

金腰燕 *Hirundo daurica japonica* 营巢习性、 季节性活动与生态因子的关系

朱 曦 李秋文 陈洪明 丁一飞

(浙江林学院, 临安 311300)

摘 要 分别于1992和1993年3~10月在浙江临安研究了金腰燕的营巢习性及生态因子对其活动的影响。观察109巢的结构、分布、基底和巢出入口朝向,测量了巢的大小和繁殖状况。气温、光照对金腰燕醒觉和出飞活动有明显的季节影响。平均醒觉照度为45.60 lx, 出飞照度为74.27 lx。醒觉时间与醒觉照度有密切的线性相关关系。出飞时间与照度无线性回归关系。阴天醒觉和出飞时间均较晴天迟,醒觉照度和出飞照度也相应较低。台风及暴雨对金腰燕出飞具有明显阻碍作用。

关键词 金腰燕; 筑巢; 繁殖; 照度; 气温

中图分类号 S718.63; Q958.112

近年来国外有关居民点家燕的研究较多^[1~4],有关金腰燕的报道较少。金腰燕(*Hirundo daurica*)是燕科燕属鸟类,国内有 *H. d. daurica* Linnaeus, *H. d. gephyra* Meise, *H. d. japonica* Temminck et Schlegel 和 *H. d. nipalensis* Hodgson 4个亚种,其中 *H. d. japonica* 分布自黑龙江东部向南直达云南、广东,向西延伸到内蒙古、陕西、甘肃、四川,为国内金腰燕分布最广的亚种。

金腰燕多栖息于山地村落,在人类居住的建筑物上营巢,与人类关系十分密切。食性主要为鞘翅目、双翅目等农林害虫,为著名的食虫鸟类。因此,对金腰燕进行生物学、生态学的研究对农林业和人类都具有重要意义。国内对金腰燕的繁殖作过研究^[5~7]。张守富等还作了环志^[8]。生态因子对金腰燕活动的影响未见报道。为此,作者于1992和1993年进行了初步观察。现将结果作一报道。

1 工作地点和方法

工作地点选在杭州临安浙江林学院家属宿舍区内(30°14' N, 119°42' E),面积1.93 hm²,年平均气温15.6℃,年降水量1 284 mm,无霜期234 d。1992和1993年3~10月,在金腰燕迁到前后按序调查每幢楼金腰燕窝巢数、筑巢高度、巢基底、巢的量度和巢利用率。繁殖期记录产卵、孵卵、育雏及窝数等,对孵卵活动进行全天观察。以早晨第1次鸣叫声作为醒觉

收稿日期: 1994-10-19

标志,利用 ST-80 数字照度计测定金腰燕醒觉照度、出飞照度,记录醒觉时间、出飞时间和环境温度。前后观察记录154 d,1992年136 d,1993年19 d,其中晴天59 d,阴天60 d,雨天35 d。每天于08:00和16:30观察和记录金腰燕的活动和数量。

2 结果和讨论

2.1 巢的结构、分布和基底

2.1.1 巢的结构和度量 金腰燕单配制,双亲营巢。巢位选择在住家屋梁和木房屋檐下^[5,7]。水泥结构住房营巢在住家门外墙角或楼梯、走廊横梁下方。巢用泥、干草、羽毛和毛发做成,呈壶状,底部圆形,颈部圆筒形,巢的度量见图1。据25巢测量,口径宽 9.14 ± 0.47 (5.6~16.0)cm;口径高 4.28 ± 0.39 (3.5~6.0)cm;巢高 11.58 ± 0.56 (5.4~22.0)cm;巢宽 21.16 ± 0.54 (15.5~37.0)cm;巢颈长 7.56 ± 0.47 (2.0~13.0)cm;巢全长 23.00 ± 0.39 (17.0~32.0)cm。

2.1.2 巢的分布 在金腰燕迁到前后清查每幢楼旧巢。1992年3月25日56巢,其中完整巢49个,破巢7个。1993年6月6日53巢,其中繁殖巢29个(54.72%),空巢和破巢24个(45.28%)。家燕巢离地面的高度约在2.0~3.0m,一般在2.5m^[9],而金腰燕营巢高度为3.0~15.0m。巢分布百分率以12.0m处为最高,1992和1993年分别为37巢(66.10%)和35巢(66.00%)。其次为9.0m 12巢(21.40%),8巢(15.10%)和15.0m 6巢(10.70%),6巢(11.30%)。9.0m以下巢的数量2 a 共计4巢,仅占2 a 巢数的3.67%。

