

# 火斑鸠孵卵期和育雏期伴巢行为

周友兵, 青云, 张君, 章敬旗, 郭贵云, 杨容, 胡锦涛\*

(西华师范大学珍稀动植物研究所, 四川南充 637002)

**摘要:** 2002 年 5~11 月对 7 巢火斑鸠的伴巢行为进行了预观察; 2003 年 4~9 月采用所有事件取样法 (All-occurrence recording) 和焦点动物取样法 (Focal animal sampling) 对其 3 巢的孵卵期和育雏期伴巢行为进行了系统研究。结果表明: 其伴巢行为时间长, 雌雄差异大。孵卵期内伴巢行为变化小; 而育雏期则较复杂, 行为特征和时间变化大, 根据行为不同可分 3 个时期: 暖雏期、守护期、巢周育雏期。

**关键词:** 火斑鸠; 伴巢行为; 时间分配

**中图分类号:** Q959.7      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1000-7083 (2004) 02-0088-05

## Attendance Behavior of Red Turtle Dove in Incubation and Brooding Period

ZHOU You-bing, QING Yun, ZHANG Jun, ZHANG Jing-qi,

GUO Gui-yun, YANG Rong, HU Jin-chu

(Institute of Rare Animals and Plants, China West Normal University, Nanchong, Sichuan Province 637002)

**Abstract:** The attendance behavior of red turtle dove (*Streptopelia tranquebarica*) was studied in Nanchong, Sichuan from May to November in 2002 and April to September in 2003. The results showed that the time of attendance behavior was very long. The male and female red turtle dove had different attendance behavior. In incubation period, the attendance behavior hadn't oversize variation, but it was intricacy in brooding period. The attendance behaviors included three periods: warming nestling period, defending nestling period and brooding period around nest.

**Key words:** red turtle dove (*Streptopelia tranquebarica*); attendance behavior; time budget

伴巢行为是指亲鸟在繁殖期间为筑巢、防御、孵卵、育雏及递食而出现在巢中或附近的所有行为<sup>[1]</sup>。而鸟类的个体发育是在双亲、雏鸟及巢组成的特殊环境中完成的, 稳定的热环境是它们完成孵化和雏鸟生长发育的必要条件<sup>[2~7]</sup>。因此亲鸟的伴巢行为及时间花费在保证繁殖成功中起重要作用。国外关于伴巢行为研究报道较多<sup>[3~5]</sup>, 国内仅见对雀形目鸟类的少量报道<sup>[7~8]</sup>, 非雀形目则更少。而火斑鸠 (*Streptopelia tranquebarica*) 在国内仅见普通亚种 (*S. t. humilis*), 且分布广泛<sup>[9]</sup>, 其生态报道甚少, 仅见部分鸟类区系文献中关于其食性和繁殖的少量描述<sup>[9~15]</sup>。鉴此, 笔者于 2002 年 5~11 月和 2003 年 4~9 月在四川南充市的公园和校园对其伴巢行为及时间分配进行了

系统研究。

### 1 研究区域和方法

研究区域选择在四川南充市西华师范大学、川北医学院、白塔公园、北湖公园和果山公园。南充市位于川中盆地腹心、嘉陵江中游, 平均海拔 280m 左右, 地理坐标: N 30°14'~30°51', E 106°~107°7'; 属中亚热带湿润季风气候, 四季分明, 冬暖夏热, 热量丰富, 年均温度 17.6℃, 湿度大, 日照少, 累年平均日照 1292.9 小时, 平均无霜期长达 312.4 天, 年平均降水量 820~1100mm。校园和公园植被均以人工绿化植物为主, 树种有香樟 (*Cinnamomum camphora*)、法国梧桐 (*Platanus alerifolia*)、细叶桉 (*Eucalyptus tereticornis*)、刺

收稿日期: 2003-10-08 修回日期: 2004-01-17

基金项目: 四川省重点学科重点资助 (SZD0420); 四川省陆生野生动物资源调查项目。

作者电子信箱: wode53846@sin.com \* 通讯作者

致谢: 承蒙本研究之余志伟教授和安徽师范大学生命科学学院王岐山教授、周立志博士提供指导和帮助, 师弟汤宽均也参与了部分野外工作, 在此一并致谢!

