

四川瓦屋山金色林鸫的繁殖生态及孵卵节律

蒋迎昕 孙悦华* 毕中霖

(中国科学院动物研究所 北京 100080)

摘要 :2003 年 4~7 月,在四川省瓦屋山自然保护区对金色林鸫(*Tarsiger chrysaeus*)的繁殖生态和孵卵节律进行了较为深入的研究。金色林鸫营巢期从 4 月下旬~6 月中旬,孵卵期一般为 16~17 d,育雏期为 16 d。窝卵数一般为 3~4 枚,平均为 (3.75 ± 0.45) 枚($n = 12$)。孵化率为 60.0%,育雏成功率为 85.2%。仅雌鸟孵卵,根据对 3 巢的监测,发现雌鸟早晨 6:00 时左右首次离巢,晚上 20:00 时左右回到巢中,每天出巢次数 18~19 次。孵卵雌鸟每次出巢时间一般少于 20 min,异常离巢时最长达到 656 min。雌鸟出巢时间的长度和环境温度呈明显的正相关(Spearman, $r = 0.118$, $P = 0.007$, $n = 531$)。金色林鸫雄鸟存在羽毛延迟成熟现象,亚成体雄鸟可以繁殖。

关键词 :金色林鸫;繁殖生态;孵卵节律;四川瓦屋山

中图分类号 :Q958 **文献标识码** :A **文章编号** :0250-3263(2005)02-06-05

Breeding Notes and Incubation Rhythm of the Golden Bush Robin (*Tarsiger chrysaeus*) at Wawushan, Sichuan

JIANG Ying-Xin SUN Yue-Hua BI Zhong-Lin

(Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080, China)

Abstract :During April to July 2003, we studied the breeding biology, especially on the incubation rhythm of the Golden Bush Robin(*Tarsiger chrysaeus*) at Wawushan Natural Reserve in Sichuan Province. The nesting period lasted from late April to middle June. The length of incubation and nestling period were both 16–17 days. The clutch size was 3–4 eggs, averaged 3.75 ± 0.45 eggs ($n = 12$). Only female incubated. According to data from three nests, the females normally took 18–19 recesses per day from 6:00 am to 8:00 pm. The length for one recess was usually less than 20 minutes, however, some unusual recesses were monitored with the longest recess of 656 minutes. Normal recess time is positively correlated to the ambient temperature. We identified that the Golden Bush Robin is a DPM (delayed plumage maturation) species and its sub-adult males could breed in female-like plumage.

Key words :Golden Bush Robin(*Tarsiger chrysaeus*); Breeding notes; Incubation rhythm; Sichuan; Wawushan

金色林鸫(*Tarsiger chrysaeus*)是雀形目鸫科的小型鸟类,计有 2 个亚种,在我国分布的是指名亚种 *T. c. chrysaeus*,繁殖于西藏南部及东部、四川西部、青海南部、甘肃南部、陕西南部 and 云南西部^[1,2]。金色林鸫繁殖期间栖息于海拔 2 000~4 500 m 的针叶林、桦树林、竹林、杜鹃灌丛等高山地带^[1],在我国其繁殖生物学资料报道很少,仅有郑作新等 1995 年 1 个巢的报道^[3]。2003 年 4~7 月,我们在四川省瓦屋山自

然保护区对金色林鸫的繁殖生态和孵卵节律进行了较为深入的研究,现报道如下。

基金项目 International Foundation for Science (IFS), BP Conservation Programme 资助;

* 通讯作者, E-mail: sunyh@ioz.ac.cn;

第一作者介绍 蒋迎昕 男 研究助理 研究方向 鸟类生态学。

收稿日期 2004-10-12,修回日期 2004-12-31

1 研究地区与方法

瓦屋山自然保护区位于四川省眉山市洪雅县,东经 102° 49" ~ 103° 00",北纬 29° 25" ~ 29° 34"。该区属于中亚热带季风湿润气候,雨量充沛,年均降水量 2 000 mm。年均温 16.8℃,1 月平均气温 6.6℃,极端最低温 - 3.3℃,7 月平均气温 25.7℃,极端最高温 36.2℃。瓦屋高原位于瓦屋山顶,海拔 2 800 m 以上,属于亚高山针叶林,土壤为山地棕壤或山地暗棕壤,建群树种为峨眉冷杉(*Abies fabri*),林下落叶树种少,不足以形成亚层,主要树种为糙皮桦(*Betula utilis*)灌木层以冷箭竹(*Bashania faberi*)占绝对优势,其次是问客杜鹃(*Rhododendron ambiguum*)、麻花杜鹃(*R. maculiferum*)等。