2.1.3 巢的基底、附着面和巢出入口朝向 燕子喜在建筑物外、涵洞、桥下和自然洞穴中营巢。但家燕主要在屋内营巢,而金腰燕则以屋外营巢为主^[7]。据1992~1993年109巢观察,筑巢基底有墙壁、路灯、灯开关、水管和换气扇等。以水泥墙壁为主,有99巢,占90.83%;路灯开关5巢,占4.59%。

金腰燕的巢以单个为常见,但也有两巢并联建造(图2)。据王先敏观察^[9],家燕同时营造两个同样大小的巢,一个作为产卵育雏,另一个供雄鸟栖息。金腰燕是否也属如此尚需进一步观察。巢基底附着面有2个或3个。1992年56巢两者之比为30:26,1993年53巢为25:28。

巢具一个出入口。据1992年56巢观察,出入口朝东最多,有19巢,占33.93%。朝南次之,有10巢,占17.86%。其余分别为朝北9巢,占16.07%;朝西6巢,占10.71%;东南6巢,占10.71%;东北3巢,占5.35%;西南2巢,占3.57%;西北1巢,占1.79%。家燕巢口方向大都向南^[9]。人工招引大山雀,巢箱出入口朝向与巢箱营巢率密切相关,以南向东最好^[11]。浙江研究朝南营巢率最高达61.90%,朝东次之,为55.77%,西南最低^[12]。其结果与金腰燕的习性基本相似。Glück 证明了鸟类孵卵地点与照射在鸟巢上的光量之间具有明确的相互关系^[10]。金腰燕出入口朝南,明显与南向的光量充足有关。

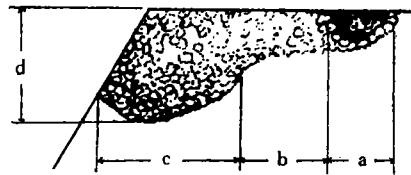


图1 金腰燕巢的测量

a. 口径宽, b. 颈长, c. 腹长, d. 巢高

Fig. 1 The measurement of the golden-rumped swallow's nests

a. calibre breadth, b. cervical length, c. abdomen length d. height of nests

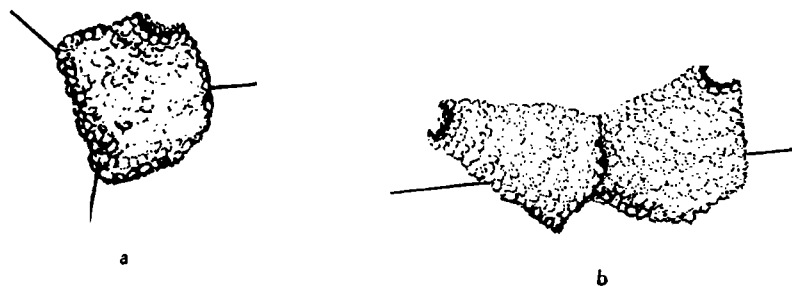


图 2 金腰燕的巢

a. 3 个附着面, b. 并联巢

Fig. 2 Nests of the golden-rumped swallow

a. three surfaces, b. parallel connection nests

2.2 繁殖

1992年金腰燕于3月27日迁到,4月中下旬迁到数量最多,4月底基本稳定,9月30日终见。1993年于4月1日迁到,10月3日迁离。2 a 平均居留期186 d。金腰燕年产两窝。据1992年观察,产第1窝计32巢,产第2窝计8巢,其结果与长白山多数个体繁殖第2窝的结果明显不同。Moller认为产第2窝的个体数多少受食物的可获得性、生存的栖息地及密度的制约^[2]。临安金腰燕产第2窝个体较少,可能与产第2窝时气温较高以及个体密度过大有关。

4月20日检查已见2枚卵,产卵比长白山早1个月^[7]。5月7日产卵14巢,已占第1批产卵巢数的46.88%,其中1巢已出雏。6月10日有17巢孵出雏鸟,繁殖成功率已占第1批产卵巢数的53.13%。据7月25日9日龄育雏观察,全天中育雏205次,06:00,10:00和18:00为育雏高峰(图3)。19:15末次归巢,19:27光照度0.7 lx,环境温度30℃,全天活动结束。

