

紫蓬山区三种鹭繁殖生物学研究

周立志

宋榆钧

(中国科学院动物研究所 北京 100080) (东北师范大学 长春 130024)

马勇

(中国科学院动物研究所 北京 100080)

摘要 作者报道了1996年4~7月紫蓬山区的池鹭、白鹭和夜鹭的繁殖行为和雏鸟的食性及生长。结果表明:巢前期三种鹭取食地点远离巢区;求偶方式主要有婚飞、显示饰羽、求偶喂食和象征性营巢行为;获得巢材的方式不同;异步产卵,异步孵化;雏出孵前,白鹭和夜鹭有迅速加固和扩大巢的行为;育雏期,取食大小随雏鸟日龄增大而增大,取食距离随雏期延长而缩短。三者雏鸟体重增长的数学模型分别为: $w = 205.1e^{-(0.065e)^{-0.065e(1-6.0)}}$, $w = 323.4e^{-(0.058e)^{-0.058e(1-6.6)}}$, $w = 519.3e^{-(0.047e)^{-0.047e(1-8.5)}}$ 。雏鸟体重增长率都与成体体形的大小呈负相关。池鹭雏鸟的食物主要是鱼类和昆虫,白鹭雏鸟的食物主要是鱼类和甲壳类,夜鹭雏鸟的食物主要是两栖类和鱼类。首次报道了夜鹭以雏鸟和鼠类育雏。

关键词 三种鹭 繁殖行为 雏鸟生长模型 雏鸟食性

池鹭(*Ardeola bacchus*)、白鹭(*Egretta garzetta*)夜鹭(*Nycticorax nycticorax*)是紫蓬山区林区的三种繁殖鸟。有关这三种鹭的繁殖生态,国内有过较多报道^[1-6],但对三者繁殖行为的研究尚不系统,雏鸟生长模式的研究尚缺。笔者1996年4~7月在紫蓬山区国家级森林公园对三者的繁殖活动进行了系统观察,以期为鹭类资源保护和利用提供科学依据。

1 工作区自然概况及工作方法

1.1 自然概况 紫蓬山区国家级森林公园位于合肥市西南郊的肥西县境内,地处东经116°40′、北纬31°30′~32°00′间。区域内有一系列低山,为大别山余脉,自西向东连绵近30km。本地区为亚热带温湿季风区,春夏季湿润多雨,年平均气温15.4℃,降雨量10206mm。

工作区在森林公园中部的圆通山,该山海拔218m,林木以阔叶树为主,亦有小片针叶林以及针叶树和阔叶树形成的针阔混交林。树种主要有栗树(*Castanea mollissima*)、马尾松(*Pinus massoniana*)和杉树(*Cunninghamia lanceolata*)等,树龄约20~30年。山腰及山脚

下是水库、农田以及居民点。农田作物秋冬季以小麦和油菜为主,春夏季以水稻为主。由于潜南干渠自西向东绕过该山,因此四周农田水源充足,蕴藏着丰富的鹭类食物资源。

1.2 工作方法 自四月中下旬三种鹭营巢开始,调查各样方内的鸟巢数量,在样地内选择用脚扣能爬上去的巢树,做上标记,每种选择30窝以上,观察和记录产卵、出孵、雏成活及卵的损失情况,获得部分卵及雏的重量和长度参数。通过收集雏鸟吐出的食物^[7],或逆向挤压嗦囊而吐出的食物,统计食物的种类、数量及大小。采用适合于非雀形目鸟类的Compertz曲线方程^[8]拟合雏鸟体重增长曲线方程,即

$$W = A \cdot e^{-bt^{-k}}$$

A为体重增长曲线的渐近线,b为曲线在时间轴上的平移单位(本文b=1),k为生长曲线增长率,t为日龄。

2 结果与讨论

2.1 繁殖行为

第一作者介绍:周立志,男,35岁,讲师,硕士;