研究孵卵节律采用英国 Gemini 公司生产的 Tinytag 型温度自动记录器,安装采用两种方法:一是从巢中取 1 卵装入温度探测头,用石蜡

浇注制作成假蛋,再将假蛋固定于巢中;二是直接将温度探测头固定在巢中。温度记录的时间间隔设为 1 min,通过巢的温度变化分析亲鸟在巢内和巢外的时间。同时,利用温度自动记录器测定环境的温度,来研究雌鸟孵卵节律与环境温度变化的关系。统计分析采用 SPSS 10.0。

2 结 果

2.1 巢 2003 年 4 ~ 7 月,在瓦屋山顶亚高山针叶林中共发现金色林鸫巢 13 个,其中 11 巢位于路边或滑雪场边的小陡坡上。一般金色林鸫选择靠近坡顶的位置营巢。经测量,11 巢距地面高平均为(35.8 ± 33.0)cm,陡坡高平均为(56.4 ± 29.7)cm,详见表 1。另有 2 巢位于林中倒木或树桩下的洞中。金色林鸫营巢期从 4 月下旬 ~ 6 月中旬,瓦屋山顶金色林鸫的数量较多,在 5 hm²的面积中即发现 5 巢,其中最近的巢相隔只有 30 m。

表 1 四川瓦屋山金色林鸫的繁殖资料
Table 1 Breeding notes of the Golden Bush Robin at Wawushan , Sichuan

巢号 Nest number	发现日期 Date found (月.日) (Month . date)	状态 Status	产卵日期 Date of egg laying (月.日) (Month . date)	巢距地面高 Nest above the ground (cm)	巢所在坡高 Height of nest slope (cm)	窝卵数 Clutch size	孵化数 Nestlings hatched	离巢数 Nestlings leaving the nest
1	4.29	营巢(N)	5.8	30	50	4	1	0
2	5.2	孵卵(I)	?	倒木 under fallen trunk		3	0	0
3	5.8	营巢(N)	5.15	17	45	4	2	2
4	5.12	营巢(N)	5.17	25	50	4	0	0
5	5.14	营巢(N)	5.19	10	25	4	4	4
6	5.23	营巢(N)	5.26	75	98	4	4	4
7	5.24	营巢(N)	5.29	10	25	4	3	0
8	5.27	营巢(N)	5.29	25	45	4	0	0
9	5.30	孵卵(I)	?	28	51	4	4	4
10	6.2	营巢(N)	6.6	34	56	3	2	2
11	6.8	育雏(NL)	?	木桩下 under stem		4	4	4
12	6.13	营巢(N)	6.17	20	50	1	0	0
13	6.17	营巢(N)	6.23	120	125	3	3	3

N : nesting period ; I : incubation period ; NL : nestling period

金色林鸫巢呈碗状,巢口圆形,一般被草遮挡,较为隐蔽(图 1)。测得 6 巢大小的平均值分别为:内径 5.8 cm,外径 12.2 cm,巢深 3.7 cm,巢高 6.3 cm。巢材以苔藓为主,内层衬有少

许毛发。金色林鸫筑巢需要 5 ~ 8 d。在 10 次 5 min 的营巢行为观察中,仅见雌鸟营巢。有时雄鸟也会出现在巢的周围,但嘴上未见衔有巢材。

金色林鸫雄鸟存在羽毛延迟成熟现象,成体雄鸟额、头顶、后颈和背部黄橄榄绿色,眼先至耳羽黑色,眉纹、肩羽、腰、尾上覆羽及整个下体为金橙黄色(图2);亚成体雄鸟的羽色远不如成体雄鸟鲜亮,其眉纹较浅,体羽呈浅橙色,与雌鸟相似,但外侧尾羽比雌鸟更为橙黄。在上述13巢中,确切观察到雄鸟的有7巢,1巢为亚成体雄鸟,6巢为成体雄鸟。

