

人工饲养大鸨雏鸟行为变化趋势及日节律

张佰莲^{①②} 田秀华^{②*} 刘群秀^③ 何相宝^④ 马雪峰^④

(①上海农林职业技术学院应用外语系 上海 201600; ②东北林业大学野生动物资源学院 哈尔滨 150040;

③华东师范大学生命科学学院 上海 200062; ④哈尔滨北方森林动物园 哈尔滨 160322)

摘要: 采用扫描取样法(scan sampling)和目标取样法(focal sampling)相结合观察大鸨(*Ois tarda*)雏鸟的行为,研究了大鸨雏鸟行为日节律及其行为随日龄增长的强度变化趋势。结果表明,大鸨雏鸟在1~3日龄休息行为、站立行为所占比例逐渐增多,蹲伏行为、鸣叫行为比例减少,随着日龄的增加,大鸨雏鸟的行为逐渐接近亚成体的行为,但整体还没有形成规律;大鸨雏鸟期行为主要由休息(51.7%)、站立(16.1%)和游走(18.8%)行为组成,其次为理羽(3.2%)和展翅(6.1%)行为。在雏鸟成长过程中,休息行为比例一直保持很高,觅食和理羽行为呈现明显的上升趋势,鸣叫和蹲伏行为逐渐减少。

关键词: 大鸨;雏鸟;行为

中图分类号:Q958 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2007)06-57-07

Research on Behavior Development and Daily Rhythm of Captive Great Bustard Nestlings

ZHANG Bai-Lian^{①②} TIAN Xu-Hua^{②*} LIU Qun-Xiu^③ HE Xiang-Bao^④ MA Xue-Feng^④

(① Applied Foreign Language Department, Shanghai Vocational Technical College of Agriculture and Forestry, Shanghai 201600;

② Wildlife Resource College, Northeast Forestry University, Harbin 150040; ③ College of Life Sciences,

East China Normal University, Shanghai 200062; ④ Harbin Northern Forestry Zoo, Harbin 160322, China)

Abstract Scan sampling and focal sampling methods were used to determine the behavior development of the nestlings of Great Bustard (*Ois tarda*). The results indicated the proportion of resting and standing behavior is increase during their first 3 days, while the proportion of crouching and singing was decrease. The proportion of each behavior will be more similar with the juveniles as their growing, however they do not show a rhythm obviously. The nestlings spend 51.7% of time resting, 16.1% standing, 18.8% walking, 3.2% preening and 6.1% winging. The nestlings take a higher percentage of their time to rest in the whole duration of growing, increase foraging and preening and reduce singing and crouching as their growing.

Key words :Great Bustard; Nestlings; Behavior

野生动物在进化过程中以某种特定的行为模式适应周围环境,并在时间和空间上对环境变化做出特异反应。动物行为生态学的研究能够反映自然界中行为的多样性和复杂性,对于全面了解动物与环境之间的相互影响和需求及动物在进化过程中采取的适应性策略具有重要的生态学意义。

大鸨(*Ois tarda*)是我国 I 级保护野生动

物^[1],是典型的草原大型走禽,在维持草原生态系统平衡中起到不可忽视的作用。近年来由于草原的过度开发利用,使大鸨的栖息地面积日

基金项目 黑龙江省科技攻关项目(No. BC04B519);

* 通讯作者, E-mail: tianxiu-hua@163.com;

第一作者介绍 张佰莲,女,硕士;研究方向:珍稀鸟类繁育及保护生物学;E-mail: zhibaiyun-007@163.com。

收稿日期 2007-05-27, 修回日期 2007-09-13

渐缩小,种群数量急剧减少^[2]。有关大鸨的研究仅见于种群数量^[3~10]、野外生境^[11~14]和繁殖生态^[15],鉴于大鸨野外种群濒危及缺少相关研究的现状^[16],对其开展生态学研究能够促进野外种群的恢复和扩大,推动保护和管理政策的制定和实施。野生大鸨警惕性高,容易受惊,很难对其开展生态学研究。因此,将人工饲养条件下的大鸨雏鸟作为研究对象,研究其行为分配及其行为随日龄增长的变化规律,以期全面了解大鸨对不同环境所采取的生活史对策提供科学依据,为野生大鸨行为生态学研究的进一步开展、野生种群的扩大及正确评价、改善和提高草原生境质量奠定理论基础。

