

池鹭繁殖种群数量、活动规律 和生物生产量的研究*

朱曦 马水龙 戴永祥 钟新春 周龙山
(浙江林学院, 杭州临安, 311300)

Q959.708

A

摘要 本文报道池鹭种群数量变动、种群活动、雏鸟生长和生物生产量。种群活动可划分为迁到期、动情期、繁殖期、同巢鸟活动期、集群活动和迁离期。1990、1991二年繁殖前种群密度分别为1300只/hm²和1401只/hm²,繁殖后增加密度为2087只/hm²和2248只/hm²。雏鸟体重增长曲线方程为:
 $W = 286 / (1 + e^{-0.408(t-12.4)})$
1990、1991年繁殖种群的生物生产量分别为197.28914kg/hm²和223.18712kg/hm²。

关键词: 池鹭, 种群活动, 产卵, 雏鸟生长, 生物生产量, 种群动态;

池鹭为鹭科池鹭属中型鸟类,在国内广为分布,均为夏候鸟^[1]。国内有关池鹭繁殖的研究有过报道^[2-10],也作过食性分析^[8,11],但种群营巢、活动规律涉及甚少,生产量的研究至今未见报道。进行生物生产量的测定对于池鹭繁殖种群对森林的影响和森林的承受能力以及森林生态系统的管理、开发和利用具有积极意义。作者于1990—1991两年进行种群营巢、活动规律和生产量的研究,现将结果作一报道。

1 地点、材料和方法

浙江省安吉县西北部的东包坞林场,位于30°44'N,119°35'E,海拔25m。植被主要为杉木(*Cunninghamia lanceolata*),马尾松(*Pinus massoniana*),茶(*Tea sinensis*),樟树(*Sassafras tzumu*),桑(*Morus alba*)等。池鹭栖息的杉木林,林龄18a,平均树高10.4m,平均胸径13.5cm,林间郁闭度0.8。该场由于池鹭栖住,被列为保护区,杉木林未作间伐,仅于1989年打枝,留树冠部分,因此巢址都很高。

从4月中、下旬池鹭迁到开始,于每天8:00—10:00,16:00—20:00用计数器定点直接计数,逐株清查鸟巢并记录在计算纸上,估算繁殖期种群的数量。选择10×10m²样方10个,测量样方内筑巢树和未筑巢树的高度和巢高。用每小时3km步行速度进行路线法调查,每次2h,统计采食场中池鹭出现的频次,每个食场统计20次。

产卵后每天或隔天查巢,记录产卵、出雏、雏成活数、卵和雏损失、繁殖季节长度、繁殖窝数等。测量不同日龄雏鸟体重、体长等的生长,并采集卵和不同日龄雏鸟在55—60℃电热烘箱中烘干,以天平(感量1mg)称量,测出干重和含水量。按李世纯等(1983)使用的公式计算生物生产量^[13,14]。

2 结果

* 中国野生动物保护协会资助课题。
本文于1992年5月10日收到,修改稿于1993年8月9日收到。

2.1 种群数量

池鹭于4月中、下旬迁到东包坞林场,最早见于4月18日(1990)。自4月下旬开始种群数量逐日上升,5月3日至14日为迁到高峰。5月14日以后种群数量趋于稳定,多数个体已开始产卵繁殖,9月下旬,10月上旬迁离。

1990年东包坞6hm²杉木林均有池鹭栖息营巢,由于猎捕等人为干扰,至1991年栖息营巢地缩小在2.6hm²长势较好的杉木林里。种群稳定后于5月下旬进行数量统计,1990年成鸟数量为7802只,1991年为3642只。1990、1991年繁殖前种群密度分别为1300只/hm²和1401只/hm²。池鹭孵化率为76.32%,雏鸟成活率89.66%,年繁殖力为3.21只/对^[8]。1990年、1991年繁殖后池鹭种群密度增加数量为2087只/hm²和2248只/hm²。

2.2 种群个体在林间和采食场的分布

2.2.1 水平分布

池鹭在杉木林中的分布不均匀,与杉木生长和郁闭度有一定关系。据10个样方(10×10m²)内营巢鸟数调查,杉木林中池鹭的水平分布可划分为高密度区(大于9巢/样方)、低密度区(少于1巢/样方)和无鸟区(图1)。低密度区也常见池鹭停栖,可视为高密度区和无鸟区之间的缓冲地带。