2.2 产卵和孵卵 金色林鸫筑好巢的第2 d即开始产卵,每天产卵1枚。窝卵数一般为3~4枚,平均为 (3.75 ± 0.45) 枚($n=12$)(其中巢12产1枚卵后被路人破坏,未计入)。根据12巢45枚卵的观察,金色林鸫的孵化成功率为60.0%。9

巢27只雏鸟的育雏成功率为85.2%。

金色林鸫卵呈蓝色,无斑。卵鲜重为 (2.16 ± 0.21) g ($n=35$),长径为 (19.4 ± 0.7) mm ($n=42$),短径为 (14.6 ± 0.4) mm ($n=42$)。雌鸟产完卵后即开始孵卵,雄鸟不参加孵卵。孵化期分别为16~17 d。

2.3 孵卵节律 在金色林鸫巢2和巢4直接装入温度探测头,巢10装入假蛋。巢2和巢4分别得到14 d和8 d的数据,巢10得到整个孵卵期17 d的完整数据。3巢共记录到金色林鸫雌鸟出巢728次,其中巢2、巢4、巢10分别为264次、145次和319次。表2列出了金色林鸫3巢雌鸟的孵卵节律。



图1 金色林鸫的巢和雌鸟

Fig. 1 The nest and female of the Golden Bush Robin



图2 金色林鸫的成年雄鸟

Fig. 2 The adult male of the Golden Bush Robin

表2 瓦屋山金色林鸫雌鸟的孵卵节律

Table 2 The incubation rhythm of the female Golden Bush Robin at Wawushan

巢号 Nest number	早出时间 Time of first leaving in the morning	晚回时间 Time of return in the evening	每天出巢次数 Number of recesses per day	每次外出时间 Averaged recess length (min)	在巢率(%) Nest constancy
2	$6:12 \pm 10.36$	$19:49 \pm 28.79$	18.86 ± 1.74	10.64 ± 13.54	86.1
4	$5:56 \pm 7.47$	$19:58 \pm 7.05$	18.13 ± 1.81	9.95 ± 3.49	87.5
10	$5:55 \pm 6.20$	$20:07 \pm 13.27$	18.76 ± 6.23	18.23 ± 51.87	76.2

金色林鸫雌鸟一般在早晨 6 :00 时左右首次离巢,晚上 20 :00 时左右回到巢中。3 巢雌鸟在早出时间和晚回时间上存在显著差异,其中巢 2 的早出时间显著迟于巢 4(Mann-Whitney Test : $Z = 3.450$, $P = 0.001$)和巢 10($Z = 4.509$, $P = 0.000$),而巢 4 与巢 10 之间没有显著差异($Z = 0.469$, $P = 0.639$)。巢 2、巢 4 雌鸟的在巢率与巢 10 存在显著差异,前者为 86.1%和

87.5% ,而巢 10 仅为 76.2%。分析表明,巢 10 雌鸟在巢率低的原因在于存在异常离巢。巢 2 和巢 4 雌鸟出巢时间较为稳定,一般均在 20 min 以下,仅巢 2 有 1 次为 220 min ,而巢 10 雌鸟的 319 次出巢中,有 293 次的出巢时间 ≤ 20 min ,另有 9 次的出巢时间异常(大于 50 min),卵温低于 25℃的总时间达到 2 266 min(37.8 h) ,详见表 3。

