

大鸨的现状和研究动态

孔有琴^① 李 枫^②

(^① 湖州师范学院生命科学学院 浙江 湖州 313000; ^② 东北林业大学野生动物资源学院 哈尔滨 150040)

摘要: 大鸨 (*Otis tarda*) 是栖息于广阔草原的重要濒危鸟类, 属国家 I 级保护动物。本文根据近年国内外对该物种的研究结果, 对其亚种分布、种群数量、生态生物学、种群遗传结构及组织形态学观察等方面作了综述。通过对其生存现状、受胁原因、研究动态的论述, 为该物种的保护和管理提供科学的依据。

关键词: 大鸨; 生态生物学; 种群遗传结构; 生存现状

中图分类号: Q958 文献标识码: A 文章编号: 0250-3263(2005)03-111-05

The Status and Research Trends of the Great Bustard

KONG You-Qin^① LI Feng^②

(^① College of Life Science, Huzhou Normal University, Huzhou 313000;

^② Wildlife Resources College, Northeast Forestry University, Harbin 150040, China)

Abstract: The Great Bustard (*Otis tarda*) which inhabits the steppe is a critically endangered species under national first degree protection. The paper summarized the subspecies distribution, population number, ecological biology, population genetics structure and the observation of tissue and so on, according to the research results in the world. By summarizing the status, the reasons of endangerment and research trends, scientific evidence for the protection and management of the Great Bustard is collected.

Key words: Great Bustard (*Otis tarda*); Ecological biology; Population genetic structure; Living status

1 亚种分布与种群数量

大鸨 (*Otis tarda*) 属鹤形目 (Gruiformes) 鸨科 (Otididae) 鸟类, 又名地鸨、老鸨、鸡鸨等。常栖于广阔的草原上, 是典型的草原鸟类, 善奔驰, 飞行缓慢。最近几十年由于草原的过度开发利用, 人类活动的干扰和偷猎活动日趋严重, 使大鸨数量日趋减少, 被 IUCN 列入稀有种, 属 CITES 附录 II, 在我国被列入 I 级重点保护野生动物。大鸨有两个亚种: 指名亚种 (*O. t. tarda*) 和东方亚种 (*O. t. dybowskii*)^[1,2]。对大鸨的研究主要集中在对欧洲大鸨指名亚种的研究, 而且西班牙学者研究的最多, 中国学者对大鸨的研究主要针对东方亚种。

东方亚种数量较少, 主要分布在东亚, 如俄

罗斯、蒙古、中国、韩国、朝鲜等国家。其种群状况和数量比指名亚种有更大的危险。在中国, 东方亚种主要分布于内蒙古大草原和荒漠地区, 黑龙江齐齐哈尔、明水、肇东、大兴安岭, 吉林白城, 辽宁的本溪、锦州等地。

指名亚种, 主要分布在欧洲及亚洲西部, 如西班牙、匈牙利、葡萄牙、俄罗斯、中国等。其中伊比利亚半岛拥有世界上最大的繁殖种群(约占总量的 50%), 最新调查有 20 243 只^[3,4]。Pitra 等人通过对欧洲大鸨的线粒体 DNA 和核 DNA 的序列研究分析表明, 欧洲大鸨分为伊比利亚半岛(主为西班牙)和欧洲大陆(匈牙利、德国和

第一作者介绍 孔有琴, 女, 硕士; 主要从事动物生态及遗传多样性研究; E-mail: susankuq@hotmail.com.

收稿日期: 2004-07-06, 修回日期: 2005-03-02

俄罗斯)两个亚群^[5]。18世纪,欧洲大鸨的数量和种群达到最大^[5],但此后,因狩猎、生境丧失、农业活动、人为干扰等影响使种群数量急剧下降,甚至有些地区的大鸨已灭绝,如大鸨在法国、波兰、南斯拉夫和英国已灭绝^{[6]*}。目前西班牙大鸨的数量虽比较多,有约17 000~19 000只,但对其未来前景仍无法确定,因为历史上曾有过大种群的大鸨在较短时期内数量急剧下降的例子。在匈牙利,大鸨种群由1941年的8 557只下降到1993年的1 100只,而德国由20世纪40年代的4 100只下降到90年代初的130只及至目前只有50~60只^[7]。最近几年,一些地区的大鸨数量保持稳定甚至有相对的增长,尤其是一些大种群,如西班牙的 Villafañe 种群,但生境片段化仍然很严重,对一些较小的更孤立的种群,数量仍在下降,甚至灭绝^[3,7,8]。