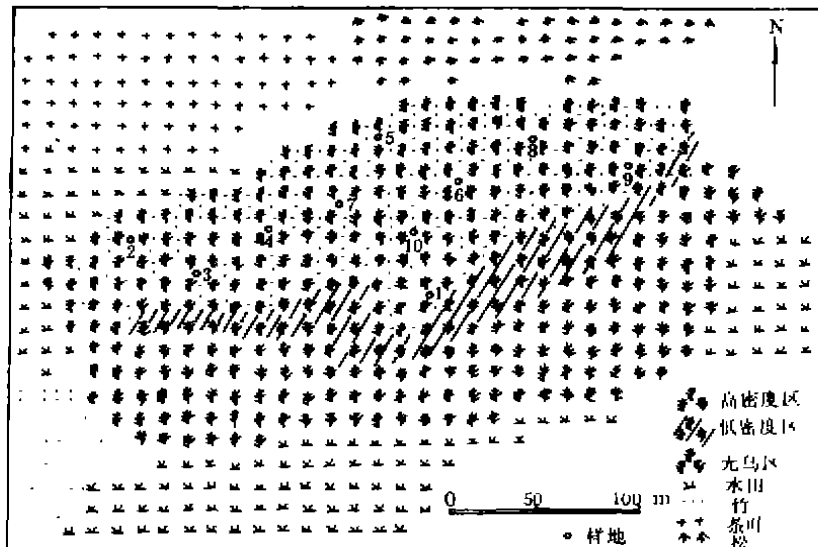


图1 池鹭在东包坞林场的分布

Fig. 1 The distribution of Chinese pond heron at Dongbaowu forest farm

2.2.2 垂直分布

池鹭在杉木林中营巢高度不一致,据1991年10个样方调查,有巢树70株,占样方内树木数的31.53%。在同一样方内有巢树的平均高度为11.3m,无巢树为10.1m。对有巢树高和无巢树高作差异显著性检验 $t=5.825$,取 $\alpha=0.01$ 得临界值 $t_{0.01}(220)=2.576$ 所以 $t>t_{\alpha}$,有巢树高和无巢树高存在着极显著差异,池鹭喜在高大的杉木上营巢。

从池鹭巢位的分布频率统计分析,树高在11.1—12.1m(占35.7%)或胸径在13.9—15.9cm(占44.3%)的杉木上分布频率高,而在10.9—11.9m的分布频率占40%(图2)。

2.2.3 采食场中的分布

池鹭采食范围较广,可达到10km^[8],但常因环境不同而有变化。4

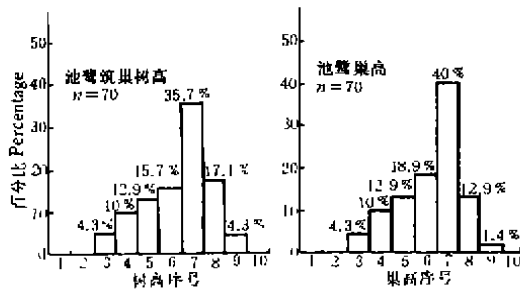


图 2 池鹭巢位的垂直分布

Fig. 2 The vertical distribution of Chinese pond heron nests

- A. 树高: (1)0—3.1m; (2)3.1—6.1m; (3)6.1—8.1m; (4)8.1—9.1m; (5)9.1—10.1m; (6)10.1—11.1m; (7)11.1—12.1m; (8)12.1—13.1m; (9)13.1—14.1m; (10)>14.1m.
- B. 巢高: (1)0—4.9m; (2)4.9—6.9m; (3)6.9—7.9m; (4)7.9—8.9m; (5)8.9—9.9m; (6)9.9—10.9m; (7)10.9—11.9m; (8)11.9—12.9m; (9)12.9—13.9m; (10)>13.9m.

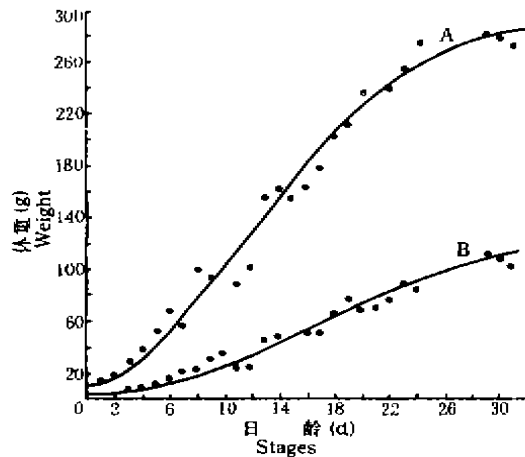


图 3 雏重与日龄的关系

Fig. 3 Relationship between body weight of nestlings and age of days

- A. 鲜重 fresh weight of body;
- B. 干重 dry weight of body

1—30 日龄雏鸟 (N=93) 干重和含水率变化见图 3、图 4。

2.4.2 卵生物量 卵重 16.17g (N=12), 含

月 23 日至 6 月 2 日野外路线调查数量统计, 在东包坞林场周围 10km 内池鹭在采食场中出现的频次百分比为: 水稻田 62.2%; 麦田 26.4%; 小溪 4.6%; 油菜田 3.4%; 水塘 3.4%。