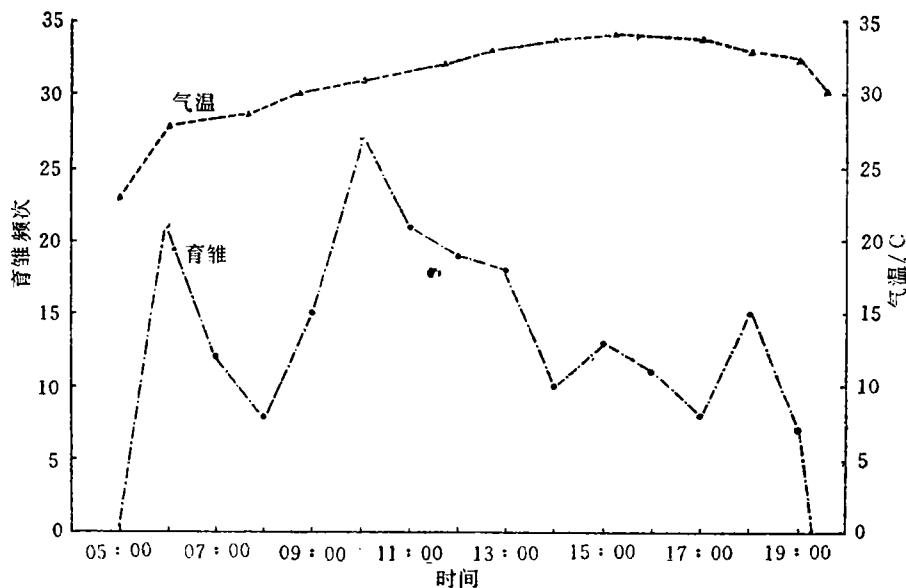


图 3 9 日龄金腰燕育雏与日气温关系

Fig. 3 The relationship between nine day old nestling and air temperature

5月下旬早产卵的第1窝雏鸟出飞。第2窝于6月中旬至7月初产卵,7月底8月初雏鸟出飞。金腰燕由雌鸟孵卵,恋巢性强。据5月12日07:30~18:38观察,孵卵时间占77.75%,晾卵时间占22.25%。孵卵期14.2(13~15)d,比长白山二道白河(40°41'N, 128°9'E)短^[7],而与泰山(36°05'~36°75'N, 117°05'~117°24'E)相接近^[6]。以每窝至少出飞1只幼鸟作为繁殖成功为标准,1992年繁殖成功率为50.00%,1993年为54.72%。

2.3 生态因子对金腰燕活动的影响

2.3.1 气温与金腰燕出飞的关系 据1981~1993年观察,金腰燕迁到临安日期为3月15日至4月1日,其间以3月25日前后迁到的只数最多。1989和1990年都是3月25日迁到,阴雨天,气温15.0℃。1992年为3月27日,阴雨天,气温16.0℃。一般当气温10.0~15.0℃时金腰燕迁到。1992年4月15日至6月2日观察,4月15日至30日平均气温18.0℃,金腰燕迁到数量增加,在3月27日至5月1日达到数量高峰。5月平均气温18.3℃为金腰燕产卵、孵卵阶段,野外统计数量在30~38只之间(图4)。8月上旬平均气温26.0℃,第2窝雏鸟出飞,常停栖于电线上。1992年9月下旬平均气温20.0℃,金腰燕陆续迁离。1993年8月中旬第2窝雏鸟出飞,26只雏停栖电线上,仍需亲鸟喂饲。9月中旬金腰燕迁离前有集群活动,