目前,大鸨全球总数量尚未确定,但已知亚洲大约有4 000~6 000只^[6];截至1994年,欧洲大鸨数量约有24 945~29 983只^{*}。中国大鸨数量还缺乏全面的调查,已知在新疆北部估计不少于2 000~3 000只^[9];在内蒙古兴安盟、哲里木盟、锡林郭勒盟、吉林镇赉和通榆在繁殖期推测有500~800只^[6]。

2 生态生物学

2.1 栖息地 大鸨是大型草原鸟类,选择开阔、平坦的地区,避开陡峭多石的地形,以沙漠、稀树草原、干旱草原、湿地作为栖息地。研究发现大鸨有从最初的草原栖息地向开阔的农耕地转移的趋势,尤其是干旱区传统粗放的农耕地,有些地区的大鸨选择干旱草原与农田镶嵌分布的地区^{*}。随着耕作方式由传统粗放转为精细耕作,耕作方式的选择与大鸨保护的协调关系成为许多地区保护大鸨中面临的难题。

在可耕种的大平原上,大鸨偏爱于收割后未翻耕的农耕地,避开一些翻耕过的及未耕种的地区。对闲耕地和较小的庄稼地的占领与其

可利用性成比例。大鸨栖息地及其周围地形的变化都较其邻近的非大鸨栖息地的变化要小。同时,大鸨选择栖息地时会尽量避开建筑物、公路、铁路、河流等^[10]。

2.2 食性 大鸨是以植物性饲料为主的杂食性鸟类,主食植物和无脊椎动物,偶尔也食一些小型脊椎动物,如蛙、小鱼等。

大鸨在不同生长阶段、不同季节,其食性也不同。幼鸟主要吃昆虫,随着年龄的增长和季节的变化逐渐多吃植物。春季,成群的大鸨也侵入农耕地,拔食麦苗和玉米苗等,但危害不大;夏季,对无脊椎动物的取食增加;秋季,随着庄稼的收割,他们成群飞到农田地,觅食田间遗落的谷粒和大豆;冬季,紫花苜蓿是其采食植物中最主要的一种。冬、春季主要是植食性的,其他时期是杂食性的。1985年5月,剖一中国地区的鸟胃,其中,鸢尾花序30%、苜蓿花序40%,这两种植物植株顶端的嫩叶部分20%、鞘翅目昆虫残体不足10%,余者为砂石^[11]。在西班牙西北部的8月,对大鸨的食物组成分析中,绿色植物占干重的48.4%,无脊椎动物占40.9%,种子是10.6%。在绿色植物中,被选择的至少有65种,但多数被采食量很少,只有紫花苜蓿的被取食量很大。在无脊椎动物中,对鞘翅目、膜翅目和直翅目昆虫的选择较多。对种子的选择,比较偏向于小麦和大麦种子。在一年当中,紫花苜蓿一直被选择。所以为了保护大鸨,在其栖息地人工种植紫花苜蓿可能是一种很好的管理手段,但具体的种植地点、种植面积还需进一步的深入研究^[12]。

2.3 繁殖 大鸨的繁殖季节开始于3月末4月初。4月初,大鸨在群中形成配偶。约在5月上旬左右开始产卵,6月中旬基本结束,每窝产卵2~4枚。产卵后2~3d开始孵化,孵化期为30~31d,孵卵、育雏多由雌鸟承担。

大鸨是一种在集群求偶场(lek)求偶炫耀的鸟类。每到繁殖季节,雌雄大鸨会聚集到求

* Koller H P. Action plan for the Great Bustard (*Otis tarda*) in Europe. 1996, <http://europa.eu.int/comm./environment/nature/directive/birdactionplan/otistarda.htm>. 后同。