1 研究地点

研究地点为哈尔滨北方森林动物园(原哈尔滨动物园),研究对象为人工孵化育雏的12只大鸨雏鸟(均为大鸨东方亚种 *O. t. dybowskii*)。大鸨为早成鸟,刚出雏时不能站立,在出雏箱内放24 h后移入育雏箱。育雏箱规格为70 cm×60 cm×60 cm,箱内放有60 W灯泡供热。10~12日龄将雏鸟移入育雏床,床上放电褥子取暖,并用红外线灯泡取暖。20日龄后可在正常环境温度下饲养。2月龄移入露天笼网内饲养。

天笼网内饲养。

2 研究方法

2004和2005年的6~9月对12只大鸨雏鸟进行了系统的行为观察及记录。行为观察采用扫描取样(scan sampling)和目标取样(focal sampling)相结合的方法。扫描取样法是在相对固定的时间间隔对一组动物的瞬时行为逐个进行扫描观察。目标取样法是指跟踪观察记录一个或一小群研究对象的所有行为或几类重要行为。行为记录采用即时取样(point sampling)和连续记录(continuous sampling)相结合的方法。即时取样是在固定间隔时间内观察记录某一行为是否发生,连续取样是记录所有行为发生的频次和持续时间。

观察记录了大鸨雏鸟1~100日龄的行为模式,对1~3日龄雏鸟行为采用目标取样法连续记录72 h,对3~10日龄雏鸟连续24 h采用扫描取样法(时间间隔为5 min)记录行为,10日龄以后每隔10 d观察记录一次。实验期间记录环境温度、湿度、天气状况等。

根据大鸨雏鸟行为特征和活动规律,将雏鸟的行为总结分类,并进行描述(表1)。

表1 大鸨雏鸟行为分类描述

Table 1 Behavior description of Great Bustard nestlings

行为 Behavior	描述 Definition
游走 Walking	平头行走、跑动、跳跃飞行、边走边东张西望
觅食 Foraging	低头行走寻找食物、准备啄取食物、用喙扒甩食物、摄食、吞咽食物及饮水
理羽 Preening	用喙啄理羽毛、用爪搔抓头部及颈前部分、用喙啄跗及足、振翼、单侧踢腿、展翅
蹲伏 Crouching	用跗着地,颈直立,头、颈等局部可动,跗不动,休息的一种,睡觉、打盹、颈较自然的收缩或头向后缩入羽内抗寒,也指雏鸟站立不稳时用跗站立
站立 Standing	大鸨用脚着地,颈直立,头、颈等局部可动,跗不动
展翅 Spreading	鸨雏两翅展开,向前走动或奔跑,并有起飞的趋势,可以伸展筋骨,有助身体生长发育
休息 Resting	整体基本不动,局部无明显活动,多数时间闭眼
鸣叫 Singing	喙微张开同时发出有规律的“吱吱”声或者闭喙发声
警戒 Guarding	大鸨对外界环境的变化所产生的一种警示动作,突然停止原有行为,头转向声音发出的方向站立不动,或边走边向一个方向观察,对异常声音、环境的一种警觉行为
打蓬 Shaking	一种强烈的抖羽行为,多为趴卧时身体强烈振动,羽毛抖开,可清洁体羽,美化自身,解痒,相当人类的伸懒腰,是一种调节行为

3 结果

3.1 大鸨雏鸟1~3日龄行为强度变化趋势

大鸨为早成鸟,出生后24 h就可以站立、独立行走并取食。研究结果表明,随着日龄的增加,休息行为强度逐渐增大,此后呈持续上升

的趋势。相反,蹲伏行为强度是随着日龄增加而逐渐减少的。其他行为,如展翅、觅食、理羽、站立、游走、鸣叫在1~3日龄的强度均维持在较低水平,大鸨雏鸟鸣叫行为随日龄的增