收稿日期:1997-12-20,修回日期:1998-02-26

2.1.1 巢前期行为 迁到初期,鹭群主要活动是察访营巢地和觅食。三种鹭迁到的时间不完全一致,白鹭最早迁来。4月9日沿距圆通山约30km的206国道,可见三、五成群的白鹭在路边的冬水田中觅食,4月12日始见自东南方向迁往圆通山,并常常在空中盘旋后折回,4月17日方迁入营巢地。4月18日后陆续成批迁来。夜鹭与白鹭同时迁来,4月16日在距营巢地约3km凤凰尾和甘家洼,白天可见成千只夜鹭栖息在杉树林中,4月18日后方迁入营巢地。池鹭迁来较晚,4月17日始见在圆通山附近活动,4月20日始见迁入营巢地。3号样地树木高大且密度较大,最早迁来的白鹭和夜鹭进入3号样地,组成白鹭和夜鹭的混合群,并占据有利巢树,随后迁来的白鹭和夜鹭进入林木较稀的1号样地。较晚迁来的池鹭常与晚迁来的白鹭在树龄较小的2号样地组成混合群,或者在1号样地与白鹭及夜鹭组成混合群。白鹭和夜鹭、白鹭和池鹭常共栖一树,而池鹭和夜鹭则很少共栖一树。池鹭和白鹭常在5点前后飞离林中,沿迁来的方向外出觅食,18点后陆续飞回营巢地。此时在巢区10km范围内很少见到觅食的白鹭,但偶尔能见到池鹭在觅食。夜鹭在傍晚白鹭和池鹭飞回巢区时外出觅食,白天则栖息在林中。鹭类在繁殖前期远离巢区觅食,一方面可以通过迁来时搜集的取食场分布信息,提高捕食效率,另一方面可以合理利用食物资源,保证在育雏期有充足的食源。

发情期开始的显著标志是飞离巢区觅食的时间推迟,在巢区逗留的时间较长,有的个体几乎终日留在巢地。此间可见鹭群在树冠顶部较为活跃,且多成对活动,雌雄个体在枝顶追逐嬉戏,并发出阵阵鸣叫声,同栖一树的个体常为争夺栖枝而逐斗。

求偶行为的出现是发情期的重要标志,三种鹭求偶方式主要有:婚飞、展示饰羽、炫耀巢材和食物等。池鹭和白鹭常从栖枝上飞起,在冠顶上方盘旋飞舞。白鹭雄鸟常展开背部及前胸的蓑羽,不停地抖动。夜鹭雄鸟有时折下小枝叨在嘴中,对着附近的雌鹭不断地扬举炫耀,

雌鹭则在一旁注视,并时而用嘴触碰对方献上的小枝,雄鹭反复炫耀数次后,便将小枝放于树枝上,双方用嘴相互触碰。池鹭和夜鹭求偶时,雄鹭还衔来食物展示给雌鹭,这与晏安厚^[1]观察的池鹭行为一致。鹭类这种行为被称作求偶喂食行为^[9]。4月25~28日在三块样地都见到失落于地面的中华刺鳅、克氏螯虾、黑斑蛙后肢、鲫鱼、泥鳅、黄鳝等食物,可见鹭类这种求偶行为有一定的普遍性。但白鹭是否也有此求偶行为有待进一步观察。

2.1.2 营巢、产卵与孵卵行为 营巢产卵期开始的标志是对选择的栖枝进行保护,不允许其它个体接近。巢址选择完毕后,雌雄个体开始紧张地叨运巢材。夜鹭主要从巢地的栗树上就近攀折鲜枝作为巢材,与李建国^[10]观察的结果一致。白鹭则拾取地面的枯枝或夜鹭失落于地面的鲜枝,亦拆用旧巢材,偶尔盗用夜鹭巢材。池鹭则拾取巢区内外的较细的枯树枝、松针等,亦拆用旧巢材。白鹭和夜鹭的巢呈放射状编织,而池鹭巢则呈盘旋状编织。白鹭和夜鹭在巢未完全成形时便开始产卵,边产边筑,随着卵的增多,巢亦不断扩大。池鹭则在巢基本成形后方开始产卵,产卵后补筑巢活动相对较少,因而有时较小的巢中容纳较多的卵。夜鹭最早产卵日期是4月29日,白鹭为4月30日,池鹭为5月8日。卵的参数见表1。

三种鹭产出第一枚卵后便开始孵卵,根据恋巢程度,可将孵化期分为孵化前期、孵化中期、孵化后期。孵化初期巢中卵尚未产齐,常伴随着营巢和交配活动,三种鹭在坐巢时附近都常有一鹭守卫。这与李永新等^[2]、钱国桢等^[3]、姜殿卿等^[4]观察的情况一致,而与杜恩民^[5,6]观察的情况有别。坐巢鹭离巢次数相对较多,稍有动静便离巢。据5巢夜鹭、2巢白鹭及池鹭的连续6小时孵卵观察,离巢次数顺序是白鹭、夜鹭、池鹭。