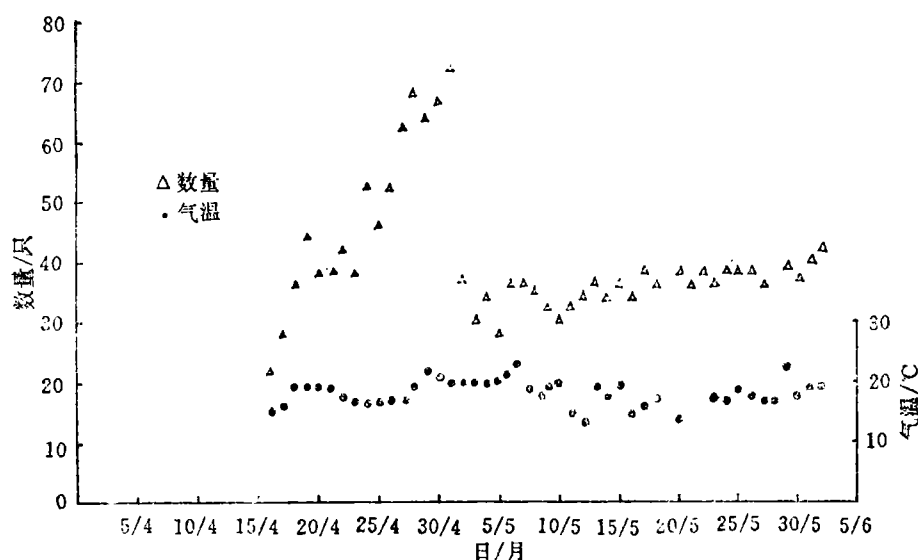


图4 气温与金腰燕数量关系

Fig. 4 The relationship between air temperature and the number of the golden-rumped swallow

已见52只集群停栖电线上或成群的飞翔于天空。9月下旬平均气温18.5℃,金腰燕陆续迁离。9月底10月初2a都为阴雨天,迁离完毕。

气温对金腰燕醒觉和出飞活动有一定影响(图5)。由图可见,4月气温低,醒觉和出飞时间迟,5~8月气温增高,醒觉和出飞活动提早。在6月上旬醒觉和出飞时间分别为04:41和04:47。9月气温下降,金腰燕醒觉和出飞时间又推迟。9月下旬醒觉和出飞活动时间分别为05:44和05:53,与迁到期相接近。

2.3.2 光与金腰燕出飞的关系 光对鸟类的繁殖、行为、生活周期和地理分布有直接或间接

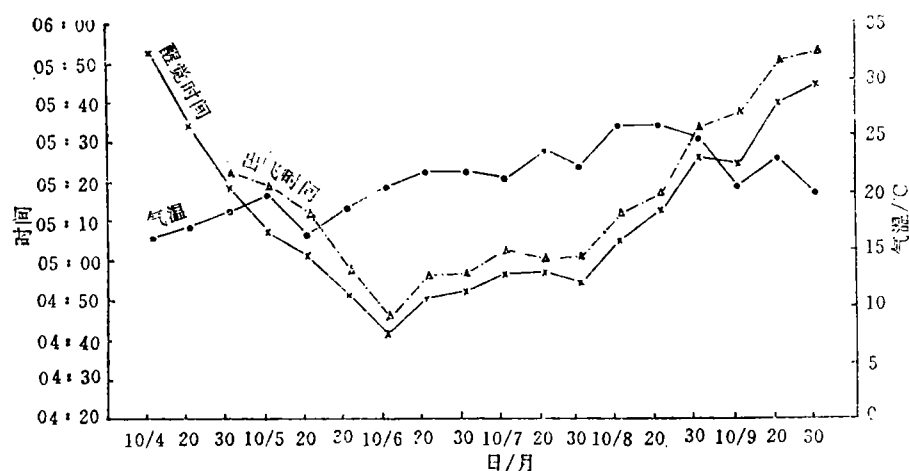


图5 气温与金腰燕出飞和醒觉的关系

Fig. 5 The relationships between air temperature and leaving, awakening activity

的影响^[13~15]。早晨鸟类醒觉时的光照强度称为“醒觉照度”。鸟类早晨开始鸣叫与光强度有直接关系，随着季节的变化鸟类鸣叫时间也相应变化^[13]。对金腰燕的观察表明，醒觉、出飞活动与天空光照的强弱有密切关系。金腰燕平均醒觉照度为 45.60 lx (1.60~252.00 lx, $N=129$)，出飞平均照度为 74.27 lx (1.80~261.00 lx, $N=120$)。金腰燕醒觉和出飞时间随季节变化而改变(图 6)。