加逐渐减少(图1)。总体来讲,1~3日龄的鸨雏行为日益接近亚成体,是一个逐渐完善的过程,并形成一定的规律性。

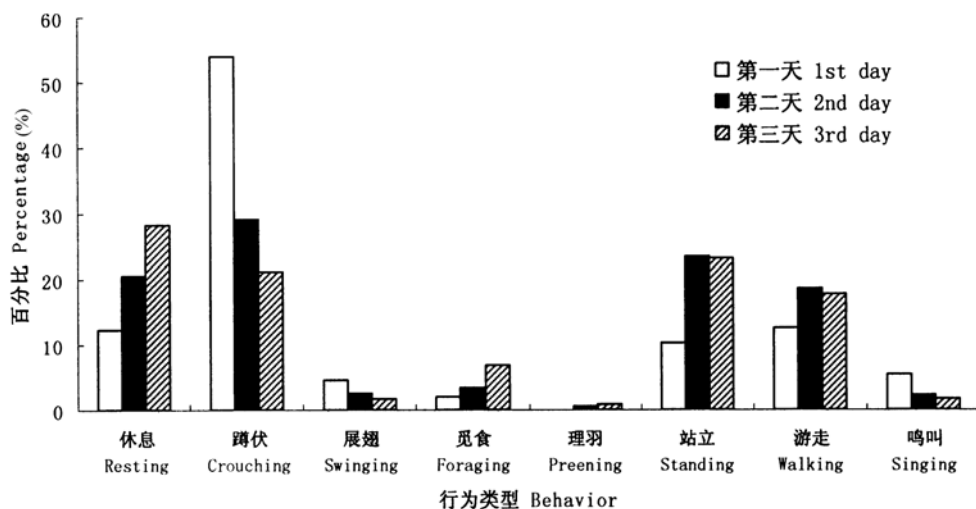


图1 大鸨雏鸟1~3日龄行为

Fig.1 The behavior of nestling Great Bustard 1-3 days after hatched

3.2 大鸨雏鸟4~100日龄行为强度变化趋势

大鸨雏鸟在成长过程中休息行为一直保持较高的比例,仅1、30和70日龄强度降低。游走行为强度逐渐下降,80日龄达到最低,此后趋于稳定;游走行为在20~40日龄时期达到最高,50日龄以后强度慢慢下降,80日龄最大,此后趋于稳定。蹲伏行为随日龄的增加而减少,至30日龄后很少出现,至50日龄蹲伏行为基本消失。展翅行为随日龄增长有所增加,60日龄时达到一小的峰值。站立行为强度没有表现出随日龄变化的规律性,起伏变化较大,范围在5%~30%之间(图2A)。

觅食行为时间百分比有所增加,在80日龄时趋于平稳。警戒行为在大鸨雏鸟时期表现并不是很明显,至70日龄以后,该行为强度有所上升,在70~90日龄凸现的小高峰,也可能是由于外界干扰引起的。理羽行为强度随日龄增加而增加,到后期出现大鸨特有的打蓬行为、沙浴行为等。大鸨雏鸟的鸣叫行为比较特殊,该行为只在1~20日龄时发生,且比例小,生长后期及成体大鸨基本上没有鸣叫行为(图2B)。

3.3 大鸨雏鸟行为时间分配日节律

大鸨雏鸟行为时间分配存在一定的节律,如休息行为,在18:00~4:00、12:00~14:00时区间内所占比例较大,尤其是凌晨1:00~3:00时之间达83%。蹲伏行为在刚出雏时表现较明显,在整个雏鸟期所占比例并不大,因此,育雏期蹲伏行为的平均比例较小,从日节律水平看,仅在傍晚黄昏或黎明时比例稍有增加,其他时间较少。展翅、理羽行为比例不大,但与蹲伏行为不同的是,展翅、理羽在大鸨繁殖期特别是雄性大鸨所占比例较多,这是与雄性大鸨繁殖期的炫耀行为有关,但在雏鸟时期日节律上无明显规律性,且比例较少。对于圈养动物,由于环境的限制,大鸨的觅食行为主要发生在固定的饲喂时间,如17:00~18:00、05:00~06:00、09:00~10:00、13:00~14:00时等,其他时间游走行为发生的同时常伴有少量的低头觅食行为;警戒行为所占比例很少,而且无规律性;站立和游走是除休息以外的主要行为,因此,除休息行为比较集中的时间以外,大鸨雏鸟主要是游走(13:00~19:00、04:00~07:00、09:00~11:00时)或站立