2.3 种群活动

池鹭在浙江居留期为 152d^[8], 种群活动可分为 5 个时期: 4 月下旬—5 月上旬为迁到期; 4 月下旬—5 月上旬为动情期; 5 月中旬—9 月上旬为繁殖期; 9 月上旬—9 月中旬为同巢鸟活动期; 9 月下旬—10 月初为集群活动和迁离期。由于回归和个体间繁殖日期不一致, 各活动期发生交错和重叠现象。繁殖 1 窝约需 2 个月, 部分个体产第 2 窝, 因而导致整个种群繁殖期的延长。

2.4 繁殖种群生物生产量

2.4.1 产卵和雏鸟生长 据 1990 年 10 窝, 1991 年 30 窝测定, 窝卵 3—6 枚, 1990 年均卵 4.04 枚, 1991 年为 4.43 枚, 2 年平均为 4.24 枚。卵重 16.17g (13.3—18.9, N=12); 卵径 37.83mm×28.95mm。

刚孵出的雏鸟体重为 10.1—12.5g, 均重 11.06g。卵重、雏重均较低纬度的长沙为小^[9]。29 日龄体重增长到 276g, 几乎与亲鸟相近, 30 日龄后离巢出飞。

在同一地点, 不同年份池鹭窝卵量也有差别, 浙江安吉 1985 年窝卵 4.2 枚, 雏重 13.84g, 而 1991 年窝卵 4.43 枚, 雏重 11.06g, 窝卵数增加雏重相对减小。

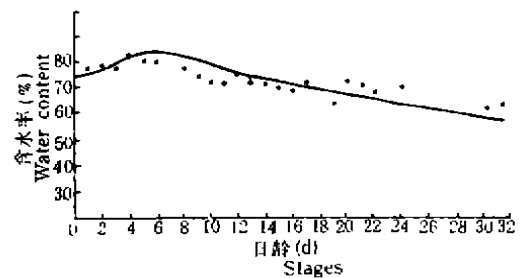


图 4 雏鸟含水率变化

Fig. 4 Change for water content of nestlings

水率 79.5%，卵损失率 21.95%。

$$\text{卵鲜物质生物生产量 } P_{\text{egg}} = \frac{W_{\text{egg}} \times N_{\text{egg}}}{1000}$$

其中： P_{egg} 为 1 对鸟产卵的鲜物质生物生产量 (kg/对·年)； W_{egg} 为平均卵鲜重 (g/枚)； N_{egg} 为 1 对鸟平均 1 年的产卵数 (枚/对·年)；1000 为单位换算系数。

卵干物质生物生产量

$$P_{\text{egg}} = \frac{W_{\text{egg}} \times (1 - 79.5\%) \times N_{\text{egg}}}{1000}$$

根据上述公式计算，1 对鸟产卵鲜物质生物量 1990 年损失部分 0.014339kg/对·年，成功部分 0.050988kg/对·年；1991 年损失部分 0.015723kg/对·年，成功部分 0.055910kg/对·年。1 对鸟产卵干物质生物生产量 1990 年损失部分 0.002940kg/对·年，成功部分 0.010452kg/对·年，1991 年损失部分 0.003223kg/对·年，成功部分 0.011461kg/对·年。

2.4.3 雏鸟生长的生物生产量 根据各日龄雏鸟的鲜重和干重数据计算，其鲜重、干重之间关系为：

鲜重生长的 Logistic 曲线方程：

$$W_F = \frac{286}{1 + e^{-0.409(t-12.6)}} \quad (r=0.9890)$$

干重与鲜重关系

$$W_d = 0.1299W_F^{1.146} \quad (r=0.9910)$$

1 对鸟平均 1 年的雏鸟生长生物生产量取决于 1 对鸟平均 1 年所产的雏鸟成活数及雏鸟生长积累物质的重量，用公式表示为：

$$P_b = \frac{(W_t - W_b) \times N}{1000}$$

P_b 为 1 对鸟平均 1 年的雏鸟生长生物生产量 (kg/对·年)； W_t 为平均 1 只离巢雏的干重 (g/只)； W_b 为雏鸟出壳时干重 (g/只)； N 为育雏数 (只/年)。