槐 (*Robinia pseudocacia*)、垂柳 (*Salix babylonica*)、雪松 (*Cedrus deodara*)、白杨 (*Populus tomentosa*)、慈竹 (*Rhaphis excecisa*)、黄葛树 (*Ficus virens*)、圆柏 (*Sabina chinensis*)、棕竹 (*Rhaphis excecisa*) 和苏铁 (*Cycas revoluta*) 等。但优势种和适于火斑鸠营巢的乔木树种不同：西华师范大学主要是香樟、法国梧桐、细叶桉和黄葛树；川北医学院是雪松、法国梧桐和细叶桉；北湖公园以垂柳、黄葛树和细叶桉为主；白塔公园主要是香樟、垂柳和细叶桉；果山公园是白杨、细叶桉、刺槐和黄葛树。

2002 年 5~11 月在南充的两个高校和 3 个公园利用 10×35 6.6° WF 型 Nikon 望远镜对 7 个火斑鸠伴巢行为进行了预观察。2003 年 4 月开始采用焦点动物取样法 (观察记录一个巢的雌雄火斑鸠在巢内及巢附近的某一特定时间内所发生的行为) 和所有事件取样法<sup>[16,17]</sup> (在一个特定观察期内记录火斑鸠的某一特征行为系列发生的全过程), 在西华师范大学对 3 窝火斑鸠伴巢行为进行了系统研究。每天观察记录时间是 4:30~20:00, 记录各种行为 (根据预观察时发现的所有行为, 包括孵卵、翻卵、理巢、警戒、暖雏等) 发生频次和持续时间 (用电子秒表记录, 以秒为单位计算)。此外, 还选北湖公园和西华师范大学内的另 11 巢作为补充。因火斑鸠产下首枚卵时即开始孵卵, 所以当巢内出现首枚卵时认为该巢进入孵卵期; 当巢内孵化出首雏认为该巢进入育雏期; 当雏鸟飞出巢区不再归巢认为育雏期结束。数据用 SPSS11.0 统计软件分析处理, 文中数据用  $\bar{x} \pm s$  表示, 显著性测定用配对样本 *t* 检验,  $P < 0.05$  为差异显著。

## 2 结果

### 2.1 行为特征

据 2002 年 5~11 月的预观察和 2003 年 4~9 月的系统观察, 火斑鸠筑巢期 7~8 天; 筑完巢后 3 天或 4 天开始产卵, 隔 2~3 日产第 2 枚卵; 产首枚卵后即开始孵卵, 据 19 巢观察, 产 2 枚卵 15 巢, 3 枚卵 4 巢, 平均窝卵数为  $(2.21 \pm 0.09)$  枚 ( $n=19$ ), 孵卵期 11~12 天; 雏离巢率 100%, 繁殖生产力 1.86, 育雏期 17~18 天。孵卵期伴巢行为有: 孵卵、翻卵、理巢等 7 种。育雏可分为 3 个时期: 暖雏时期 (第 1~7 日)、守护期 (第 8~11 日)、巢周育雏期 (12~18 日), 各期行为不同 (表 1)。具体描述如下。

改变体位: 孵卵或暖雏时亲鸟挪动身体, 转换身体方位继续孵卵或暖雏的行为。

孵卵: 雌雄两翅略张、身体窝伏在卵和巢上, 两者轮流昼夜孵卵, 一般雄鸟每日 8:00~16:00 左右, 其他时间雌鸟承担, 雌鸟夜间孵卵。

理巢: 孵卵和暖雏期内, 雌雄亲鸟把巢周巢材衔于体下并理好或雌鸟接雄鸟衔的材放于体下并理顺。

翻卵: 雌雄孵卵时用喙或爪转动腹下的卵。

警戒: 雌雄鸟在巢附近栖位点鸣唱、停息、驱赶其它鸟行为和归巢时的巡视行为。

补材行为: 雄鸟从外衔巢材归来给雌鸟, 计时从雄鸟停在营巢树附近开始到递给雌鸟结束, 多在下午换孵后见到此行为, 仅孵卵期见到。

换孵: 孵卵和暖雏期内, 巢外亲鸟替换巢内配偶孵卵, 日换孵两次: 上午是雄换雌 (8:00 左右)、下午雌换雄 (14:00 左右), 换孵时: 先鸣叫、后出巢、再轮换。

