

食物磨碎,同时,运用第一、第二对小颚,用小颚来防止细小食物的散失。

弧边招潮蟹摄食时,两眼高高竖起,观察周围动静,一发现情况,就迅速的逃离摄食场所。

2.4.2 弧边招潮蟹的食物,根据胃内食物分析

结果,由有机碎屑、底栖硅藻和软泥等组成。有些滩涂上的弧边招潮蟹的食物中有机碎屑要占食物的 40%。食物中的硅藻经初步鉴定为圆筛藻、舟形藻、直链藻、小环藻、脆杆藻等 20 余种;软泥是摄食涂面有机碎屑和硅藻时被动带人的。

表 2 弧边招潮蟹昼夜摄食强度变化

时间		08:00	10:00	12:00	13:00	15:00	19:00	21:00	24:00	06:00
摄食强度	♀	311.9	355.4	326.4	363.2	354.9	278.3	219.8	223.5	280.3
	♂	252.7	264.2	212.3	278.1	266.6	217.2	162.1	165.9	219.8

注: 11:00 为平潮

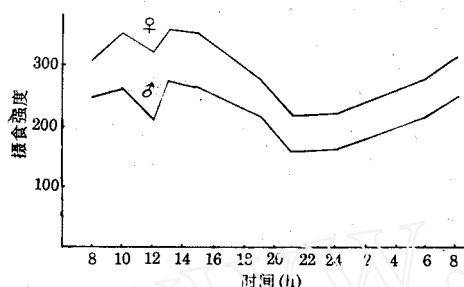


图 4 弧边招潮蟹摄食强度的昼夜变化

2.4.3 弧边招潮蟹的摄食强度昼夜变化如表 2、图 4。天亮后随着时间推移摄食强度逐渐增

加, 13 时达到最大值, 随后逐渐下降。晚上入洞穴不摄食, 到第二天天亮, 摄食强度开始回升, 并随时间推移而增强。

致谢 93 届毕业生吴辉、董卫平, 94 届毕业生徐明达、应西勇参加部分样本的测定和整理。

参 考 文 献

- 1 沈嘉瑞, 刘瑞玉. 我国的虾蟹. 北京: 科学出版社, 1976. 120.
- 2 魏崇德、陈永寿等. 浙江动物志——甲壳类. 浙江科技出版社, 1991. 410.

山西省代县小鸺鹠繁殖生物学的研究*

苏 化 龙

(全国鸟类环志中心 北京 100091)

刘 焕 金

(山西省生物研究所)

摘要 1985—1994 年的 3—11 月, 在山西省代县对小鸺鹠的繁殖生物学进行了研究。该鸟在山西省为夏候鸟, 每年最早 3 月 6 日迁来, 最晚 11 月 24 日迁离, 居留期为 255 天左右。种群密度在繁殖前的 4 月为 1.37, 繁殖后的 9 月为 1.95(只/ha)。产卵始期为 5 月 27 日, 日产 1 枚, 窝卵数 5—8 枚, 产出第二枚卵时开始孵卵。观察到最早孵卵期为 5 月 28 日, 孵卵期 20—22d。雏鸟出壳先后顺序与产卵先后顺序相一致, 孵化率为 95.45%, 雏鸟为早成鸟。

关键词 迁徙 种群密度 繁殖 小鸺鹠 山西省代县

小鸺鹠在山西省为夏候鸟^[2, 3], 有关小鸺鹠的生态和生物学研究已有报道^[1, 4], 但关于该鸟的种群密度和较完整的繁殖生物学的研究尚未见及。1985—1994 年的 3—11 月, 在山西省代

县对小鸺鹠的繁殖生物学进行了研究, 以期

* 中国林科院科技发展基金项目。

收稿日期: 1995-06-09, 修回日期: 1995-09-28

环境监测和科学保护、合理利用鸟类资源提供科学依据,现报道如下。

1 工作区概况^[5]及方法

1.1 工作区域位于山西省五台山与恒山之间,地处代县境内,滹沱河由东向西流经此地,为典型的山间开阔河谷地带。介于北纬 $39^{\circ}00' - 39^{\circ}05'$, 东经 $112^{\circ}51' - 112^{\circ}58'$, 海拔 800m。属大陆性季风气候区,年均温 10°C 左右,1月—8— 10°C 左右,7月 22— 24°C , 年降水量 400—450mm, 无霜期 120—140d。冬季天寒风大,夏季温和凉爽。