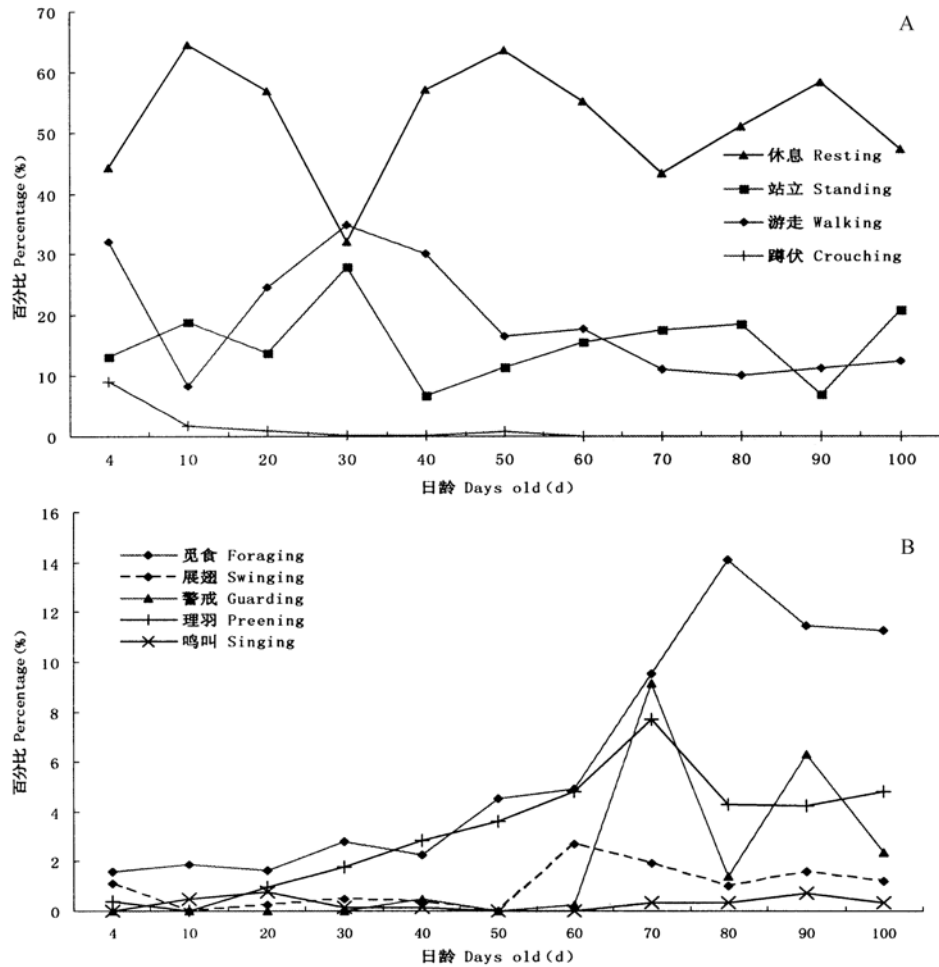


图2 大鸨雏鸟行为随日龄变化

Fig. 2 Behavior trend of Great Bustard nestlings with age

(06:00~12:00 时),两行为的发生呈相反趋势(表2)。

4 讨论

动物个体的行为由遗传与学习行为组成。其中学习行为占的比重越来越大。学习指动物个体通过反复练习或经历过一定的刺激后所产生的行为变化^[17]。对于处于人工饲养环境下的物种,应观察其行为,并与野生个体进行对比,是否有不正常的行为,如刻板行为、冗余行为及部分行为的缺失等。在人工圈养环境下,对动物行为的表达而言,有时圈养环境的丰富性比空间大小更重要,高的环境异质性使动物