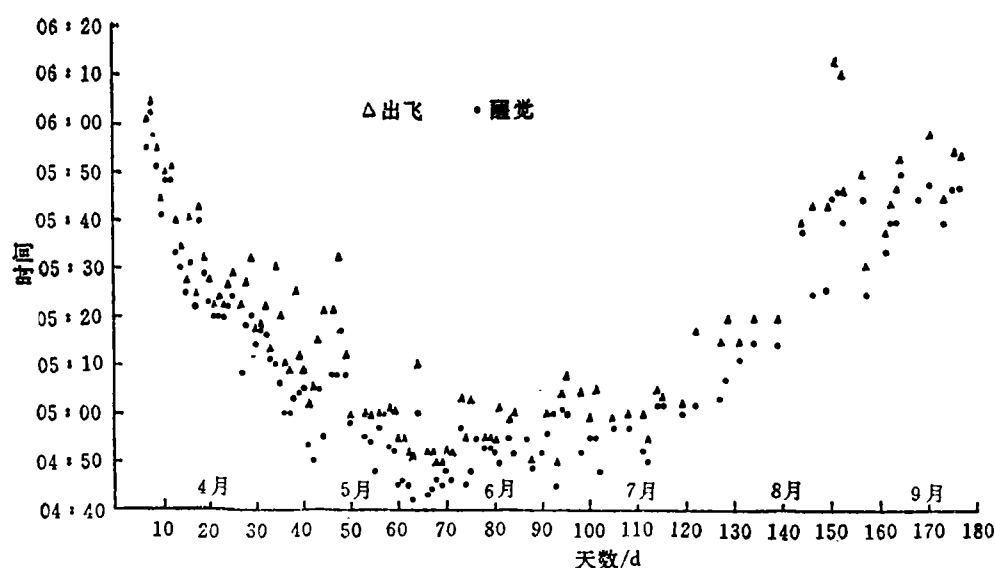


图6 金腰燕醒觉和出飞时间季节变化

Fig. 6 Seasonal changes of the awakening time and leaving time of the golden-rumped swallow

醒觉时间和醒觉照度的旬平均值列表 1。

表 1 金腰燕醒觉时间和醒觉照度值

Table 1 Awakening time and awakening illuminance of the golden-rumped swallow

醒觉照度/lx	164.3	160.7	29.4	22.8	59.8	25.9	16.0	25.2	9.5	22.0	10.8	8.4	6.7	7.7	32.9	19.4	40.0	38.7
醒觉时间/min	113	93	79	68	61	52	41	51	52	57	57	55	66	73	88	85	101	104

注：时间的计算以04:00分为0，05:00正为60分，05:53分为113分，余类推；表1~2数据为旬平均值

以上表中数据作线性回归分析，醒觉时间(Y)关于醒觉照度(X)的一元线性回归方程为： $\hat{Y}=61.28+0.2757X$ 。相关系数 $r=0.6135$ ，大于临界值 $r_{0.01}(16)=0.5425$ 。进一步作线性回归显著性检验 $F=9.66$ ，临界值 $F_{0.01}(1,16)=8.53$ ， $F>F_{0.01}$ 线性回归关系极显著，可见金腰燕的醒觉时间与醒觉照度有密切的线性相关关系。

同样出飞时间与出飞照度的旬平均值列表2。

表 2 金腰燕出飞时间和出飞照度值

Table 2 Leaving time and leaving illuminance of the golden-rumped swallow

出飞亮度/lx	67.8	81.4	128.6	76.7	50.6	57.1	45.2	62.9	41.6	17.3	23.4	19.5	65.3	116.4	64.4	87.3
出飞时间/min	83	80	72	59	47	56	56	63	61	61	72	78	92	94	112	113

出飞时间和出飞照度的线性回归方程为： $\hat{Y}=60.2+0.2343X$ ， $r=0.3720$ ，临界值 $r_{0.10}(14)0.4259$ ， $r<r_{0.10}$ 相关不显著。显著性检验 $F=2.25$ ，临界值 $F_{0.10}(1,14)=3.10$ ， $F<F_{0.10}$ 线性回归关系不显著，说明金腰燕出飞时间与照度无线性回归关系。

2.3.3 天气与金腰燕醒觉、出飞的关系 气候条件在鸟类生活中起着重要作用，不仅表现为直接的影响，而且具有多方面的间接作用^[13]。天空照度及其变化取决于当日天气情况。金腰燕从醒觉到出飞这段时间的长短与当天天气情况有一定关系(图7)。晴天醒觉到出飞时间间

