 15$)。巢内的卵不易观测, 因此仅观察了距地面高度较低的 4 巢共 13 枚卵, 4 枚呈浅蓝色, 9 枚呈白色; 窝卵数为 4 枚的仅 1 巢, 其余 3 巢均为 3 枚; 卵的平均重量为 (5.10 ± 0.42) g ($n = 13$), 大小为 (24.76 ± 1.08) mm × (18.87 ± 0.62) mm ($n = 13$)。

4 月 12 日见 4 号巢为 3 枚卵, 4 月 22 日孵出 3 雏。孵卵期绝大部分时间雌雄亲鸟轮流孵卵, 偶尔当亲鸟都离巢时, 亲鸟单独或一起在离巢 5 ~ 10 m 范围警戒, 对进入领域内的鸟进行驱赶。从 4 号巢雏鸟孵出前 9 d, 每日 6:30 ~ 19:00 时连续观察亲鸟的离巢情况, 孵化期亲鸟的离巢时间随着孵化天数的增加而减少, 离巢次数随着孵化天数的增加而增加。在雏鸟孵出前 7 d, 随着孵卵天数的增加, 总的离巢时间明显缩短 (孵出雏鸟前第 6 d 由于人为干扰, 离巢时间相对较长), 在雏鸟孵出前 2 d, 离巢时间陡然增加 (表 1)。

3.4 育雏期行为、雏鸟生长及繁殖成功率

3.4.1 育雏期行为 对 4 号巢 3 只 0.5 ~ 9.5 日龄雏鸟每日 6:30 ~ 19:00 时的连续观察发现, 白颊噪鹛雌雄亲鸟共同育雏, 育雏期为 12 d。幼雏出壳后的 3 d 内, 亲鸟离巢时间较短。从雏鸟 6.5 日龄起亲鸟不再暖雏。亲鸟经常共同离巢觅食, 但离开巢并不太远, 16:00 时以后, 亲鸟基本在离巢 20 m 范围内觅食。在育雏期, 亲鸟出巢觅食和回巢喂食时都十分警惕, 一般先停落在距巢 5 m 左右的栖树上观望, 认为安全后才行动。育雏期亲鸟喂食频次随着雏鸟日龄增加而增加, 出巢前 4 d 喂食次数最多。在 7:01 ~ 10:00 时和 17:01 ~ 19:00 时这两个

表 1 白颊噪鹛孵卵期后 9 d 的孵卵节律

Table 1 The incubation rhythm of White-checked Laughing in the last 9 days of incubation *Garrulax sannio*

| 日期(月-日) Date (Month-date) | 离巢次数 Times of leaving nest | 离巢时间 Time of leaving nest (min) | 在巢时间 Time in the nest (min) | 每次离巢时间 Time of leaving nest every time (min/times) (min/次) | 每次在巢时间 Duration in the nest every time (min/times) (min/次) | 在巢率 Time proportion in nest (%) |
|---------------------------------|----------------------------------|--|--------------------------------------|---|---|--|
| 4-13 | 3 | 224 | 526 | 56.00 ± 25.73 | 131.50 ± 33.19 | 70.13 |
| 4-14 | 5 | 123 | 627 | 24.60 ± 13.72 | 119.00 ± 56.33 | 83.60 |
| 4-15 | 5 | 77 | 673 | 15.40 ± 9.76 | 131.40 ± 79.48 | 89.73 |
| 4-16 | 5 | 116 | 634 | 23.20 ± 6.18 | 102.80 ± 95.06 | 84.53 |
| 4-17 | 4 | 56 | 694 | 14.00 ± 11.69 | 138.80 ± 132.82 | 92.53 |
| 4-18 | 5 | 52 | 698 | 10.40 ± 15.65 | 139.00 ± 63.43 | 93.07 |
| 4-19 | 6 | 47 | 703 | 7.83 ± 4.36 | 105.67 ± 74.61 | 93.73 |
| 4-20 | 6 | 117 | 633 | 23.40 ± 19.98 | 104.50 ± 86.54 | 84.40 |
| 4-21 | 7 | 192 | 558 | 27.43 ± 29.97 | 80.00 ± 48.58 | 74.40 |

时间段,亲鸟喂食频次最高,分别为(2.97 ± 1.14)次/h和(3.35 ± 1.63)次/h;在6:30 ~ 7:00时和10:01 ~ 14:00时最低,分别为(1.20 ± 1.03)次/h和(1.73 ± 0.87)次/h。