偶场,而且两性个体对特定的求偶场都有高度的忠实性^[13,14]。雄鸟通过求偶场炫耀表演来吸引雌鸟并使之与其完成交配。炫耀表演的强度与身体状况和第二性别特征的发育有关,且雄鸟的吸引力及交配成功率也与体况和第二性征发育有关,年龄对这些方面的影响并不很大^[15]。大鸨是一雄多雌的交配体系,但也不排除混交的可能性。雄鸟为争夺雌鸟常常发生激烈格斗。近几十年来,因为人类活动的干扰、生境丧失等原因使许多求偶场面临灭绝的危险,甚至一些小的求偶场已消失,如西班牙南部的 Andalucía 省的 Carmona 和 Cazalilla 区的集群求偶场。同时因为大鸨对故土的依恋性及幼鸟今后定居是以同种中其他个体的存在为线索,而不是再去寻找适宜的生境,因此大的求偶场越来越大,小的求偶场越来越小。同时他们开发新求偶场的能力很小,很难发现有新求偶场形成,这就增加了物种的脆弱性及遗传多样性丢失和小求偶场灭绝的风险^[4,7,8],所以摸清现有求偶场情况并采取相应的保护措施尤为重要。

大鸨是一种营地面巢的鸟类,对巢位具有明显的选择性,巢多筑在海拔 190~230 m 偏南向朝阳的草原岗坡的缓坡上;巢址多选择在枯草较厚,植被密度较高的地方,这些可能利于大鸨收集阳光热量,易于发现险情^[16]。

野生状态下大鸨的繁殖年龄,雄性为 5~6 岁,雌性为 3~4 岁。雌鸟首次成功繁殖的平均年龄为 4.2 岁,随着年龄的增加,繁殖成功度也增加。但大鸨总的繁殖率非常低。对雌鸟每年的成功繁殖有显著影响的天气因子是:冬季的干旱和孵化期的连续降雨。冬季干旱可能减少了早春植物产物和节肢动物数量,同时,早春草本植物的生长也可能影响雌鸟的身体状况;孵化期的连续降雨会增加幼鸟的死亡率,因为幼鸟的体温调节能力比较低。雌鸟本身的能量消耗也影响其繁殖成功率。随着雌鸟养育、照顾幼鸟时间的延长,在下一个繁殖季节,其自身的繁殖成功率就会下降^[17]。

2.4 迁徙与运动 有关大鸨迁徙和季节性运动的研究主要集中在欧洲。在亚洲只是零星记录。

幼鸟独立之后,一般都会离开出生地,向外扩散。成年雌雄鸟在繁殖季节之后,除部分仍留在繁殖地外,其余的就迁向越冬地。所以大鸨属于部分迁移的种类。即生活于同一繁殖地的一部分个体迁移,而另一部分个体不迁移^[18]。

雌雄幼鸟的扩散存在一定的性别差异。雄幼鸟开始独立及扩散的时间要早于雌鸟,而且扩散的距离也较长。扩散后的定居,雄鸟要晚于雌鸟。雄幼鸟成熟后一般在距离其出生地 5~65 km 的地方定居,而雌性幼鸟有很强的归家冲动(philopatry),绝大部分在距离其出生地 0.5~5 km 的地方定居。在许多求偶场求偶的物种中,都偏向于雌鸟扩散,而大鸨是一种偏向雄鸟扩散,这一点与一雄多雌的哺乳动物有着进化上的融合。关于物种扩散的因素有多种假说,对大鸨幼鸟扩散进行比较后支持其扩散的原因是避免近系交配及配偶的竞争^[19]。

成鸟的季节性迁移也存在性别差异,雌鸟的迁移距离要短于雄鸟的。定居性的雄鸟一直生活在距离求偶场只有 2~3 km 的范围内,迁徙性的雄鸟每年在相距一定距离的繁殖地和越冬地之间迁移。这两种运动方式的存在使野外雄性大鸨数量呈季节性变化,春季数量达到最大。没有大鸨从定居性的转向迁徙性的,反之亦然^[14]。

欧洲雌性大鸨的季节性运动方式被分为 4 种:一是迁徙性的,雌鸟在互不重叠的繁殖区(包括交配、筑巢、育雏地)和越冬区之间迁移一定的距离;二是定居性的,雌鸟只在每年的 3 月末至 4 月初会离开其栖息地一小段时间,去 2~13 km 之外的求偶场交配;三是雌鸟的迁移距离较短,一年中的绝大部分时间都生活在求偶场区域内,只是在交配之后,他们会离开去与其栖息地互不重叠的 2~7 km 之外的地方筑巢,而后返回;四是典型定居型的,雌鸟整年都栖息于他们的繁殖区内(距离其巢区和求偶场的中心距离平均不会超过 2 km)^[13]。