表 3 瓦屋山金色林鸫雌鸟孵卵时异常离巢情况

Table 3 Unusual recesses of the Golden Bush Robin at Wawushan , Sichuan

巢号 Nest number	天气 Weather	日期 月·日) Date(Month . date)	出巢时间 Time of leaving	外出的时间 Time of off-nest (min)	外出时最低气温 Lowest air temperature during off-nest (℃)	最低卵温 Lowest egg temperature (℃)	卵温 < 25℃时间 Time of egg temperature lower than 25℃(min)
2	阴,雾 foggy	5.3	6 :06	220	1.9	8.0	219
	阴 overcast	6.8	14 :54	164	6.2	12.8	155
	阴 overcast	6.13	11 :27	110	4.6	11.0	103
	阴 overcast	6.14	15 :45	71	7.7	14.5	60
	阴 overcast	6.15	12 :06	455	1.1	8.8	447
10	中雨雾 rain and foggy	6.16	5 :46	657	1.5	9.9	656
	多云 cloudy	6.17	5 :40	375	0.3	10.6	370
	多云 cloudy	6.18	10 :19	58	8.4	14.2	49
	晴 fine	6.19	10 :38	199	8.8	13.5	191
	多云 cloudy	6.20	12 :22	245	8.4	14.5	235

金色林鸫雌鸟异常离巢的平均时间为 254 min($n = 10$),最长达到 656 min。异常离巢发生在整个孵卵期的前期和中期,各种天气条件下皆有发生。雌鸟离巢阶段最低环境气温平均为 4.89℃,最低卵温平均为 11.78℃。

将 1 天分为 5 个时间段,即 8 :00 时以前、8 :00 ~ 11 :00、11 :00 ~ 14 :00、14 :00 ~ 17 :00 和 17 :00 时以后,分析孵卵雌鸟在各时间段平均

每次离巢时间的变化,结果表明,金色林鸫巢 2、4、10 雌鸟各时间段离巢时间均存在显著差异(Kruskal-Wallis Test : $df = 4$, $P < 0.01$,表 4)。巢 4 早晨 8 :00 时以前的离巢时间最短,而巢 2、10 则是下午 17 :00 时以后的离巢时间最短。金色林鸫雌鸟每次离巢时间的长度和环境温度呈明显的正相关(Spearman , $r = 0.118$, $P = 0.007$, $n = 531$)。

表 4 瓦屋山金色林鸫雌鸟孵卵 1 天各时间段平均每次离巢时间的变化(单位 :min)

Table 4 Average recess length of the female Golden Bush Robin at different daily period , Wawushan , Sichuan

巢号 Nest number	8 :00 以前 Before 8 :00 am	8 :00 ~ 11 :00	11 :00 ~ 14 :00	14 :00 ~ 17 :00	17 :00 以后 After 17 :00 pm	P
2	9.76 ± 3.65 (38)	9.11 ± 3.11 (61)	9.97 ± 4.00 (59)	11.36 ± 4.67 (58)	8.71 ± 4.32 (48)	0.005
4	8.93 ± 3.01 (29)	8.94 ± 3.46 (31)	9.69 ± 3.48 (36)	10.94 ± 3.32 (35)	11.66 ± 3.35 (38)	0.001
10	11.07 ± 3.28 (29)	13.20 ± 7.53 (40)	12.46 ± 4.60 (37)	14.13 ± 6.61 (30)	9.85 ± 2.84 (39)	0.000

括号中为样本数(Sample size shown in parentheses)

2.4 育雏 跟踪观察巢 3 和巢 10 至雏鸟成功离巢,发现育雏期均为 16 d。根据巢 10 雌鸟第 1 d 的暖雏数据,其在巢率为 79%,每次外出时间为 $(10.33 \pm 5.09) \text{ min}$ ($n = 30$),一般间隔 $(18.24 \pm 9.50) \text{ min}$ ($n = 29$) 外出一次。金色林鸫雌雄鸟均参与育雏。根据 6 月 7 日对巢 1 的观察,雌鸟每小时喂食 4.5 次,雄鸟每小时喂食 2.1 次。

3 讨 论

金色林鸫曾被报道营巢于岸边陡坡、树根或石头下面的洞中^[4],本文的 13 巢中,有 11 巢位于林间小路边或滑雪场边的小陡坡上,其营巢环境的形成均与人为因素有关。金色林鸫这种营巢特点,体现了其对人工环境的适应性。

关于金色林鸫雄鸟的羽毛延迟成熟现象,以前未见报道。已知其近缘种白眉林鸫(*Tarsiger indicus*)具有雄鸟羽毛延迟成熟现象,且亚成体雄鸟可以繁殖^[5]。