3.4.2 雏鸟生长发育

3.4.2.1 雏鸟外部形态发育 白颊噪鹛为晚成鸟。0.5日龄(新生雏):雏鸟通体肉红色,全身裸露无羽,腹部膨大、球形,未被利用的卵黄明显,不能站立,眼盲,呈暗斑色,肛周向上,头能上伸,能张嘴。1.5日龄:雏鸟被羽处有明显的暗色色素小区,使皮肤呈现暗红色。眼裂开始形成,仍盲,耳孔微陷,翼上羽鞘隐隐见于皮下。2.5日龄:体重迅速增长,卵黄消失,眼裂变大,飞羽羽管露出皮外,飞羽的覆羽已长出,能发出微弱的叫声。3.5日龄:雏鸟背上微显出羽芽,各羽区出现羽、芽,眼裂初步形成,耳孔继续下陷。4.5日龄:雏鸟眼睛睁开,但睁开持续时间不长。背上羽芽发达(青色的针尖状物),耳孔初步形成,上述露出的羽芽继续生长,肛周移向腹部。5.5日龄:初级飞羽羽管展开,能明显地看到棕色的羽片,耳孔已经开启,尾脂腺呈红色凸起,尾羽长出。6.5日龄:雏鸟飞羽、覆羽迅速生长,头上羽片逐渐增多,嘴须明显,嘴部颜色加深,背部裸露面积在减小,耳羽长出,各部分羽、芽继续长长。但腹部裸露部分还较多,爪强有力,伸腿有力,初级飞羽羽管继续脱

落,能扇动两翼。7.5日龄:雏鸟各羽域均吐出羽片,初级飞羽与覆羽迅速长长。8.5日龄:雏鸟背部基本上无裸露部分,眼上的白色眉纹变得清楚,但是颊纹还难以看出。9.5日龄:雏鸟羽毛几乎丰满,能发出清晰的“吉呀,吉呀”的鸣声。10.5日龄:雏鸟从巢中跳出,坠地,停留在巢所在竹林附近的草丛中,亲鸟在不远处觅食,雏鸟和亲鸟通过鸣声相互联系,雏鸟继续接受亲鸟的喂食。

3.4.2.2 雏鸟的生长模型 从4号巢3只雏鸟的各项生长指标可以看出,体重呈S型曲线变化(图1),体重日均增长(3.28 ± 1.34)g,3.5 ~ 6.5日龄增长最快,日均增长(4.41 ± 0.71)g;外部器官中全长、翼长、初级飞羽增长速度相对较快(图1),体长日均生长(7.33 ± 2.33)mm,在2.5 ~ 5.5日龄生长较快,日均生长(7.60 ± 0.85)mm;翼长日均生长(9.21 ± 3.48)mm,在3.5 ~ 5.5日龄生长较迅速,日均生长(12.00 ± 1.72)mm;初级飞羽日均生长(6.38 ± 0.29)mm,在7.5 ~ 9.5日龄生长较快,日均生长6.38mm;嘴峰、嘴裂、跗跖、尾羽的日生长较慢,日均生长分别为(0.64 ± 0.17)mm、(1.08 ± 0.60)mm、(2.42 ± 1.70)mm、(2.57 ± 2.13)mm。表2为用Logistic方程拟合的雏鸟形态增长。各形态参数所拟合的Logistic方程的 R^2 都较高,观测值与拟合值存在极显著相关。

表 2 白颊噪鹛体重及各器官测度的 Logistic 方程

Table 2 Measurement of weight and different organs of *Garrulax sannio* used to form logistic equation

| 生长指标 Growth index | <i>R</i> | <i>F</i> | <i>P</i> | <i>U</i> | <i>b</i> ₀ | <i>b</i> ₁ | 逻辑斯谛方程 Logistic equations |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------------------|-----------------------|---|
| 体重 Body weight (g) | 0.894 | 67.232 | 0.000 | 34.51 | 0.154 | 0.812 | $\ln(1/Y - 1/34.51) = \ln(0.154 + \ln 0.812 \times t)$ |
| 体长 Body length (mm) | 0.974 | 260.076 | 0.000 | 103.45 | 0.024 | 0.906 | $\ln(1/Y - 1/103.45) = \ln(0.024 + \ln 0.906 \times t)$ |
| 嘴峰 Culmen length (mm) | 0.963 | 181.840 | 0.000 | 12.31 | 0.143 | 0.938 | $\ln(1/Y - 1/12.31) = \ln(0.143 + \ln 0.938 \times t)$ |
| 嘴裂 Rictus length (mm) | 0.957 | 156.786 | 0.000 | 19.96 | 0.093 | 0.933 | $\ln(1/Y - 1/19.96) = \ln(0.093 + \ln 0.933 \times t)$ |
| 跗跖 Tarsometatarsus (mm) | 0.874 | 48.534 | 0.000 | 29.66 | 0.094 | 0.884 | $\ln(1/Y - 1/29.66) = \ln(0.094 + \ln 0.884 \times t)$ |
| 翼长 Wing length (mm) | 0.951 | 135.378 | 0.000 | 96.28 | 0.053 | 0.829 | $\ln(1/Y - 1/96.28) = \ln(0.053 + \ln 0.829 \times t)$ |
| 初级飞羽 (mm) Primary feather length | 0.863 | 37.764 | 0.001 | 44.17 | 0.719 | 0.666 | $\ln(1/Y - 1/44.17) = \ln(0.719 + \ln 0.666 \times t)$ |
| 尾羽 Tail feather length (mm) | 0.969 | 93.813 | 0.002 | 11.81 | 7.908 | 0.623 | $\ln(1/Y - 1/34.51) = \ln(0.154 + \ln 0.812 \times t)$ |