2.5 行为 有学者对野外大鸨进行观察,将其行为分为 8 种,并进行了具体的描述^[20]。有学者对野外及笼养大鸨繁殖期的日活动节律和行

为时间分配进行了观察,发现野外与笼养的大鸨行为时间分配存在差异,而且不同性别间也存在差异^[21~23]。笼养与野生大鸨的行为比较可以为大鸨的野化实验、壮大野生种群奠定基础。

3 种群遗传结构

关于大鸨遗传结构的研究主要集中在指名亚种。Pitra 等人用 DNA 序列测定分析法对欧洲大鸨种群的遗传分化进行了研究后发现大鸨的遗传多样性水平较低,种群间遗传多样性要远远高于种群内的^[5]。Martin 等人在微地理尺度(地区水平)上研究欧洲大鸨的遗传分化,发现不同集群求偶场间遗传分化程度水平较低,雌鸟在不同集群求偶场间的遗传距离与地理距离负相关,但在雄鸟中并不这样^[24]。对摩洛哥及西班牙种群间关系研究说明单凭距离不能解释种群间的关系,山脉和海洋都限制了大鸨种群间的扩散,摩洛哥种群中仅有的一种单元型在所研究的西班牙种群都存在,摩洛哥种群已高度濒危,应给与最高级别的保护^[25]。同时,大鸨的一些微卫星位点被分离^[26];有研究者已成功地从大鸨粪便中提取、扩增出 DNA,并发现新鲜的、不含昆虫遗体的鸟粪的提取成功率高,采集鸟粪在大鸨很少采食昆虫的冬季和初春为宜^[25,27]。这有助于更全面、更好地对大鸨的种群遗传学进行研究。对中国大鸨东方亚种的线粒体 DNA 的遗传多样性研究也发现其遗传多样性水平很低,且越冬地要拥有比繁殖地高的遗传变异水平*。基于东方亚种的濒危现状,将来应在其遗传学水平上及与指名亚种间的进化关系给与更多的关注。以上研究多数采用 mtDNA 标记,且大鸨幼鸟有很强的归家冲动,所以应采用其他标记如核 DNA 来进一步研究其遗传多样性水平。

4 性别鉴定、形态学、营养

成年大鸨性别特征明显,而幼鸟则不容易

区别,所以有学者用常规的尾长/体重及分子生物学技术有效地对幼鸟性别进行了鉴定^[28]。对大鸨染色体核型进行研究分析,可以看出大鸨与鹤科鸟类比较接近^[29]。此外,有学者对大鸨卵壳和羽毛的元素组成进行分析,对羽毛、卵壳、胰腺的超微结构及消化系统组织学进行了观察,丰富了鸟类比较形态学组织学内容^[6,30~32]。张同作等测量了笼养大鸨生长期不同日龄能量代谢和蛋白质的沉积量^[33],将来通过对野生大鸨的能量值进行测量并与之比较,可以对大鸨进行更好的保护和管理。

参 考 文 献

- [1] 汪松. 中国濒危物种红皮书(鸟类). 北京: 科学出版社, 1998.
- [2] 郑作新. 中国鸟类区系纲要. 北京: 科学出版社, 1987.
- [3] Alonso J C, Alonso J A. The great bustard *Otis tarda* in Spain: present status, recent trends and an evaluation of earlier censuses. *Biological Conservation*, 1996, **77**: 79 ~ 86.
- [4] Alonso J C, Palacin C, Martin C A. Status and recent of the Great Bustard (*Otis tarda*) population in the Iberian peninsula. *Biological Conservation*, 2003, **110**(2): 185 ~ 195.
- [5] Pitra C, Lieckfeldt D, Alonso J C. Population subdivision in Europe's Great Bustard inferred from mitochondrial and nuclear DNA sequence variation. *Molecular Ecology*, 2000, **9**: 1 165 ~ 1 170.
- [6] 田秀华, 王进军. 中国大鸨. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2001.
- [7] Lane S J, Alonso J C. Status and extinction probabilities of Great Bustard (*Otis tarda*) leks in Andalucía, southern Spain. *Biodiversity Conservation*, 2001, **10**: 893 ~ 910.
- [8] Alonso J C, Martin C A, Alonso J A, et al. Distribution dynamic of a Great Bustard metapopulation throughout a decade: influence of conspecific attraction and recruitment. *Biodiversity and Conservation*, 2004, **13**(9): 1 659 ~ 1 674.
- [9] 高行宜, 戴昆, 许可芬. 新疆北部地区鸨类考察初报. 动物学杂志, 1994, **29**(2): 52 ~ 53.
- [10] Lane S J, Alonso J C, Martin C A. Habitat preferences of Great Bustard *Otis tarda* flocks in the arable steppes of central Spain: are potentially suitable areas unoccupied? *Journal of Applied Ecology*, 2001, **38**: 193 ~ 203.
- [11] 黑龙江省野生动物研究所. 黑龙江省鸟类志. 北京: 中国林业出版社, 135 ~ 136.

