

人工饲养条件下朱鹮自然繁殖研究^{*}

黄治学^{1,2}, 任建设¹, 潘广林¹, 唐仕兴², 赵鹏鹏¹, 张军风¹

(1 陕西省珍稀野生动物抢救饲养研究中心, 陕西 周至 710402;

2 陕西朱鹮自然保护区管理局, 陕西 洋县 723300)

[摘要] 选用人工饲养的6对成年健康朱鹮为试验亲鸟, 于2000~2002年在陕西洋县和周至进行了人工饲养条件下朱鹮自然繁殖情况的研究。结果表明, 试验期朱鹮的营巢、交尾、产卵、孵化及哺育等繁殖行为正常, 繁殖成绩较高; 2002年平均每对亲鸟产卵3枚, 受精率88.9%, 受精卵孵化率100%, 雏鸟成活率87.5%, 每对亲鸟年均繁殖雏鸟2~3只。表明在人工饲养条件下, 朱鹮可以自然繁殖, 并已获得成功。

[关键词] 朱鹮; 人工饲养; 自然繁殖

[中图分类号] S865.3+90.3

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2004)02-0091-04

有“世界珍禽”之称的朱鹮是我国国家Ⅰ级保护动物, 并已列入世界濒危物种。

据记载^[1], 朱鹮曾广布于中国、朝鲜半岛、日本及西伯利亚等地, 在我国北方及南方皆有分布。朱鹮的人工养殖史已逾百年, 早在1872年, 英国人Swinhoe从中国浙江捕获一只朱鹮, 并带到伦敦动物园人工饲养, 次年死亡。1936年, 朱鹮在韩国汉城动物园尚存10只, 但是几十年后, 便在朝鲜半岛和前苏联绝迹。1936~1954年, 日本上野动物园曾饲养过5只朱鹮, 至1977年仅剩下1只; 1981年, 日本将野外仅有的5只朱鹮全部捕获, 共计6只一起养于佐渡朱鹮保护中心, 不过至1996年亦仅存1只。

中国于1981年在陕西洋县重新发现幸存的野生朱鹮7只, 此后陆续在洋县建立“陕西朱鹮保护观察站”、“陕西朱鹮救护饲养中心”, 并在周至县楼观台建成第二繁育基地, 开展了朱鹮的自然保护、抢救饲养与繁殖研究^[2~4]; 还将6只弱小幼鸟送往北京动物园抢救饲养, 至1997年, 北京动物园朱鹮数量由6只增加到17只; 同时积极与日本友人开展合作研究, 分别于1985、1990和1994年进行了3次朱鹮借贷繁殖, 配成4对, 却皆未繁殖成功。1990~1997年, 经国家批准, 陕西朱鹮保护观察站救护并人工饲养病弱伤残朱鹮幼鸟15只。至1998年, 洋县朱鹮人工饲养种群繁殖到53只, 包括病弱伤残幼鸟12只, 野生朱鹮弃卵人工孵化育成鸟4只, 救护成活鸟产

卵经人工孵化繁殖成活鸟37只(其中子一代25只, 子二代12只)^[5,6]。

对朱鹮的繁殖研究目前已取得很大的成绩, 但也存在许多问题, 特别是在人工饲养条件下的朱鹮自然繁殖问题, 从1995~1999年曾多次进行试验, 但均未成功, 这已成为我国与世界其他国家普遍关注的问题。为了使该物种尽快摆脱濒危局面, 扩大人工饲养种群, 并使该种群在放归大自然后能继续生存繁衍, 特开展了原生地与异地的朱鹮自然繁殖专项研究, 经过3年的努力试验研究, 目前已取得了一些较好成绩, 现报道如下。

1 研究方法

1.1 时间与地点

试验于2000~2001年在陕西朱鹮救护饲养中心(洋县中心)进行, 2002年在陕西省珍稀野生动物抢救饲养研究中心(楼观台中心)进行。

1.2 笼舍选址与建筑规格

选择安静类似野外朱鹮繁殖的大树丛林环境^[1,7], 在山坡或平地上建造笼舍, 舍内需有可供筑巢的大树及面积足够的饮水地。笼舍为具有顶网的双层封闭式网笼, 由钢筋框架与尼龙软网构成, 方形或多边形, 笼与笼保持一定距离, 面积在40m²以上, 顶网高4~9m。详见表1。

1.3 为营巢备料

从朱鹮配对确立开始, 给笼舍内放置适当的树

^{*} [收稿日期] 2003-03-06

[基金项目] 陕西省林业厅99林业科学研究项目; 国家攻关子专题(192-21)