本区高层乔木种树种有杨(*Populus* spp.)、柳(*Salix* spp.)、榆(*Ulmus* sp.)、槐(*Robinia pseudoacacia*)等,在河滩地带构成了大片的防洪林区,少则几 ha,多则上百 ha,并有大面积的杨柳幼树丛林;河漫滩低层植被主要由三棱草(*Scirpus yagara*)组成,其次有芦苇(*Phragmites communis*)、香蒲(*Typha* spp.)以及稗(*Echinochloa crusgalli*)等。在盐碱化地段生长有碱蓬(*Suaeda* spp.)、和猪毛菜(*Salsola collina*)等抗盐性植物。局部河漫滩地段生长有沙棘(*Hippophae rhamnoides*)、荆条(*Vitex* sp.)中层灌木。沿河两岸耕地农作物以水稻(*Oryza sativa*)为主,其次有向日葵(*Helianthus annuus*)、大豆(*Glycine max*)等经济作物。

1.2 在工作中采用的方法

1.2.1 迁徙观察 选定阳明堡养鱼池塘,在每年的3月和11月,隔日定时定位调查小鸕鷀最早迁来和最晚离去的时间,以便确定其居留期。

1.2.2 种群密度调查 选定两个稳定而常年有水的湿地环境,在小鸕鷀繁殖前(4月)和繁殖后(9月),于风和日丽的天气水面平稳无波浪时,背对太阳光线沿着池塘周缘统计其种群密度(只/ha)。

1.2.2.1 代县古庙沼泽池塘:位于县城西南角,常年积水不涸,面积 4ha,周边杨柳林木繁茂。池塘水面海拔 770m,水深 1.2m。芦苇(*Phragmites communis*)、香蒲(*Typha*

orientalis)等形成茂密的挺水植被生境,是小鸕鷀良好的繁殖场所。

1.2.2.2 阳明堡排水干渠:属代县水利局管辖,位于滹沱河北岸,注入滹沱河,全长 10km 多,宽 10m。渠旁栽种有杨、柳、榆、槐等乔木林带,树高 18—22m,树龄 15—25 年,胸径 35—45cm,株距 5m。渠中常年水流不断,水深 0.5m。香蒲、芦苇、水稗(*Echinochloa crusgalli*)、三棱草(*Scirpus yagara*)、白茅(*Imperata cylindrica*)、马唐(*Digitaria sanguinalis*)、凤毛菊(*Saussurea nivea*)等草本植物混生。水禽类见有黑水鸡(*Gallinula chloropus*)、斑嘴鸭(*Anas poecilorhyncha*)和白腰草鹬(*Tringa ochropus*)等。

1.2.3 食物鉴定 在工作中每年采集 5 只小鸕鷀剖检肌胃辨认食物。共采集 35 个标本。♂ 15 只,♀ 20 只(成体 16 只,幼体 19 只)。

2 迁徙与栖息地

2.1 迁徙 小鸕鷀在山西省为夏候鸟,将其季节迁徙观察结果列入表 1。

表 1 小鸕鷀季节迁徙调查

年度	迁来首 见日期	迁离最后 见到日期	居留天数	迁离后的 隔离天数
1985	3月9日	11月18日	254	111
1986	3月7日	11月20日	258	107
1987	3月12日	11月22日	255	110
1988	3月14日	11月21日	252	113
1989	3月6日	11月19日	258	107
1990	3月10日	11月23日	258	107
1991	3月13日	11月24日	256	109
3月6—14日 11月18—24日 252—258 107—113				

由表 1 可知,其迁徙很有规律,每年迁来的时间在 3 月 6—14 日,年间早晚相差 1—8d;每年迁离时间为 11 月 18—24 日,年间差异 1—6d;居留期 252—258 天,年间差异 1—6d;迁离后间隔期为 107—113d,年间差异同居留期。

2.2 栖息地类型 小鸕鷀为水禽,其栖息地类型调查列表 2。

表2 小鸊鷉栖息地生境利用

栖息地类型	植物群落	生境利用	利用季节
池塘沼泽	芦苇+香蒲+三棱草等	繁殖 觅食 晒浴	春 夏 秋
清泉湖潭	香蒲+凤毛菊+芦苇等	繁殖 觅食 隐蔽	春 夏 秋
排水渠	水稗+芦苇+律草(<i>Humulus scandens</i>)	繁殖 觅食 隐蔽	春 夏 秋
水库	三棱草+芦苇+白茅等	觅食 嬉戏 晒浴	夏 秋

从表2看出,小鸊鷉的栖息地类型由池塘沼泽、清泉湖潭、排水渠、江河水库等组成。所依附的自然条件为:环境偏僻,水质清澈,食物丰富,隐蔽条件良好,人畜干扰少,水生及湿生植被繁茂。