R 为 *R*² 统计量的值; *F* 为 *F* 检验值; *P* 为 *F* 检验值的实际显著性水平; *U* 为最大值; *b*₀ 为常数项; *b*₁ 为回归参数; *Y* 为因变量; *t* 为日龄。

R is the value of *R*²-Statistic; *F* is the value of *F*-statistic; *P* is the actual significant level of the value of *F*-statistic; *U* is the maximum value; *b*₀ is Constant; *b*₁ is regression parameter; *Y* is Dependent variables; *t* is ages.

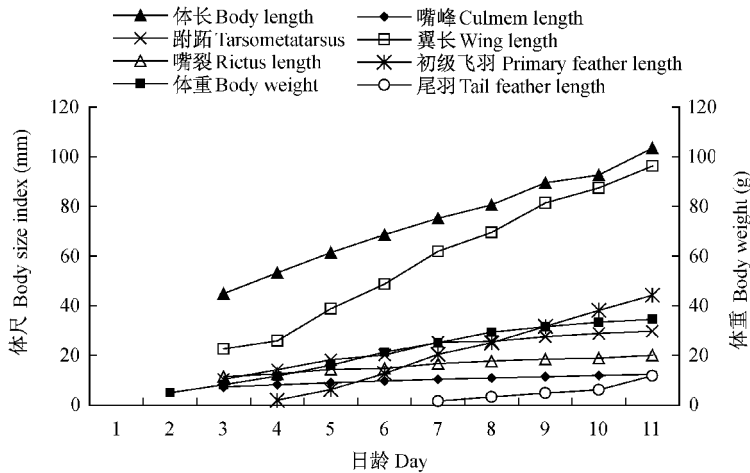


图 1 雏鸟体重及体尺指标随日龄的变化

Fig. 1 Body weight and body size changes with nestlings age

3.4.3 繁殖成功率 通过统计 4 个巢的观察结果,白颊噪鹛的繁殖成功率为 23.1% (*n* = 4),呈浅蓝色的卵的繁殖成功率为 75% (*n* = 1),呈白色的卵的繁殖成功率为 0 (*n* = 3)。

4 讨论与分析

在白颊噪鹛进入配对期前,最初常见 3 只一起,最后变为 2 只,这种现象可能与其性选择机制有关。白颊噪鹛在巢期用废弃的农用塑料薄膜、碎纸屑做巢材,表明其是一种环境适应能力极强的鸟类。本观察仅发现白颊噪鹛营

巢于竹林中,与以前对其繁殖习性初步观察发现在竹林、柏树、棕树上有其巢^[3]的结果不尽相同,有可能是该鸟在平衡隐蔽度和孵卵的温度需求后,主动对新的环境条件的积极适应,以保证繁殖的顺利^[12]及提高其广义适合度。该鸟 73.3% 的营巢成功率保证了其繁殖的顺利进行,是其能够成为一种广布鸟的重要前提,但人为的干扰还是严重影响了它的繁殖成功率 (23.1%)。在雏鸟孵出前 7 天,随着孵卵天数的增加,总的离巢时间明显缩短(孵出雏鸟前 6 天由于人为干扰,离巢时间相对较长),在雏鸟