暖雏: 育雏的前几天出现 (第 1~7 日), 两翅略张、身体窝伏在雏鸟和巢上, 雌雄轮流昼夜暖雏, 一般雄鸟每日 8:00~16:00 左右, 其他时间雌鸟承担, 雌鸟夜间暖雏, 行为特征似孵卵行为。

爱雏: 育雏期内, 亲鸟低头用喙亲昵雏的头部、两翅或身体其他部位, 借此清理雏鸟体表寄生虫和对雏鸟表示爱意。

育雏: 亲鸟与雏鸟喙对喙, 投食喂雏。

守护: 育雏期, 亲鸟停在巢附近的树枝上看护雏鸟, 有别于警戒行为。

带飞: 育雏后期, 亲鸟归巢时, 先不喂食, 而是从营巢枝飞到附近的树枝上, 引诱雏鸟也飞去。

梳理: 亲鸟育雏期内, 梳理自己羽毛的行为。

互梳: 育雏后期双亲看护雏鸟时的互相梳理对方羽毛行为。

### 2.2 行为时间分配

观察发现雌雄各个方向的孵卵和暖雏时间不同 (图 1); 夜间规律性强, 观察前 1 天的晚上 19:30~20:00 查看巢内亲鸟性别、体位, 结合第 2 天早上 4:30 的观察确定 00:00~4:30 时间段巢内亲鸟性别、体位; 观察后一天的早上 4:30 查看巢内亲鸟性别、体位, 结合前一天 20:30 的记录确定 20:00~24:00 时间段巢内亲鸟性别、体位, 结果发现雌鸟夜间孵卵或暖雏体位变化较小: 两对是西北或西、一对是西北或北, 隔日交换。