3 密度与繁殖

3.1 种群密度 在生态和生物学研究中,种群密度是应该注意的重要特征。将小鸊鷉繁殖前的4月和繁殖后的9月种群密度在池塘沼泽和排水渠两个生境中的调查结果

列入表3。

从表3看出,小鸊鷉在繁殖前的4月和繁殖后的9月,其种群密度分别为1.37和1.59(只/ha),繁殖后比繁殖前增加42.34%。

3.2 繁殖

3.2.1 求偶与交尾 小鸊鷉迁来繁殖地,1个月 after 出现求偶行为。雄鸟活动增强,鸣声增多,鸣声近似“bib-bib”或“tee-ee-ee”。发现雌鸟主动快速接近,翩翩作态,在泅水游荡中,时而抬头翘尾注视雌鸟,时而跃水短飞尽快靠近雌

表3 小鸊鷉种群密度调查

生境	项目		年度							合计	只 / ha
			1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991		
池塘沼泽 (每次调查 面积 4ha)	调查次数		4	4	4	4	4	4	4	28	
	调查小时数		8	8	8	8	8	8	8	56	
	遇见数	繁殖前 (4月)	32	36	24	28	40	24	28	212	1.89
		繁殖后 (9月)	44	84	32	48	32	40	36	316	2.82
排水渠 (每次调查 面积 5ha)	调查次数		4	4	4	4	4	4	4	28	
	调查小时数		8	8	8	8	8	8	8	56	
	遇见数	繁殖前 (4月)	12	16	16	24	20	24	20	132	0.92
		繁殖后 (9月)	20	24	24	24	28	32	24	176	1.26
总计	调查次数		8	8	8	8	8	8	8	56	
	调查小时数		16	16	16	16	16	16	16	112	
	遇见数	繁殖前 (4月)	44	52	40	52	60	48	48	344	1.37
		繁殖后 (9月)	64	108	56	72	60	72	60	492	1.95
繁殖后比繁殖前增加%			42.34								

鸟。但雌鸟通常表现沉静,不主动接近雄鸟并带有回避行为。当雌鸟不回避雄鸟,并观看雄鸟的一举一动,双双游来漂去,有统一的行动时,已成配偶。

小鸊鷉交尾多在 5:00—6:30 进行。在 5 月 28 日观察交尾两次。交尾动作通常在溺水时,雄鸟主动靠近雌鸟,伸长脖颈,跳跃在雌鸟背上。此时,雌雄鸟同时摆动尾部,雄鸟的尾部向下斜垂紧贴雌鸟的尾基部,7—11s 完成一次交尾动作。交尾时多在巢区附近。每次交尾结束,雄鸟直接从雌鸟背部侧身倒在水中或迅速跃到杂草丛中。交尾活动从营巢开始到产卵结束。

3.2.2 营巢与产卵 小鸊鷉筑巢活动最早出现在 5 月 28 日。筑巢由雌雄鸟共同承担,在此期间活动隐蔽,鸣声较少。发现人迹迅速钻入芦苇荡和杂草丛中,或潜入水中。巢多筑在人难以进入的芦苇、香蒲等杂草丛生的水面隐蔽处。筑巢时先将芦苇、三棱草、香蒲等草茎折弯于水面,接着再折断稍粗壮的芦苇、香蒲等茎叶

架于其上,最后衔些杂草茎叶,包括水稗、水蓼(*Polygonum hydropiper*)、白茅、水藻等。巢呈圆台状,漂浮水面。筑巢期 7—9d。7 个巢测量数据为:外径 44(38—47),内径 12(9—14),高 27(24—30),深 7(6—8)cm。

观察表明,巢筑好后 1—3d 产卵,产卵时间多在 5:30—8:00。卵呈钝椭圆形,浅绿及淡黄色。46 枚卵的测定,卵长径 33(31—35)mm,短径 23(22—24)mm,重量 7.5(7—8)g。窝卵数 5—8 枚($n=7$)。

3.2.3 孵卵与育雏 产出第一枚卵后,由雌雄鸟轮流交替孵卵,但雌鸟边产卵边孵卵,日产 1 枚。雌鸟孵卵期间,雄鸟多距巢位 9—17m 隐匿于芦苇等杂草丛中,除觅食外多为警戒活动,当发现人或其它动物时,便发出急促的“ttee-ee-ee-ee”鸣声,雌鸟闻声迅速准确将巢边堆放的杂草覆盖于卵上,与雄鸟一起游泳或潜入水中而远离巢区。中午晾卵时,也如此用杂草将卵覆盖。小鸊鷉的繁殖参数见表 4。

表 4 小鸊鷉的繁殖参数

年 度	营巢环境	窝数	产卵始期	窝卵数 (枚)	孵卵始期	孵 卵 天 数	无精卵 (枚)	孵化率 (%)
1985	池塘芦苇丛	1	5 月 27 日	7	5 月 28 日	20	1	85.71
1986	排水渠水稗丛	1	6 月 6 日	5	6 月 7 日	22	0	100.00
1987	池塘香蒲丛	1	5 月 30 日	8	5 月 31 日	20	1	87.50
1988	工厂排出废水滩	1	6 月 4 日	7	6 月 5 日	20	0	100.00
1989	河滩芦苇丛	1	6 月 2 日	7	6 月 4 日	22	0	100.00
1990	池塘香蒲丛	1	5 月 29 日	6	5 月 30 日	22	0	100.00
1991	池塘芦苇丛	1	6 月 4 日	6	6 月 6 日	22	0	100.00
总计		7	5 月 27—6 月 6 日	5—8	5 月 28—6 月 7 日	20—22	2	95.45