[作者简介] 黄治学(1965-), 男, 陕西洋县人, 技术员, 主要从事朱鹮的人工饲养繁殖和研究。

枝、根茎与软草,促进亲鸟营巢,并在整个繁殖期内陆续给予补充,天热后需多加青草,以利防暑与孵化。

1.4 亲鸟选择
试验亲鸟选择近亲系数较低,当年自然配对,求偶行为明显的 6 对健康亲鸟,具体情况详见表 2。

表 1 试验朱鹮笼舍规格及环境

Table 1 The cage construction and surroundings of the experimented Crested ibis					
笼号 Cage No.	笼舍结构与环境 Surroundings	面积/m ² Area	笼高/m Cage height	巢高/m Nest height	试验点 Place
25	山坡林网笼 Cage of hill forest	50	6~ 8	5	洋县 Yangxian
26	山坡林网笼 Cage of hill forest	60	4~ 5	3	洋县 Yangxian
28	山坡林网笼 Cage of hill forest	65	5~ 6	4	洋县 Yangxian
14	平地林网笼 Cage of plain forest	80	6~ 7	6	楼观台 Louguantai
15	平地林网笼 Cage of plain forest	70	6~ 9	5	楼观台 Louguantai
7	平地林网笼 Cage of plain forest	40	5	2	楼观台 Louguantai

表 2 朱鹮亲鸟选配状况

Table 2 Selected mating situation of the couples of Crested ibis						
笼号 Cage No.	亲鸟号 Couple ♂/♀	亲鸟出生日期 Birthday ♂/♀	配对时间 Mating time	子代数 Generation ♂/♀	雄亲鸟父母号 Male parent ♂/♀	雌亲鸟父母号 Female parent ♂/♀
25	046/023	1998-04/1996-04	2000-02	2/1	017/102	011/002
26	076/067	1999-05/1999-04	2001-02	2/2	017/102	031/025
28	071/080	1999-04/1999-05	2001-02	2/2	031/025	017/102
14	087/111	2000-05/2000-04	2002-03	2/2	017/102	034/032
15	094/124	2000-04/2000-05	2002-03	2/3	005/007	043/026
7	112/114	2000-05/2000-04	2002-04	1/3	011/002	039/035

注: 26 和 7 号笼,除 076/067 和 112/114 亲鸟外,分别又增加了 1 对和 2 对亲鸟,作为人工繁殖产卵试验。
Note: Besides 076/067 and 112/114, 26 and 7 cages add 1and 2 couples Crested ibis respectively for laying egg test on condition of artificial feeding

12 只亲鸟中, 046、076、080 和 087 号, 023 和 112 号, 067 和 071 号分别是同一对父母的后代。但每对配偶之间皆无近亲血缘关系; 开始配对年龄除 023 号为 4 岁外, 其余均为 2 岁龄。

1.5 饲料与饲喂

1.5.1 基础饲料 由人工饲料、鲜泥鳅与面包虫组成, 其中人工饲料的配方为: 牛肉 750 g/kg, 熟鸡蛋 100 g/kg, 胡萝卜 50 g/kg, 奶粉 10 g/kg, 酵母 10 g/kg, 粉状配合料 80 g/kg (小麦 34 g/kg, 玉米 26 g/kg, 黄豆 20 g/kg) 及糖钙片、多酶片各 1 片/(只·天)^[1]。

1.5.2 添加剂 试验期间逐年调整增加, 2000 年仅在产卵前 10 d 内添加速补 14, 用 3 天停 3 天; 2001 年增加了微量元素添加剂; 2002 年又增加了钙磷AD 粉与多种维生素添加剂。

1.5.3 饲喂 每日饲喂 2 次, 早晨 8: 00 投放人工饲料, 75 g/只, 另加面包虫 50 g; 下午 14: 00 饲喂鲜泥鳅, 150~ 200 g/只(盐水浸泡后放入净池水中采食)。育雏期需加大饲喂量。

1.6 试验管理

选择认真负责、有一定技术与经验的人员, 固定

岗位, 按计划开展试验。尽量保持环境安静, 防止任何惊扰, 饲喂工作完成后, 人员迅速远离笼舍, 保持笼舍周围与野生状态下的自然环境相似。日常饲养管理严格按照规范操作, 按时投料、换水及管护, 及时清扫粪便与污物, 每天冲刷水池, 定期消毒笼舍地面与栖架等处。经常检查有无笼网破裂或铁丝露头, 防止朱鹮逃逸或挂伤。试验笼舍配置闭路电视监控设备, 每天从 7: 00~ 19: 00 观察朱鹮的繁殖行为及其他状况, 并做好记录。