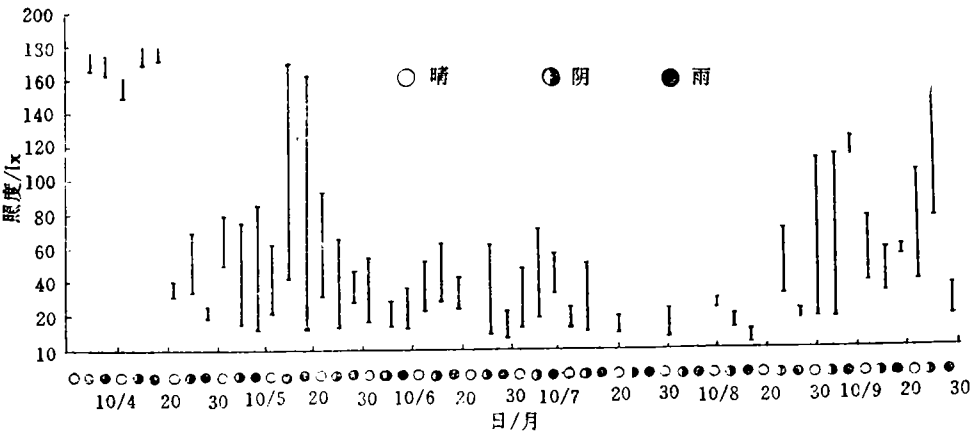


图 7 不同天气金腰燕醒觉和出飞照度

Fig. 7 Awakening and leaving illuminance of the golden-rumped swallow at different weather

隔短，为6.53 min (1~15 min, $N=43$)，而阴天天气间隔时间为7.48 min(1~20 min, $N=44$)，雨天为9.85 min(2~28 min, $N=26$)，均较晴天长。天气与金腰燕醒觉、出飞照度的季节变化见图 8。

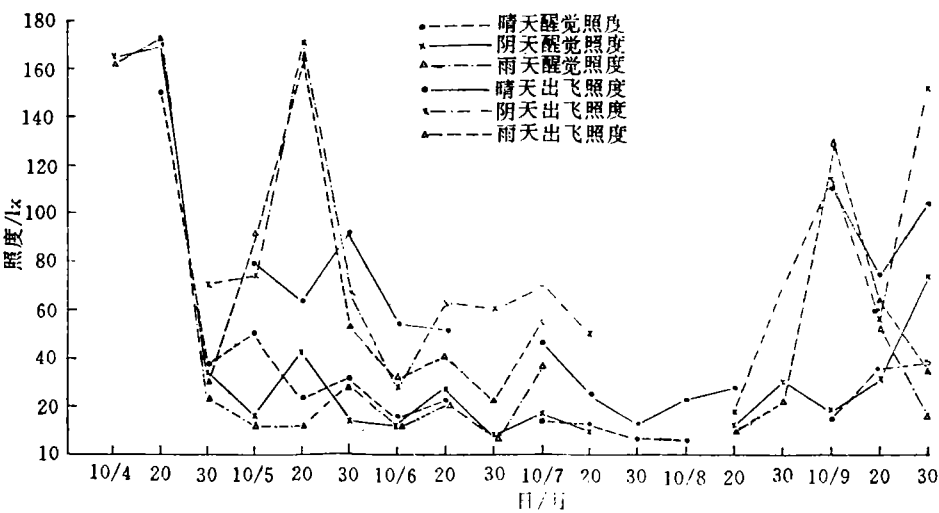


图 8 天气与金腰燕醒觉和出飞照度的关系

Fig. 8 Seasonal changes of the awakening and leaving illuminance at different weather

从图 8 可看出，天气的变化对金腰燕醒觉和出飞活动有一定影响。但对晴天、阴天和雨天金腰燕醒觉和出飞照度的旬平均值作方差分析，结果表明，晴天、阴天和雨天对金腰燕的醒觉和出飞没有密切的相关性。

下雨或刮风的天气不影响家燕的活动^[9]，对金腰燕的观察结果相同。但降雨可以调节气温，影响食源，阻碍迁飞等^[16]。8 月 30 日台风和暴雨，金腰燕醒觉时间为 05:20，出飞时间为 06:13，出飞亮度为 22.00 lx，均比往常延迟，时间间隔增长。台风和暴雨对金腰燕活动具有明显阻碍作用。