由表 4 所知,小鸊鷉的孵卵期 20—22d。未受精卵两枚,占总产卵数的 4.35%;孵化率为 95.45%。在卵上作标记,得知雏鸟出壳的顺序,与产卵先后顺序相一致。

观察表明,刚出壳的雏鸟全身披羽,双眼睁开,争相站立;上体黑色而有黄白色纵纹,腹部、胸前和颈下部均灰白色;雏鸟出壳后,全身羽毛干燥即可从巢中爬到亲鸟背部卧息。初出壳的

雏鸟体重 6.0—6.5g,半日龄的雏鸟可随亲鸟游泳,且具有啄食能力,为典型的早成性雏鸟。从此以后,雏鸟不易捕捉继续进行体尺测量和观察详细的生长发育情况。

4 繁殖参数比较与食物组成

比较不同地区小鸊鷉的繁殖参数,是进一步认识和分析繁殖资料的过程。

4.1 繁殖参数比较 将国内外小鸕鹚的繁殖参数比较列入表 5。由表 5 可知,当小鸕鹚的繁殖环境基本一致,其繁殖资料大同小异;繁殖

始期南早北晚,产卵期南长北短。

4.2 食物组成 通过直接剖检小鸕鹚 35 个鸟胃,结果记入表 6。

表 5 小鸕鹚不同地区繁殖参数比较

繁殖地区	营巢期(月)	产卵期(月)	窝卵数(枚)	孵卵期(d)	孵化率(%)	卵量衡度(g, mm)		巢的测量(cm)				观察者
						卵重	卵径	巢高	巢深	内径	外径	
广东	—	5—9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	任国荣
江苏扬州	4—5	5—7	5—9	19—21	—	7.4—9.2	36×25	—	5—7	9—15	39—48	晏安厚
山东济南	—	5—7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	李荣光
河北	—	5—7	—	—	—	—	36.8×26.4	—	—	—	—	寿振黄
山西代县	5—6	5—6	5—8	20—22	95.45	7—8	33×23	24—30	6—8	9—14	33—47	刘焕金
长白山	—	5—6	4—7	19—24	—	10—13	37×26	30—36	3—4	10—12	15—18	赵正阶
日本	—	—	—	—	—	7.5—8.6	—	—	—	—	—	清栖

表 6 小鸕鹚的食性分析

食物种类	出现频次	出现频率(%)	食物重量(g)	%	%	食物种类	出现频次	出现频率(%)	食物重量(g)	%	%
小鲫鱼	33	12.27	47	15.77	76.17	胡蜂	4	1.49	2	0.67	11.04
泥鳅	32	11.90	57	19.13		蚂蚁	4	1.49	1	0.34	
条鳅	30	11.15	48	16.11		大青水蛾	3	1.12	2	0.67	
白条鱼	28	10.41	40	13.42		尖头蚌蛭	3	1.12	2	0.67	
岁鱼	19	7.06	35	11.74		家蝇	2	0.74	0.5	0.17	
蟋蟀	17	6.32	8	2.68		虻类	2	0.74	0.5	0.17	
水蜘蛛	15	5.58	5	1.68		直翅目昆虫	难以计数	—	—	—	
蜈蚣	12	4.46	4	1.34		鳞翅目昆虫	难以计数	—	—	—	
水蚤	11	4.09	4	1.34		鞘翅目昆虫	难以计数	—	—	—	
螺	10	3.72	3	1.01		半翅目昆虫	难以计数	—	—	—	
龙虱	8	2.97	6	2.01	6.04	浮萍	3	1.12	1	0.34	3.36
水蚤	7	2.60	4	1.34		水藻	3	1.12	1	0.34	
小蛙	6	2.23	18	6.04		总计	269	100.00	298	100.00	
虾类(3种)	17	6.32	9	3.02	3.02						

由表 6 可知,小鸕鹚的基本食物是个体很小的鱼类,占总食物量(298 克)的 76.17%;其次为小型蛙类和虾类,分别占总食物量的 6.04%和 3.02%;小鸕鹚的次要食物是水生昆

虫和其它陆栖性昆虫等,分别占食物总数的 11.04%和 3.36%。直翅目、鳞翅目等昆虫的残渣碎片虽多,但难以计数,难免影响食性分析结果。