金色林鸫的繁殖期时间延续较长,营巢期从 4 月下旬一直到 6 月中旬,我们分析,由于金色林鸫的繁殖期较长,多数雌鸟在首次繁殖失败的情况下,有机会再次营巢繁殖。巢 2 首次离巢时间显著迟于巢 4 和巢 10,这可能与巢 2 繁殖时间早(5 月 2 日已开始孵卵),日出时间相对较晚有关。

巢 10 雌鸟长时间离巢时,其卵温大幅度降低,但其最低卵温与外出阶段的最低气温相比,仍高出近 7℃,说明金色林鸫的巢具有一定的保温性。巢 10 雌鸟孵卵时的异常离巢,分析可能与以下原因有关。第一,巢 10 的异常离巢多发生在 10:00~16:00 时之间,其位置距离民工居住的工棚约 50 m,人为干扰相对较大。推测部分异常离巢可能与人为干扰有关。但发生于清晨的及出巢时间非常长的几次异常离巢,则可以排除人为干扰的原因。第二,金色林鸫在 5~7 月的主要食物是鞘翅目、膜翅目等昆虫^[3],在繁殖期属于食虫性鸟类。对于以昆虫为主要食物的雀形目鸟类,在恶劣天气条件下,会因为取食困难而影响正常的孵卵节律^[6]。瓦

屋山顶以阴雾天气为主,6 月 16 日和 17 日巢 10 雌鸟连续两天清晨第一次离巢就长时间未归,可能与 16 日早晨连续下雨 4 个多小时有关。推测天气可能是金色林鸫雌鸟异常离巢的主要原因,雌鸟出巢时间的长短和环境温度呈明显的正相关,亦说明天气因素对金色林鸫雌鸟的孵卵节律有重要影响。

尽管巢 10 雌鸟多次出现异常离巢,卵温最低达到 8.8℃,但最终雌鸟仍成功孵出 2 只雏鸟,说明其卵对低温有一定的抵御能力。在大山雀(*Parus major*)、煤山雀(*P. ater*)的研究中,亦曾发现恶劣天气孵卵雌鸟离巢 4~8 h,但并未明显影响到卵的孵化率^[7]。

巢 10 雌鸟的孵卵期为 17 d,大于其它 3 只雌鸟。我们认为,异常离巢增加了雌鸟的孵卵期。雀形目鸟类孵卵时一般不使卵温低于 25℃,而 25℃亦被认为是鸟类孵卵的“生理零温度”(physiological zero temperature),当卵温低于 25℃时,卵一般停止发育^[7]。巢 10 雌鸟整个孵卵期的异常离巢达到 9 次,离巢期间卵温低于 25℃的总时间达到 37.8 h,因此如果去除异常离巢因素后,巢 10 雌鸟的孵卵期亦在 16 d 以内。

致谢 本研究野外工作得到四川省瓦屋山自然保护区的大力支持和帮助,在此深表谢意!

参 考 文 献

- [1] 赵正阶. 中国鸟类志. 长春:吉林科学技术出版社, 2001.
- [2] 约翰·马敬能, 卡伦·菲利普斯, 何芬奇著. 中国鸟类野外手册. 长沙:湖南教育出版社, 2000.
- [3] 郑作新, 龙泽虞, 卢汰春. 中国动物志. 鸟纲第十卷 雀形目(鸫科:J、鸫亚科). 北京:科学出版社, 1995.
- [4] Roberts T J. The Birds of Pakistan. Vol. 2, Passeriformes. Karachi Pakistan: Oxford Univ Press, 1992, 116.
- [5] Grimmett R, Inskipp C, Inskipp T. Birds of the Indian Subcontinent. London: Christopher Helm, A&C Black, 1998, 650.
- [6] Morton M L, Pereyra M E. The regulation of egg temperature and attentiveness patterns in the Dusky Flycatcher (*Empidonax oberholseri*). *Auk*, 1985, **102**: 25~37.
- [7] Haftorn S. Incubating female passerines do not let the egg temperature fall below the “physiological zero temperature” during their absences from the nest. *Ornis Scand*, 1988, **19**: 97~110.