表 1 火斑鸠伴巢行为的日次数与时间比较

分期	行为	次数			时间 (分钟)			观察天数
		雄	雌	P 值	雄	雌	P 值	
孵卵期	孵卵	1	2	—	438.55 ± 47.71	472.78 ± 62.01	0.452	12
	翻卵	3.83 ± 1.60	2.00 ± 1.10	0.120	2.70 ± 0.69	1.45 ± 1.13	0.064	
	改变体位	12.83 ± 3.06	9.17 ± 2.79	0.056	6.17 ± 1.37	4.58 ± 1.39	0.091	
	理巢	4.83 ± 2.71	1.83 ± 0.75	0.030	2.32 ± 1.27	0.83 ± 0.57	0.080	
	警戒	5.50 ± 1.05	3.33 ± 1.03	0.001	49.52 ± 5.18	32.21 ± 5.17	0.006	
	补巢	1.60 ± 0.55	0.00	—	1.93 ± 0.75	0.00	—	
	换孵		2	—	2.49 ± 0.52		—	
暖雏期	暖雏	1	2	—	378.22 ± 19.39	371.97 ± 21.03	0.717	12
	改变体位	6.5 ± 2.07	2.5 ± 1.38	0.000	4.12 ± 2.08	1.52 ± 0.82	0.006	
	理巢	1.5 ± 0.55	0.67 ± 0.52	0.004	3.9 ± 2.12	1.06 ± 0.83	0.011	
	警戒	5.67 ± 1.51	3.17 ± 0.75	0.018	43.19 ± 10.82	26.43 ± 9.27	0.019	
	换孵	1.5 ± 0.55		—	3.61 ± 1.54		—	
	育雏	13.50 ± 6.95	5.67 ± 0.82	0.046	21.91 ± 3.73	10.74 ± 2.43	0.006	
	爱雏	3.33 ± 1.03	1.50 ± 0.55	0.028	6.08 ± 2.26	1.58 ± 0.59	0.007	
	守雏	0.33 ± 0.52	2.00 ± 1.41	0.031	0.64 ± 0.99	11.65 ± 2.66	0.008	
	梳理	6.00 ± 2.37	5.00 ± 2.83	0.490	11.62 ± 5.25	9.36 ± 5.18	0.460	
	空巢	3.67 ± 1.63		—	105.47 ± 7.85		—	
守雏期	警戒	7.67 ± 1.03	4.00 ± 1.26	0.010	55.01 ± 4.94	15.99 ± 4.98	0.000	11
	育雏	5.33 ± 1.03	2.83 ± 0.98	0.007	12.59 ± 2.07	7.22 ± 2.96	0.007	
	爱雏	0.67 ± 0.52	0.50 ± 0.55	0.695	1.36 ± 1.09	1.01 ± 1.13	0.690	
	守雏	7.00 ± 0.89	7.33 ± 1.97	0.721	175.02 ± 45.13	326.99 ± 54.29	0.000	
	梳理	9.17 ± 0.75	19.67 ± 1.63	0.000	12.38 ± 10.23	62.58 ± 3.58	0.000	
	互梳	3.17 ± 0.75		—	46.11 ± 13.12		—	
	空巢	7.33 ± 0.82		—	374.64 ± 21.41		—	
巢周育雏期	警戒	8.17 ± 1.17	3.50 ± 2.26	0.008	44.12 ± 11.43	16.47 ± 12.49	0.016	13
	育雏	5.17 ± 0.75	2.17 ± 0.75	0.003	12.01 ± 1.49	4.82 ± 2.25	0.004	
	守雏	6.17 ± 1.47	5.83 ± 1.17	0.758	113.80 ± 19.22	309.53 ± 29.43	0.000	
	带飞	5.67 ± 1.37	5.83 ± 1.33	0.876	9.97 ± 2.17	10.53 ± 2.78	0.784	
	梳理	11.83 ± 1.94	21.17 ± 3.31	0.001	16.91 ± 5.90	77.47 ± 7.36	0.000	
	互梳	4.83 ± 0.75		—	21.82 ± 2.96		—	
	空巢	7.50 ± 1.05		—	436.85 ± 21.23		—	

火斑鸠整个孵卵期的行为特征和时间分配变化不大: 亲鸟昼夜孵卵时间长(表 1), 警戒行为高峰期是凌晨(5:00~7:00)、中午(12:00~14:00)、傍晚(17:00~19:00), 改变体位行为在两次换孵后各具一个高峰期(图 2)。而整个育雏期的行为较复杂, 行为特征和时间分配变化也较大, 从表 1 和图 3 可见: 暖雏、改变体位、爱雏、理巢、换孵、育雏的时间和次数与育雏天数成反比, 守雏、梳理、空巢的时间与育雏天数成正比, 警戒时间基本不变; 暖雏期行为多, 但时间分配主要集中在暖雏行为上; 守护期主要行为是守雏, 其高峰期

在上午(10:00~12:00)和傍晚(18:00~20:00); 巢周育雏期出现带飞行为。

雌雄伴巢行为日次数及时间的  $t$  检验表明(表 1): 孵卵期理巢和警戒行为差异显著, 雄鸟明显高于雌鸟; 而孵卵时间、翻卵及改变体位行为没有明显差异。暖雏期内的改变体位、理巢、警戒、育雏、爱雏和守雏行为差异显著, 除守雏行为外雄鸟都明显高于雌鸟, 而暖雏时间和梳理行为为差异不明显。守雏期的警戒、育雏、守雏时间和梳理行为有显著性差异, 警戒和育雏是雄鸟明显大于雌鸟, 守雏时间和梳理行为则相反, 而爱雏和守雏次数没有