晴天、阴天和雨天醒觉时间、出飞时间、醒觉照度和出飞照度比较见表 3。从表 3 可以看出，金腰燕阴天和雨天醒觉时间均较晴天迟，醒觉照度和出飞照度也相应较低。

表 3 不同天气醒觉、出飞的时间和照度比较

Table 3 Comparison between time and illuminance at different weather

天气	醒觉时间	出飞时间	觉醒照度/lx	出飞照度/lx
晴天	05:10	05:13	26.84	76.90
	04:42~05:47, $N=50$	04:49~5:45, $N=48$	3.70~93.60, $N=42$	8.60~248.00, $N=48$
阴天	05:17	05:20	23.25	73.03
	04:45~05:48, $N=53$	04:50~05:55, $N=49$	3.60~76.90, $N=41$	1.80~224.00, $N=47$
雨天	05:24	05:29	22.97	66.42
	04:45~06:02, $N=31$	04:45~06:13, $N=26$	1.60~58.40, $N=21$	10.40~213.00, $N=23$

参 考 文 献

- 1 Moller A P. Population changes in the swallow *Hirundo rustica* in Denmark. *Flo Fauna*, 1980, 86, 45~47
- 2 Moller A P. Population dynamics of a declining swallow *Hirundo rustica* population. *J Anl Ecol*, 1989, 58, 1 051~1 063
- 3 Moller A P. Male tail length and female mate choice in the monogamous swallow *Hirundo rustica*. *Anl Beh*, 1990 39(3), 458~465
- 4 Qrmerod S J. The influence of weather on the body mass of migrating swallow *Hirundo rustica* in South Wales (UK). *Ringing Migr*, 1989, 10(2), 65~74
- 5 杜恒勤. 金腰燕繁殖习性的初步观察. 动物学杂志, 1959, 3(5), 214~216
- 6 周昌乔, 李翔云. 长春地区(吉林省)两种燕子生态的初步观察. 吉林师范大学学报, 1959, (1), 126~138
- 7 赵正阶. 金腰燕的繁殖生态学研究. 生态学报, 1981, 1(4), 369~374
- 8 张守富. 金腰燕环志情况简介. 动物学杂志, 1989, (5), 56
- 9 王光敏. 家燕 *Hirundo rustica gutturalis* 生活史的初步报告. 动物学报, 1959, 11(2), 138~144.
- 10 Glück E. Abhängigkeit des Bruterfolges von der Lichttrnerge am Neststandort. *J Orn*, 1979, 120, 215~220
- 11 王守喜, 王友舜, 张绍华. 林业益鸟招引试验初报, 动物学杂志, 1983, (6), 23~24
- 12 朱曦, 汪国华, 徐教明等. 人工招引大山雀防治松毛虫的应用研究. 见: 高玮主编. 中国鸟类研究. 北京: 科学出版社, 1991. 139~142
- 13 傅桐生, 高玮, 宋榆钧著. 鸟类分类及生态学. 北京: 高等教育出版社, 1987. 150~157
- 14 钱国桢. 光照与鸟类的繁殖. 动物学杂志, 1984, 6(6), 292~298
- 15 孙儒泳. 动物生态学原理. 北京: 北京师范大学出版社, 1987. 18~187
- 16 郝纪纲. 天水市楼燕与家燕的迁飞期观察. 生物学通报, 1985, (3), 12, 18

Zhu Xi (Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, PRC), Li Qiuwen, Chen Hongming, and Ding Yifei. Relationship between the Nesting Habits and Seasonal Activity of *Hirundo daurica japonica* and the Ecological Factors. *J Zhejiang For Coll*, 1995, 12(1): 79~86

Abstract: A study was made of nesting habits of the golden-rumped swallow and effects of ecological factors on its activity at Lin'an, Zhejiang, from March to October in 1992~1993. The structure, distribution, base, entrance direction of 109 nests were [observed and nest size and reproduction activity were measured. The investigation shows the seasonal activity of the golden-rumped swallow is closely related with ecological factors, particularly with air temperature and illuminance. Generally, it awakens at 45.60 lx of illuminance and leaves its nest at 74.271 lx. The awakening time is correlated with the illuminance. The correlation is very obvious. There doesn't exist any correlation between the leaving time and the illuminance. The swallow awakens and leaves later on a overcast day than on a sunny day, and accordingly the awakening and leaving illuminance is lower. The violent typhoon and rainstorm hinder its leaving activity to a larger extent.

Key words: golden-rumped swallow (*Hirundo daurica japonica*); nesting; propagation; illuminance; air temperature