按上述公式计算，1990、1991 年 1 对鸟平均 1 年的雏鸟生长生物生产量成功部分为 0.249793kg/对·年和 0.287091kg/对·年；损失部分为 0.028807kg/对·年和 0.033109kg/对·年。1 对鸟平均 1 年的雏鸟生长生物生产量 1990 年为 0.2786kg/对·年；1991 年为 0.3202kg/对·年。

2.4.4 繁殖种群的生物生产量 1990、1991 年池鹭繁殖种群密度分别为 650 对/hm² 和 700.5 对/hm²。产卵的鲜物质生物生产量 1990、1991 年分别为 34.625500kg/hm²、50.178917kg/hm²；干物质的生物生产量为 8.704800kg/hm² 和 10.286142kg/hm²。

1990、1991 年雏鸟密度分别为 2087 只/hm² 和 2248 只/hm²，1990、1991 年 1 对成鸟产卵分别为 4.04 枚和 4.43 枚，孵化率 76.32%，因此，产出雏鸟的成鸟对数分别为 676.9 对/hm² 和 664.9 对/hm²。雏鸟的生物生产量分别为 188.58434kg/hm² 和 212.90098kg/hm²。

1990、1991 年池鹭种群产卵和雏鸟生长的总生物生产量分别为 197.28914kg/hm² 和 223.187122kg/hm²。

参 考 文 献

[1] Cheng T H. *A synopsis of the avifauna of China*. Science Press, Beijing, Paul Parey Scientific Publishers, Hamburg and

- Berlin, 1987, 22—23
- [2] La Touche J D D. 1931—1934 *A handbook of the birds of Eastern China*. Taylor and Francis London 1931—1934, 2: 454—455
- [3] Chans T L. A study of birds in Nanking. *Nanking Journ.* 1932, 2: 482
- [4] Shaw T H. Notes on the birds of Chekiang. *Bull. Fan Men. Inst. Biol.* 1934, 5: 287
- [5] Shaw T H. The heronries at Tai-miao park, Peking. *Peking Nat. Hist., Bull.* 1939, 14: 81—82
- [6] 李永新, 刘喜悦. 宜昌池鹭繁殖习性的初步观察. *动物学报*, 1963, 15(2): 203—210
- [7] 朱 曦, 竹乡的池鹭. *大自然*, 1986, 3: 55—57
- [8] 朱 曦, 杨春江. 池鹭繁殖生物学与生态学研究. *浙江林学院学报*, 1988, 5(2): 197—205
- [9] 沈献慧, 胡细兴, 刘旭光. 长沙池鹭繁殖生态研究. *湖南师范大学自然科学学报*, 1987, 10(4): 65—73
- [10] 晏安厚. 池鹭生态的初步研究. *动物学杂志* 1987, (6): 28—30
- [11] 郑作新等. *中国经济动物志(鸟类)*. 北京, 科学出版社. 1963, 50—51
- [12] 黎道洪, 辜永河. 池鹭的夏季食性及生态的初步观察. *动物学杂志*, 1991, 26(2): 22—25
- [13] 李世纯, 刘炳谦, 张良吉. 大山雀繁殖种群的生物生产量的研究. *森林生态系统研究*, 1983, 3: 133—143
- [14] 朱 曦, 汪国华, 徐教明等. 大山雀巢区雏鸟生长和种群生物生产量. *浙江林学院学报*, 1991, 8(1): 98—105

STUDY ON THE ACTIVITIES AND BIOMASS PRODUCTION OF BREEDING POPULATION OF CHINESE POND HERON *ARDEOLA BACCHUS*

Zhu Xi Ma Shuilong Dai Yongxiang Zhong Xinchun Zhou Longshan
(Zhejiang Forestry College, Lin'an, Hangzhou, 311300)

This paper reports the population dynamics, activities and biomass production of breeding population of chinese pond heron from April to September in both 1990 and 1991 at the Dongbaowu forest farm in Zhejiang province, China. The population activities of chinese pond heron may involve 5 phases: homing phase, oestrus phase, propagation phase, clutch activity phase, schooling and emigration phase. The breeding density of chinese pond heron was 1300 ind./hm² (1990) or 1401 ind./hm² (1991) before breeding, and increased to 2087 ind./hm² (1990) or 2248 ind./hm² (1991) after breeding.

The following is a Logistic equation of the growth of nestlings;

$$W = 286 / (1 + e^{-0.409(t-12.6)})$$

The biomass productions of breeding population of chinese pond heron were 197.29kg/hm² in 1990 and 233.19kg/hm² in 1991.

Key words: Chinese pond heron *Ardeola bacchus*, population activities, egg-laying, growth of nestling, biomass.