产生更多的行为,从而提高它们忍受周围紧张因素的能力^[18]。在本实验中,2月龄后的雏鸟生活在围网中,其中出现不停地向软网上撞击、挤压的行为,可能是由于圈养环境的限制而出现的冗余行为。

田秀华在对大鸨越冬行为研究后认为,成年大鸨行为时间分配中,以趴卧和站立为主,其他行为主要为取食和游走^[19]。繁殖期大鸨行为主要包括休息、炫耀、游走和取食等^[20]。本研究中1~3日龄雏鸟以蹲伏、休息、站立和游走行为为主。对于雏鸟而言,蹲伏是由于腿部力量不足、站立不稳或处于半休息状态时的一种行为。而随着日龄增加,体质加强,蹲伏行为

表2 1~100 日龄大鸨雏鸟行为时间分配日节律

Table 2 Time budget and rhythm of 1-100 days Great Bustard

时间 Time		休息 Resting	蹲伏 Crouching	展翅 Swinging	觅食 Foraging	警戒 Guarding	理羽 Preening	站立 Standing	游走 Walking	鸣叫 Singing
14.00~15.00	♀	0.25	0.01	0.01	0.10	0.01	0.08	0.15	0.29	0.01
	♂	0.30	0.02	0.01	0.12	0.03	0.05	0.12	0.30	0.01
15.00~16.00	♀	0.31	0.00	0.02	0.05	0.05	0.04	0.13	0.33	0.02
	♂	0.36	0.01	0.02	0.03	0.05	0.04	0.11	0.36	0.02
16.00~17.00	♀	0.28	0.01	0.00	0.02	0.01	0.06	0.20	0.33	0.00
	♂	0.24	0.00	0.02	0.02	0.02	0.09	0.17	0.38	0.00
17.00~18.00	♀	0.16	0.03	0.00	0.20	0.02	0.00	0.17	0.30	0.03
	♂	0.13	0.04	0.01	0.26	0.01	0.02	0.19	0.27	0.03
18.00~19.00	♀	0.41	0.04	0.01	0.06	0.02	0.03	0.14	0.20	0.01
	♂	0.44	0.05	0.02	0.07	0.03	0.04	0.11	0.19	0.01
19.00~20.00	♀	0.51	0.03	0.02	0.00	0.07	0.03	0.12	0.12	0.01
	♂	0.55	0.04	0.02	0.00	0.06	0.02	0.13	0.13	0.01
20.00~21.00	♀	0.65	0.03	0.00	0.00	0.04	0.01	0.09	0.08	0.00
	♂	0.61	0.04	0.02	0.00	0.04	0.02	0.14	0.08	0.00
21.00~22.00	♀	0.55	0.03	0.01	0.05	0.00	0.01	0.09	0.17	0.00
	♂	0.54	0.04	0.02	0.05	0.00	0.01	0.13	0.17	0.00
22.00~23.00	♀	0.73	0.03	0.00	0.00	0.03	0.02	0.06	0.03	0.00
	♂	0.77	0.03	0.00	0.00	0.03	0.01	0.06	0.04	0.00
23.00~0.00	♀	0.74	0.03	0.01	0.00	0.02	0.03	0.05	0.03	0.00
	♂	0.70	0.03	0.00	0.00	0.02	0.05	0.08	0.07	0.00
0.00~01.00	♀	0.81	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00
	♂	0.83	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.01	0.00
01.00~02.00	♀	0.80	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.04	0.00
	♂	0.83	0.04	0.00	0.00	0.00	0.01	0.06	0.03	0.00
02.00~03.00	♀	0.82	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.03	0.00
	♂	0.83	0.04	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.04	0.00
03.00~04.00	♀	0.76	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.04	0.00
	♂	0.75	0.04	0.01	0.00	0.00	0.01	0.09	0.06	0.00
04.00~05.00	♀	0.45	0.03	0.00	0.04	0.00	0.02	0.12	0.24	0.01
	♂	0.42	0.04	0.01	0.05	0.00	0.05	0.15	0.25	0.00
05.00~06.00	♀	0.11	0.02	0.01	0.24	0.02	0.02	0.19	0.32	0.00
	♂	0.16	0.02	0.01	0.23	0.02	0.03	0.17	0.31	0.00
06.00~07.00	♀	0.34	0.02	0.01	0.10	0.01	0.03	0.28	0.12	0.00
	♂	0.36	0.01	0.04	0.11	0.00	0.08	0.25	0.09	0.01
07.00~08.00	♀	0.43	0.01	0.01	0.02	0.02	0.05	0.25	0.11	0.00
	♂	0.39	0.04	0.01	0.02	0.02	0.10	0.26	0.13	0.00
08.00~09.00	♀	0.28	0.01	0.04	0.07	0.07	0.05	0.21	0.18	0.00
	♂	0.22	0.06	0.03	0.08	0.05	0.08	0.23	0.22	0.00
09.00~10.00	♀	0.21	0.02	0.01	0.16	0.04	0.04	0.19	0.22	0.01
	♂	0.16	0.04	0.01	0.17	0.05	0.05	0.20	0.28	0.01
10.00~11.00	♀	0.37	0.03	0.01	0.03	0.00	0.06	0.20	0.21	0.00
	♂	0.34	0.04	0.02	0.03	0.00	0.08	0.26	0.20	0.00
11.00~12.00	♀	0.48	0.03	0.01	0.03	0.01	0.04	0.20	0.11	0.00
	♂	0.39	0.05	0.02	0.06	0.01	0.07	0.24	0.11	0.00
12.00~13.00	♀	0.50	0.03	0.01	0.03	0.00	0.04	0.15	0.15	0.00
	♂	0.45	0.05	0.01	0.08	0.01	0.02	0.19	0.15	0.00
13.00~14.00	♀	0.98	0.03	0.10	0.22	0.34	0.02	0.14	0.25	0.02
	♂	0.30	0.04	0.01	0.17	0.01	0.02	0.15	0.24	0.02