2 试验结果

2.1 繁殖行为

朱鹮每年产卵繁殖 1 窝, 亲鸟于当年 2~ 4 月份配对入笼, 约经 7~ 10 d 开始筑巢(范围 2~ 15 d), 筑巢直至育雏结束为止。真交尾出现于配对后 10~ 25 d, 每天 3~ 16 次, 保持至孵化结束。交尾后 7~ 15 d 开始产卵, 每窝产卵 2~ 4 枚, 连产二卵之间相隔 45~ 50 h。朱鹮产第 1 枚卵后开始抱卵孵化, 雌雄亲鸟轮换孵抱, 白天孵抱时间占 89% (♂ 占 46%, ♀ 占 43%), 凉卵时间占 11% (♂ 占 6%, ♀ 占 5%); 孵化期间每天进行翻卵; 若胚卵破裂或胚胎死亡即被亲

鸟扔出巢外(2001 年, 25 号笼与 26 号笼 2 枚破卵即分别于孵化第 13 天与第 25 天被扔出巢外)。孵化至 26 d, 雏鸟开始啄壳, 经 36~ 48 h 即可完全破壳出雏, 如遇弱雏, 亲鸟可以用喙帮助啄壳, 剥出雏鸟, 个别剥壳不当导致出血严重者也会被亲鸟扔出巢外。本试验中 3 只死亡雏鸟即因此情况于 1~ 3 日龄时被扔出。雏鸟出壳后第 2 天亲鸟开始口饲喂食, 随着雏鸟生长, 亲鸟食量逐日增加, 至 10~ 20 日龄, 按亲

鸟与雏鸟平均计算, 每日需饲料总量 270~ 380 g, 口饲雏鸟次数增至 31 次/d。雏鸟长至 40~ 45 日龄开始离巢出飞。

2 2 繁殖成绩

试验期间 6 对亲鸟共繁殖 7 窝(25 号笼亲鸟在 2000 年与 2001 年各繁殖 1 窝), 具体产卵、孵化及育雏成活情况见表 3。

表 3 试验期人工饲养朱鹮自然繁殖结果

Table 3 Natural reproduction results of Crested ibis on condition of artificial feeding															
年度 Year	组别 Group	笼号 Cage No	产卵数 Laying egg number	受精卵 Fertilizing egg number	未受精卵 No fertilizing egg number	破损卵数 Damaged egg number	出壳雏鸟 Egg hatching	死亡雏鸟 Dead nestling	成活雏鸟 Survival	受精率/% Fertility rate	受精卵孵化率/% Hatching rate of fertilizing egg	雏鸟成活率/% Nestling survival rate	繁殖成活率/% Breeding survival rate	窝均育活雏数 Breeding survival number of one nest	
2000	A	25	3	2	1	0	2	1	1	66.7	100.0	50.0	33.3	1	
2001	B ₁	25	4	3	1	1	2	0	2	75.0	66.7	100.0	50.0	2	
	B ₂	26	3	2	1	1	1	0	1	66.7	50.0	100.0	33.3	1	
	B ₃	28	3	2	1	0	2	1	1	66.7	100.0	50.0	33.3	1	
	小计 Total		10	7	3	2	5	1	4	70.0	71.4	80.0	40.0	1.3	
2002	C ₁	14	4	3	1	0	3	0	3	75.0	100.0	100.0	75.0	3	
	C ₂	15	3	3	0	0	3	1	2	100.0	100.0	66.7	66.7	2	
	C ₃	7	2	2	0	0	2	0	2	100.0	100.0	100.0	100.0	2	
	小计 Total		9	8	1	0	8	1	7	88.9	100.0	87.5	77.8	2.3	
3 年 3 years	总计 Total		22	17	5	2	15	3	12	77.3	88.2	80.0	54.5	1.7	

由表 3 可以看出, 试验期平均每对亲鸟年(窝)产卵 3.1 枚, 受精率为 77.3%, 受精卵孵化率 88.2%, 繁殖成活率(成活雏鸟数/窝产卵数) 54.5%, 每对亲鸟年均繁殖雏鸟 1.7 只, 与 1981~ 1997 年野外朱鹮繁殖情况统计结果^[7]基本接近。这些表明在人工饲养条件下, 朱鹮可以自然繁殖, 并已获得成功。同时可以看出, 在 3 年试验期内, 自然繁殖成绩呈上升趋势, 2002 年已达到每对亲鸟年均产卵 3 枚, 繁殖雏鸟 2.3 只的好成绩。