孵出前 2 天,离巢时间陡然增加,这可能由于孵化过程中胚胎代谢生热造成卵温随孵卵期逐渐升高,故出雏前的卵对温度的要求已不如孵卵中期严格^[13]的原因。在育雏期不同时间段,亲鸟喂雏的频次显著不同,分析是亲鸟在平衡觅食温度、光线等条件及休息后,保证其最大的净收益和繁殖成功率的原因。育雏期雏鸟出巢前 4 天喂食次数最多,可能是由于出巢后幼鸟要独自面对多变的自然环境,消耗更多的能量,因而在出巢前 4 天多喂食以提供充足的能量,保证雏鸟出巢后最大的成活率的原因^[14]。在孵卵期,白颊噪鹛觅食方向是一定的,而在育雏期,白颊噪鹛觅食方向不定,分析可能是由于其在不同时期的最优觅食策略的选择以利于净收益所导致的结果。据比较,噪鹛属的鸟类在繁殖期有着不同的繁殖习性,由雌雄亲鸟共同孵卵的有已报道的橙翅噪鹛(*G. elliotii*)^[15-16]、黑脸噪鹛(*G. perspicillatus*)^[17](雌雄孵卵时间为 2:1)及本研究观察的白颊噪鹛,而山噪鹛(*G. davidi*)仅由雌性孵卵^[18-19];由雌雄亲鸟共同育雏的有山噪鹛^[19]和橙翅噪鹛^[16](雌性亲鸟育雏为主)及本研究观察的白颊噪鹛。导致不同种类的雌雄亲鸟在繁殖期投入有差别,原因可能是它们各自在不同的生活环境条件下长期适应,在平衡自身能量需求和卵、雏鸟的热能等能量需要所形成的不同的行为方式,既有利于对卵及雏鸟的保护又可保证卵和雏鸟生长的能量需求,从而能够最大限度地减少繁殖期的能量投入和保证繁殖成功。在孵化期和育雏期,亲鸟的孵卵和育雏行为、规律与环境温度的关系,卵色与繁殖成功率之间的关系有待进一步研究。

致谢 感谢王月华、安胜强在野外做的大量工作!

参 考 文 献

- [1] 郑光美. 中国鸟类分类与分布名录. 北京: 科学出版社, 2005 254-255.
- [2] 郑作新, 龙泽虞, 郑宝贵. 中国动物志. 北京: 科学出版社, 1987, 126-129.
- [3] 李桂垣. 白颊噪鹛繁殖习性的初步观察. 动物学研究, 1982 3(3): 245-250.
- [4] Krebs J R. Territory and breeding density in the Great Tit. Ecology, 1971, 52: 2-22.
- [5] 孙悦华, 贾陈喜, 方韵, 等. 甘肃莲花山蓝马鸡孵卵节律的初步研究. 动物学杂志, 2005 40(4): 29-33.
- [6] 田丽, 周材权, 易宏国, 等. 家燕的繁殖生态及雏鸟生长发育. 动物学杂志, 2005 40(3): 86-89.
- [7] 李明, 郭延蜀, 韩艳良, 等. 白颊噪鹛四川亚种繁殖期鸣声声谱分析. 四川动物, 2009 28(6): 913-916.
- [8] Richlefs R E. A graphical method os fitting equations to growth curves. Ecology, 1967 48(6): 978-983.
- [9] Richlefs R E. Patterns of growth in bird. Ibis, 1968, 110: 419-510.
- [10] 乔建芳, 杨维康, 姚军, 等. 新疆木垒波斑鸫营巢成功率的初步研究. 动物学研究, 2001 22(2): 120-124.
- [11] 金春日, 王爽, 万冬梅, 等. 杂色山雀的繁殖生态. 生态学杂志, 2007 26(12): 1988-1995.
- [12] 丁长青, 郑光美. 黄腹角雉的巢址选择. 动物学报, 1997 43(1): 27-33.
- [13] Conway C J, Martin T E. Evolution of passerine incubation behavior: influence of food, temperature, and nest predation. Evolution, 2000 54(2): 670.
- [14] 青云, 周友兵, 杨容, 等. 红尾伯劳的巢址选择和营巢行为. 动物学杂志, 2004 39(4): 77-80.
- [15] 蒋迎昕, 朱永智, 孙悦华. 甘肃卓尼橙翅噪鹛繁殖生态报道. 四川动物, 2007 26(3): 555-556.
- [16] 李洪成, 黄炎. 橙翅噪鹛的生态习性. 四川动物, 1991, 10(3): 34-35.
- [17] 刘荣, 贾红卫, 宁建友. 山西历山黑脸噪鹛的生态习性观察. 动物学杂志, 2002 37(1): 43-45.
- [18] 吴丽荣. 山西芦芽山自然保护区山噪鹛的生态观察. 四川动物, 2005 24(4): 594-595.
- [19] 杨向明, 李世广. 山噪鹛繁殖习性的观察. 动物学杂志, 1998 33(2): 35-37.