会逐渐减少甚至消失。可见大鸨雏鸟随着年龄的增长,行为模式逐渐完善,并接近成年个体。

笼养大鸨雏鸟在成长过程中(1~100 日龄),休息行为始终保持很高的百分比。可能是刚出生雏鸟体力较弱,进食量较少,而其他行为机能尚不健全,因此主要处于休息状态。由于大鸨雏鸟刚出生,开始是对其进行有规律、定时定量的强食,然后是诱食、自然取食,导致大鸨改变其生活史中的能量投资策略,行为分配中用于取食的能量投资相对减少,觅食行为强度并没有随着大鸨日龄的增长而提高,休息行为时间百分比持续很高,而游走行为却逐渐下降。人工饲养条件下,鸨雏不断与人接触,生存环境中减少了天敌、自然灾害等的威胁,并且没有大鸨母体的哺育,缺少学习的机会,因此其警戒行为比例较少。即使人工饲养的大鸨雏鸟发育为成体,其日节律中警戒行为的强度仍远小于野生大鸨的警戒强度^[16]。对于鸣叫行为,可能是由于是鸨雏在人工育雏箱内,没有母体的关怀而发出的一种乞求或自我保护的本能反应,大鸨成体则很少有鸣叫行为的发生。1~3 日龄鸨雏羽毛稀少,缺乏理羽和展翅行为,这两种行为会随着年龄的增加,逐渐增多,而在繁殖期尤为明显^[20]。可见,大鸨雏鸟在成长中不断改变自己的行为分配以适应自身的生理需求和周边环境。

田秀华等对大鸨夏秋季节日节律研究中阐述,夏季大鸨行为分配以休息为主,昼间活动高峰期主要出现于8:00~9:00、15:00~16:00 和17:00~18:00 时,取食行为主要出现于9:00~10:00 和15:00~16:00 时^[21]。本研究中,大鸨雏鸟夏季活动高峰期主要出现于5:00~6:00、9:00~10:00 和17:00~18:00 时,取食行为高峰期则位于9:00~10:00 和14:00~15:00 时。孔有琴等对繁殖期大鸨行为活动节律研究结果表明,大鸨一天有2 个活动高峰,休息主要集中于中午,与本研究中大鸨雏鸟行为日节律基本一致^[22]。大鸨对外界环境变化非常敏感,在无外界干扰的情况下,夜间以及中午气温较高时,休息行为较集中,觅食行为由于在饲养环境下