孵化中期窝中卵已产齐,营巢活动已告一段落。坐巢孵卵时间增多,离巢时间减少,恋巢性极强。受惊时池鹭最先离巢,夜鹭随后,白鹭最后离巢。回巢先后顺序是池鹭、夜鹭、白鹭。

表 1 三种鹭的卵参数比较

Table 1 Parameters of eggs of the three herons

种 类 species	巢数(个) nest numbers (ind.)	平均窝卵数(枚) clutch size (ind.)	平均卵重 average weight (g)	卵长径 long radu (mm)	卵短径 short radii (mm)
池 鹭	55	4.27 ± 0.98 (3~6)	17.05 ± 1.49 (14.4~21.2)	38.7 ± 2.58 (32.9~45.1)	29.47 ± 1.52 (22.3~31.6)
白 鹭	52	3.94 ± 0.91 (3~6)	24.17 ± 2.17 (19.6~29.2)	43.6 ± 2.05 (38.9~47.4)	32.24 ± 1.58 (29.7~34.4)
夜 鹭	43	3.30 ± 0.83 (2~5)	30.99 ± 2.35 (26.3~34.0)	48.8 ± 2.58 (44.7~53.1)	34.46 ± 0.91 (33.7~35.3)

白鹭在受惊时,常发出“ga-ga-ga”的惊叫声,尔后才离巢。孵化后期恋巢性极强,有时人接近巢树之下亦不飞离。夜鹭和白鹭此间不断加固和扩大巢体,使巢显著增大,由原来的浅盘形变成较深的碗状,而池鹭此现象则不明显。鹭类在雏鸟孵出前扩大和加固巢体对于减少雏鸟的丢失具有重要的生物学意义。此期到处可听到巢中出孵雏鸟“ge-ge-ge-ge”的乞食声。由于三者都是异步孵化,雏出孵日期大多数不一致,出雏日期多数至少相差1~2天,少数相差可达4~5天。三种鹭的孵化期分别为池鹭20.3(18~22)天、白鹭21.5(19~24)天、夜鹭24.2(23~26)天。三种鹭最早出孵时间分别为:池鹭5月30日、白鹭5月20日、夜鹭5月22日。

2.1.3 育雏行为 三种鹭均为雌雄共同育雏,三种鹭在育雏初期极恋巢,暖雏时间长,喂食次数较少,食物亦较小,亲鹭觅食距离较远。随着雏鸟体羽逐渐丰满,亲鹭暖雏的时间也逐渐减少,喂食次数增加,食物亦增大。随着育雏活动的加强,取食距离愈接近巢区,到育雏后期在巢地附近就能见到较多的取食个体,有的甚至在巢地内觅食,并常常拾取育雏时掉于地面的食物。育雏后期喂食次数减少,将雏逐渐诱飞出巢区,至采食场觅食。

2.2 雏鸟生长 雏鸟留巢期分别为:池鹭28.

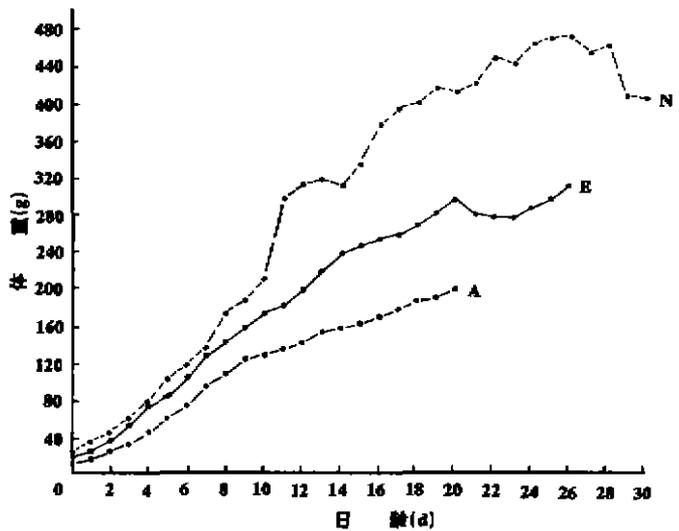


图 1 三种鹭雏鸟的体重增长曲线

Fig.1 The growth curves of the nestlings of the three herons
A: 为池鹭雏鸟体重增长曲线; E: 为白鹭雏鸟体重增长曲线;
N: 为夜鹭雏鸟体重增长曲线)