明显差异。巢外育雏期的警戒、育雏、守雏时间和梳理行为为差异明显，警戒和育雏是雄鸟明显大于雌鸟，守雏时间和梳理行为则相反，而带飞和守雏次数没有显著性差异。

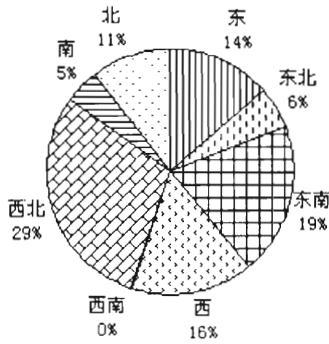


图1 火斑鸠各个方向孵卵和暖雏时间分配

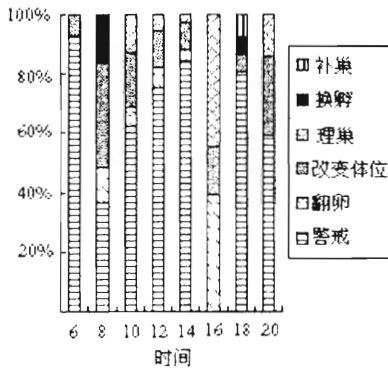


图2 火斑鸠孵卵期日时间分配

### 3 讨论

火斑鸠各个方向孵卵和暖雏时间不同，可能有以下原因：①保证卵各个方向充分受热和各个卵获能均匀，达到各个卵同步孵化及提高孵化率的作用。②防止过多光照，减少体内水分散失、避敌。西北和东南方向时间较多，此方向郁闭度高，有利于减少光照和被敌害发现的机会。这对亲鸟的安全和雏鸟的正常发育是非常重要的。③身体的舒适度和喜好。④雌鸟夜间孵卵固定在西、西北或北，这几个方向的巢上郁闭度较高，可能是防御敌害提高雌鸟夜间孵卵安全性，也可能是此方向雌鸟窝伏较舒适或是对此方向的喜爱。可见，改变孵卵和暖雏体位是一种有利的生殖对策。

火斑鸠较高的孵化率及雏离巢率与其长时间的伴巢行为是分不开的。长时间伴巢行为不仅可以保证卵和雏鸟在发育过程中所需的能量、防止因巢过于简单而丢失卵，且还可以保证长时间的巢域标志

从而调节种群密度。火斑鸠伴巢行为投入多，而卵数少，此也有助于提高其繁殖率。因此，长时间的伴巢行为应是火斑鸠保证较高繁殖成效的生殖适应对策之一。

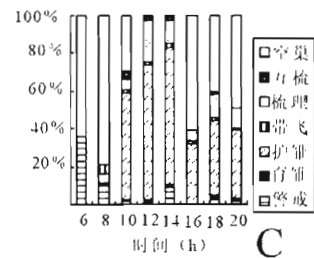
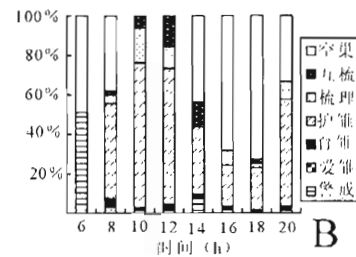
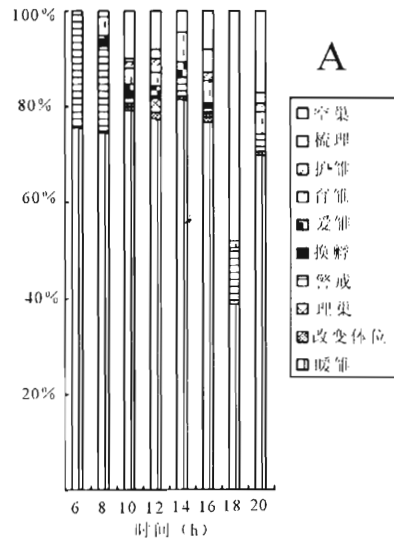