3 讨 论

1995~ 1999 年, 由于参加自然繁殖试验的笼养朱鹮亲鸟, 大多数经受过往年人工繁殖的影响(产卵后, 人工强行取卵), 且试验在原饲养笼舍(钢架砖墙结构)进行, 笼舍大部分暴露在行人道边, 没有安静的树林环境, 加之都是 4~ 8 间笼舍紧密相连, 繁殖期间的饲养管理及营养与日常饲养管理基本相同, 故在各方面给朱鹮精神上造成了一定压力, 导致朱鹮孵化、育雏失常, 破卵率高, 未等雏鸟自己啄壳, 亲

鸟已用嘴把壳啄开, 并将雏鸟扔于巢下。上述情况, 可能是导致以前笼养朱鹮自然繁殖试验失败的主要原因。而本次研究, 首先选择了当年参加配对、近亲系数较低的健康亲鸟; 其次, 笼与笼之间保持一定距离, 而且笼之间有浓密的丛树林隔挡, 有类似野生状态的安静环境; 再次, 笼内有充足的筑巢、休息、觅食等繁殖条件; 最后, 采取了正确的饲喂与管理方式, 提高了饲料的全价性营养。上述措施的综合运用, 使朱鹮在人工饲养条件下, 自然繁殖获得成功。

本试验中, 26 和 7 号笼舍为 2~ 3 对亲鸟繁殖(配对已确定), 朱鹮在筑巢、产卵孵化前期, 双方或多方有争夺领域行为, 出现打架、追逐、争巢、占杠等现象, 但在孵化中后期及育雏阶段(各对领域已定), 此现象基本消失。这说明在人工饲养条件下, 有充足的食物和多对亲鸟繁殖所必须的材料及条件, 一笼有 2~ 3 对亲鸟, 对某一对亲鸟自然繁殖影响不是很大, 而且试验的 2 对亲鸟自然繁殖都已成功。

致谢: 本文承蒙魏忠义、范光丽教授审阅, 在此谨表谢意!

[参考文献]

- [1] 史东仇, 曹永汉. 中国朱鹮[M]. 北京: 中国林业出版社, 2001.
- [2] 席咏梅, 路宝忠, 庚志忠. 朱鹮的救护[J]. 野生动物, 1997, 18(4): 28- 30.
- [3] 史东仇, 于晓平, 常秀云. 1989 朱鹮的繁殖习性[J]. 动物学研究, 1989, 10(4): 327- 332.
- [4] 路宝忠, 翟天庆, 张耀明. 野生朱鹮种群生态学研究[J]. 野生动物, 1997, 18(6): 14- 15.
- [5] 席咏梅, 路宝忠, 傅文凯. 朱鹮的饲养繁殖研究[A]. 中国野生动物保护协会. 稀世珍禽——朱鹮: 99' 保护朱鹮国际研讨会论文集[C]. 北京: 中国林业出版社, 2000. 139- 141.
- [6] 史东仇, 于晓平, 路宝忠. 朱鹮雏鸟生长发育与行为研究[J]. 西北大学学报, 1991, 21(增刊): 15- 24.
- [7] 翟天庆, 卢西荣, 路宝忠. 朱鹮繁殖生态研究[A]. 中国野生动物保护协会. 稀世珍禽——朱鹮: 99' 保护朱鹮国际研讨会论文集[C]. 北京: 中国林业出版社, 2000. 104- 111.

Study on natural reproduction of *Crested ibis* on condition of artificial feeding

HUANG Zhi-xue^{1, 2}, REN Jian-she¹, PAN Guang-lin¹,
TANG Shi-xing², ZHAO Peng-peng¹, ZHANG Jun-feng¹

(1 Shaanxi Precious Wildlife Saving and Breeding Center, Zhouzhi, Shaanxi 710402, China;

2 Shaanxi Crested Ibis Nature Reserve Administration Bureau, Yangxian, Shaanxi 723300, China)

Abstract: This research chose six couples of healthy adult *Crested ibis* for examining their natural reproduction on the condition of artificial feeding during 2002- 2003 years in Yang County and Zhouzhi County. Reproductive behavior of nesting, mating, laying egg, hatching, breeding in *Crested ibis* was normal and reproduction result was much higher during experimental period. Per couple laid 3 eggs and reproduced 2-3 nestling averagely. The rate of fertilization, hatching, survival was 88.9%, 100%, 87.5% respectively in 2002. On the condition of hand-feeding, the *Crested ibis* could reproduce naturally, which got succeed.

Key words: *Crested ibis*; artificial feeding; natural reproduction