3(25~30)天,16日龄后难以捕捉;白鹭30.8(27~35)天,21日龄后难以捕捉;夜鹭35.5(30~40)天,23日龄后难以捕捉。105只池鹭雏鸟、97只白鹭雏鸟、83只夜鹭雏鸟的体重增长曲线(见图1)表明体重呈“s”型增长。

对三种鹭体重增长拟合 Compertz 曲线方程,并获得相关的生长参数(见表2)。从增长曲线的拐点看,池鹭雏鸟生长曲线的拐点最小,夜鹭雏鸟的最大,说明池鹭体重生长早于白鹭和夜鹭;从体重由渐近线的10%增长到90%所需时间看,夜鹭所需的时间最长,池鹭的最短;18日龄的生长单位以夜鹭最小,池鹭最大,表明此时池鹭的体重增长程度大于白鹭和夜鹭;

再从增长率看,池鹭的增长率最大,夜鹭的最小,表明池鹭的体重增长最快,夜鹭最慢,结果

与同属、同科或同目的鸟类中生长率与成体体形大小呈负相关^[11]的结论一致。

表 2 三种鹭体重增长的 Compertz 曲线方程及生长特征参数

Table 2 Compertz equations and parameters of the growth of the nestlings

种类 species	渐近线 asymptote (g)	拐点 inflection point (days)	增长率 growth rate %	t_{10-90} t_{10-90} (days)	G(18天) G(18)	Compertz 曲线方程 Compertz equations
池鹭	205.1	6.0	0.065e	17.5	1.76	$205.1e^{-(0.065e)^{-0.065e(t-6.0)}}$
白鹭	323.4	6.6	0.058e	19.5	1.50	$323.4e^{-(0.058e)^{-0.058e(t-6.6)}}$
夜鹭	519.3	8.5	0.047e	24.2	1.01	$519.3e^{-(0.047e)^{-0.047e(t-8.5)}}$

2.3 雏鸟食性 池鹭雏鸟的食物包括寡毛类、甲壳类、蛛形类、多足类、昆虫类、鱼类和两栖类,其中以昆虫类、甲壳类和鱼类为主;白鹭雏鸟食物由甲壳类、昆虫类、鱼类和两栖类组成,而以鱼类和甲壳类为主;夜鹭雏鸟的食性由甲壳类、昆虫类、鱼类、两栖类、雏鸟和小型哺乳类

组成(见图2)。在分析夜鹭二周龄雏鸟食性时,检出了池鹭雏鸟和鼠,分别占该周龄总食物数量的1.52%和3.03%。雏鸟为夜鹭从它巢中掠取还是从地面拾取,有待今后作进一步的观察。鸟兽类在夜鹭食物中出现,国内尚属首次报道。