图3 火斑鸠育雏期行为时间分配

A. 暖雏期 B. 守雏期 C. 巢周育雏期

雌雄动物在繁殖期间存在着利益上的冲突和矛盾，其中每一性都试图最大限度传递自己的基因；如果两者合作可以提高它们各自的生殖成功率，保证自己的基因得到最大限度的传递；单配性物种中，两性生殖投资差异不大<sup>[18]</sup>。本研究发现雌雄火斑鸠的伴巢行为存在差异，从表1看，孵卵期雄鸟白天孵卵时间与雌鸟相差不多，雄鸟理巢、警戒均大于雌鸟；雄鸟有补巢材行为，雌鸟具夜间孵卵于巢现象；雄鸟理巢、警戒和补巢材行为虽耗能多，但时间少，而雌鸟夜间孵卵花费能量少，但时

间明显多得多;因此从能量和时间角度考虑雌在此期生殖投资比雄性略大。暖雏期雄性育雏、警戒、理巢和爱雏次数明显多于雌,暖雏时间基本相等,但雌夜间暖雏;守护期和巢周育雏期,守护时间雌鸟大于雄鸟,育雏、警戒雄鸟大于雌鸟。综合考虑育雏期的生殖投资雄略大于雌。可见,雌雄火斑鸠伴巢行为差异反映了其在繁殖上的两性合作密切和生殖投资差异。

#### 4 参考文献

- [1] Oppenheim RW. Prehatching and hatching behavior in birds: a comparative study of altricial and precocial species [J]. *Anim Behav*, 1972,20:644~655.
- [2] White FN, Kinney JL. Avian incubation [J]. *Science*, 1974,186:107~115.
- [3] Purdue JR. Thermal environment of the nest and related parental behavior in snowy plovers [J]. *Condor*, 1976,71: 180~185.
- [4] Ellis JH. The thermal nest environment and parental behavior of a burrowing, the bank swallow [J]. *Condor*, 1982,84:441~443.
- [5] Schnace JLW, E Grant, TC Maxwell, *et al.* Time and energy budgets of gassin's sparrow (*Aimophila cassinii*) during the breeding season: evaluation through modeling [J]. *Ecol Modelling*, 1991,55:852~869.
- [6] Vatnick I and Foertsch. Incubation temperature of the pigeon embryo *Columba livia* [J]. *J Therm Biol*, 1998,23: 53~57.
- [7] 张晓爱,邓合黎. 三种雀形目鸟类伴巢行为的时间分配 [A]. 见:中国科学院西北高寒草甸生态系统定位站. 高寒草甸生态系统(第4集) [C]. 北京:科学出版社, 1995:107~116.
- [8] 赵亮, 张晓爱, 李来兴. 角百灵和小云雀的孵化行为 [J]. *动物学报*, 2002,48(5): 695~699.
- [9] 赵正阶. 中国鸟类志 第 I 卷 非雀形目 [M]. 长春:吉林科学技术出版社,2001:618~619.
- [10] 李桂垣. 四川资源动物志 第三卷 鸟类 [M]. 成都:四川科学技术出版社,1985:117~119.
- [11] 吴至康,等. 贵州鸟类志 [M]. 贵阳:贵州人民出版社, 1986:136~138.
- [12] 郑作新. 秦岭鸟类志 [M]. 北京:科学出版社,1973: 83.
- [13] 诸葛阳,顾辉清,蔡春抹,等. 浙江动物志·鸟类 [M]. 杭州:浙江科学技术出版社,1990:266~267.
- [14] 郑作新,洗耀华,关贯勋. 中国动物志 鸟纲 第六卷 [M]. 北京:科学出版社,1991: 69~71.
- [15] 广东省昆虫研究所动物室,中山大学生物系. 海南岛的鸟兽 [M]. 北京:科学出版社,1983:121~122.
- [16] Lehne PN. *Handbook of Ethological Methods* [M]. New York & London:Garland STPM Press,1976: 117~118, 217~219.
- [17] 徐宏发,张恩迪. 野生动物保护原理及管理技术 [M]. 上海:华东师范大学出版社,1998: 66~68.
- [18] 尚玉昌. 行为生态学 [M]. 北京:北京大学出版社, 1998: 58~110,253~286.