形成的条件反射,所以大部分均在集中的饲喂时间,有一定的规律,展翅、理羽行为则无明显规律性。

圈养环境对动物有短期和长期的影响,并可能最终改变动物的行为模式甚至遗传结构^[23]。对于人工饲养环境下的新出雏大鸨雏鸟,在印痕期难免会产生“印痕”现象,印痕期指动物在行为发育过程中的一个学习敏感期^[24]。饲养员可以利用动物的印痕培育一些驯服的动物个体。但是,对于濒危物种如大鸨繁殖过程中,一旦让动物形成错误的印痕,那么,这些个体将会很难与同种个体合群,甚至不能繁殖。因此,必须限制初生个体所接触的活动物体,特别是饲养人员和其他动物,以防止形成错误的印痕。

人工育雏的大鸨雏鸟,行为除受上述因素影响外,饲养环境(鼠害)、光照(夜间)、噪音以及陌生人群的进入也会给其造成恐惧心理,表现出警戒行为,并且集堆,这都将会对大鸨雏鸟的行为产生负面影响。

濒危物种的人类协助生存是一种保护策略^[25-26]。在人工圈养条件下,人们除了为圈养的濒危物种提供食物饮水、医疗保健、人工辅助生育手段以外,还可以为其行为发育创造条件。

致谢 本研究进行过程中得到了北方森林动物园的大力帮助和支持,在此表示感谢。

参 考 文 献

- [1] 汪松,郑光美,王岐山. 中国濒危动物红皮书 鸟类. 北京:科学出版社,1998:227~228.
- [2] Mart I C, Alonso J C, Alonso J, et al. Great bustard population structure in central Spain: concordant results from genetic analysis and dispersal study. *Proc R Soc B*, 2002, **269**(148): 119~125.
- [3] 高行宜,戴昆,许可芬. 新疆北部地区鸨类考察报告. 动物学杂志,1994, **29**(2): 52~53.
- [4] 刘伯文,陈玉敏,王文等. 内蒙古兴安盟图牧吉地区鸟类资源的考察. 东北林业大学学报,1996, **24**(5): 116~125.
- [5] 武正军,李义明. 生境破碎化对动物种群存活的影响. 生态学报,2003, **23**(11): 2424~2435.