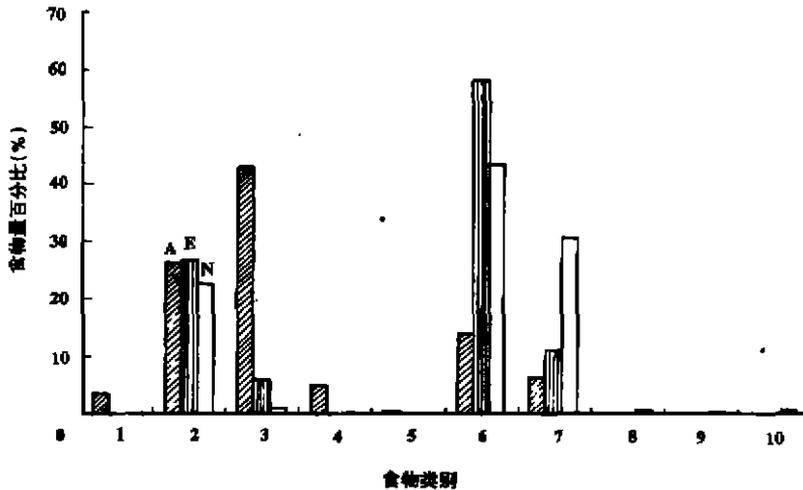


图 2 三种鹭雏鸟的食性

Fig.2 Food habit of the nestlings of the three herons

A: 池鹭雏鸟食性; E: 白鹭雏鸟食性; N: 夜鹭雏鸟食性

1 寡毛类; 2 甲壳类; 3 昆虫类; 4 蛛形类; 5 多足类; 6 鱼类; 7 两栖类; 8 爬行类; 9 鸟类; 10 兽类

参 考 文 献

1 晏安厚. 池鹭生态的初步研究. 动物学杂志, 1988, 22(5): 28~30.
 2 李永新, 刘喜悦. 宜昌地区池鹭繁殖习性的初步观察. 动物学报, 1963, 15(2): 203~210.
 3 钱国桢, 王天厚, 张词祖. 夜鹭幼鸟繁殖的生态研究. 动物学研究, 1986, 7(3): 22~23.

4 姜殿卿, 刘亚华. 白鹭繁殖生态的初步研究. 自然资源研究, 1986, (1): 34~42.
 5 杜恩民. 白鹭的生态观察. 动物学杂志, 1991, 26(1): 23.
 6 杜恩民. 夜鹭的生态观察. 生物学通报, 1991, (4): 6~8.
 7 Hewson, R., M. Hancock. Prey remains in Grey Heron pellets from northeast Scotland. Bird Study, 1979, 26: 29~32.
 8 Ricklefs, R. E. A graphical method of fitting equations to

- growth curves. *Ecology*, 1967, 48:978~983.
- 9 郑光美. 鸟类学. 北京: 北京师范大学出版社, 1995. 251~254, 375~384.
- 10 李建国, 余志伟, 邓其祥等. 繁殖期中鹭类混合群体的协
- 调与维持. 野生动物, 1985, (5): 21~24.
- 11 Ricklefs, R. E. Patterns of growth in birds. *Ibis*, 1968, 110: 419~451.

BREEDING BIOLOGY OF THE THREE HERONS IN ZIPENG MOUNTAINS

Zhou Lizhi

Song Yujun

(*Institute of Zoology, Academia Sinica Beijing 100080*) (*Northeast Normal University Changchun 130024*)

Ma Yong

(*Institute of Zoology, Academia Sinica Beijing 100080*)

ABSTRACT This paper reports the breeding biology of Chinese Pond Heron, Little Egret and Black-crowned Night Heron in Zipeng Mountains, Feixi County, Anhui Province in 1996 from April to July. The three species of herons collected food far away from the heronry before nesting. The males courted the females by means of nuptial flight, displaying nuptial feathers, feeding and courtship nesting. The three herons got the nest materials in different ways. They started incubation as soon as they laid eggs, so the eggs were asynchronously hatched. Little Egrets and Black-crowned Night Herons reinforced and enlarged their nests before the nestlings hatched. The food sizes of the nestlings increased with the age of the nestlings. When the parental care periods lasted further, their parents looked for food closer and closer to the nest areas.

Weight growth of the nestlings was fitted by following models; $w = 205.10e^{-(0.065e)^{-0.063(t-6.0)}}$ for Chinese Pond Heron, $w = 323.4e^{-(0.058e)^{-0.058(t-6.6)}}$ for Little Egret, and $w = 519.3e^{-(0.047e)^{-0.047(t-8.5)}}$ for Black-crowned Night Heron. The growth rates of the three species of nestlings were negatively related to the body sizes.

The food components of the nestling Chinese Pond Herons consisted of *Olipochaeta*, *Crustacea*, *Arachnoidea*, *Myriapoda*, *Insecta*, *Pisces* and *Amphibia*, of which *Pisces* and *Crustacea* were richer. Those of the nestling Little Egrets covered *Crustacea*, *Insecta*, *Pisces*, *Amphibia*, of which *Pisces* and *Crustacea* were richer. Those of the nestling Black-crowned Night Herons comprised *Crustacea*, *Insecta*, *Pisces*, *Amphibia*, *reptilia*, *Aves* and *Mammalia*, of which *Pisces*, *Amphibia* and *Crustacea* were richer. Nestlings and mice are reported as food of Black-crowned Night Heron for the first time in China.

KEY WORDS Breeding behavior Nestling growth Nestling food *Ardeola bacchus* *Egretta garzetta* *Nycticorax nycticorax*