- [6] 刘伯文. 东北地区大鸨的现状与保护. 国土与自然资源研究, 1997, (4): 61~63.
- [7] 乌力吉. 呼伦贝尔草原上的大鸨. 野生动物, 1999, (6): 11~12.
- [8] 吴月龙, 刘嵩, 曹景金. 大鸨越冬种群与保护对策. 安徽林业 2001, (4): 30.
- [9] 赵匠. 大鸨野外生态的初步调查. 东北师大学报(自然科学版) 2001, 33(4): 78~80.
- [10] 李晓民, 刘学昌, 周景英等. 内蒙古图牧吉冬季大鸨调查初报. 动物学杂志 2005, 40(3): 46~49.
- [11] 程光潮. 大鸨野外生态的初步调查. 动物学杂志, 1959, 3(6): 244~247.
- [12] 万冬梅, 赵匠, 高玮等. 大鸨求偶场的选择. 生态学报, 2004, 24(11): 2597~2601.
- [13] Lane S J, Alonso J C. Status and extinction probabilities of Great Bustard (*Ois tarda*) leks in Andaluca, southern Spain. *Biodiversity Conservation* 2001, 10: 893~910.
- [14] 赵匠, 万冬梅, 王海涛等. 大鸨繁殖期觅食地的选择. 应用生态学报 2005, 16(3): 501~504.
- [15] 万冬梅, 高玮, 赵匠等. 大鸨的巢位选择的研究. 应用生态学报 2002, 13(11): 1445~1448.
- [16] 赵匠, 高玮, 万冬梅等. 大鸨繁殖期活动时间预算和日节律. 应用生态学报 2003, 14(10): 1705~1709.
- [17] Lehner P N. Handbook of Ethological Methods. 2nd edition. Cambridge: Cambridge University Press, 1997, 147~154.
- [18] Swaddle J P, Witter M S. The effects of molt on the flight performance, body mass, and behavior of European starlings (*Sturnus vulgaris*): An experimental approach. *Canadian Journal of Zoology/Revue Canadien de Zoologie* 1997, 75(7): 1135~1146.
- [19] 田秀华, 张佰莲, 刘群秀. 人工饲养大鸨越冬行为的时间分配. 动物学杂志 2005, 40(2): 44~51.
- [20] 田秀华, 张佰莲, 何相宝等. 人工饲养条件的改变对人工饲养大鸨繁殖期行为的影响. 动物学杂志, 2005, 40(3): 111~115.
- [21] 田秀华, 王进军. 中国大鸨. 哈尔滨: 东北林业大学出版社 2001, 30~32.
- [22] 孔有琴, 李枫, 田秀华等. 人工饲养大鸨繁殖行为的时间分配和活动节律. 东北林业大学学报, 2004, 32(1): 70~72.
- [23] Carlstead K. Effects of captivity on the behavior of wild mammals. In: Kleiman D G, Allen M E, Thompson K V, et al. eds. *Wild Mammals in Captivity*. Chicago: The University of Chicago Press, 1996, 317~333.
- [24] Bateson P. The promise of behavioural biology. *Animal Behaviour* 2003, 65: 11~17.
- [25] Jiang Z, Feng Z, Yu C. Reintroduction and recovery of Pere David's deer in China. *Wildlife Society Bulletin* 2000, 28(3): 681~687.
- [26] 杨道德, 蒋志刚, 曹铁如等. 洞庭湖区重引入麋鹿可行性研究. 生物多样性 2002, 10(4): 369~375.

《金鱼的变异与遗传》新书推介

中国科学院遗传与发育生物学研究所王春元研究员撰写的新书《金鱼的变异与遗传》, 已由中国农业出版社于 2007 年 5 月出版发行。李振声院士作序, 是一部关于金鱼变异与遗传的学术专著。

作者长期从事金鱼遗传实验研究, 有着丰富的实践经验和资料积累。笔者与作者曾共事多年, 深知此书写作过程。这是作者以自己实验室的研究成果为基础, 并参考相关资料撰写成, 是作者多年来在金鱼研究方面的心得体会和结晶。深入的理论分析, 科学的实验依据, 使得结论有理有据, 为弘扬金鱼文化做出了贡献。

作者检索了我国和日本学者有关金鱼科学研究的成果, 概述了我国 1 000 多年关于金鱼的起源、家化的历史和金鱼文化形成。被李振声院士称为“这部论著是 20 世纪近百年来在金鱼研究方面比较系统全面地、概括性地科学总结。具有较高的学术价值和学术水平。”

本书近 30 万字, 分列 16 章, 广泛涉及金鱼的起源、变异、家化史、品种的形成、外周血细胞的形态, 及金鱼的繁殖、卵子的受精、发育、性别的决定及其控制、品种的分类和命名、各品系在系统发育上的关系、金鱼名贵品种以及生物技术在其育种上的应用前景等内容。论述详细, 观点精辟。许多内容在同类书中是不曾有过的, 如在金鱼品种形成的理论问题上, 作者对“生活条件的改变是金鱼品种形成的原因之一”的外因论观点提出异议。并建立了一套金鱼品种分类系统和命名方法, 以及金鱼品种分类检索表等等。这些内容都是本书所特有的, 是其创新之处。

此外, 本书除附有 16 插页 170 幅各品种金鱼栩栩如生的精美彩色照片, 还有近 50 幅研究插图和大量表格, 是一部十分精美的专著。可供生命科学尤其水产学科的研究和教学工作者及广大金鱼爱好者阅读参考。

王长城

(中国科学院遗传与发育生物学研究所 北京 100101)