* 孔有琴. 中国大鸨东方亚种(*Otis tarda dybowskii*) 线粒体 DNA 遗传多样性研究. 硕士学位论文, 2003.

- [12] Lane S J , Alonso J C , Alonso J A , et al . Seasonal changes in diet and diet selection of Great Bustard (*Otis t. tarda*) in north-west Spain . *Journal of Zoology* ,1999 **247** :201 ~ 214 .
- [13] Alonso J C , Morales M B . Partial migration , and lek and nesting area fidelity in female Great Bustard . *The Condor* , 2000 **102** :127 ~ 136 .
- [14] Morales M B , Alonso J C , Alonso J A , et al . Migration patterns in male Great Bustard (*Otis tarda*) . *The Auk* 2000 **117** (2) : 493 ~ 498 .
- [15] Manuel B M , Alonso J , Martín C , et al . Male sexual display and attractiveness in the Great Bustard *Otis tarda* : the role of body condition . *Journal of Ethology* 2003 **21** (1) : 51 ~ 56 .
- [16] 万冬梅 ,高玮 ,赵匠等 .大鸨的巢位选择研究 .应用生态学报 2002 **13** (11) : 1445 ~ 1448 .
- [17] Morales M B , Alonso J C , Alonso J . Annual productivity and individual female reproductive success in a Great Bustard *Otis tarda* population . *Ibis* 2002 **144** :293 ~ 210 .
- [18] Lundberg P . The evolution of partial bird migration . *Trends Ecol Evol* ,1988 **3** :172 ~ 175 .
- [19] Alonso J C , Martin E , Alonso J A , et al . Proximate and ultimate causes of natal dispersal in the Great Bustard *Otis tarda* . *Behavioral Ecology* ,1998 **9** (3) : 243 ~ 252 .
- [20] 李林 ,王俊红 ,王永礼 .大鸨的行为研究 .野生动物 , 1993 **7** (1) : 29 ~ 31 .
- [21] 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 .
- [22] 孔有琴 ,李枫 ,田秀华等 .笼养大鸨繁殖期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] 田秀华 ,张佰莲 ,刘群秀等 .笼养大鸨越冬行为的时间分配 .动物学杂志 2005 **40** (2) : 44 ~ 49 .
- [24] Martin C A , 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 Lond* ,2002 , **269** :119 ~ 125 .
- [25] Broderick D , Idaghdour Y , Korrida A , et al . Gene flow in Great Bustard populations across the Strait of Gibraltar as elucidated from excremental PCR and mtDNA sequencing . *Conservation Genetics* 2003 **4** (6) : 793 ~ 800 .
- [26] Lieckfeldt D , Schmidt A , Pitra C . Isolation and characterization of microsatellite loci in the Great Bustard , *Otis tarda* . *Molecular Ecology* (Notes) 2001 **1** : 133 ~ 134 .
- [27] Idaghdour Y , Broderick D , Korrida A . Faeces as a source of DNA for molecular studies in a threatened population of Great Bustards . *Conservation Genetics* 2003 **4** (6) : 789 ~ 792 .
- [28] Martin C A , Alonso J C , Alonso J A , et al . An approach to sexing young Great Bustard *Otis tarda* using discriminant analysis and molecular techniques . *Bird Study* ,2000 **47** (2) : 147 ~ 153 .
- [29] 王明力 ,刘二曼 ,陈凤英等 .大鸨染色体核型的初步研究 .东北林业大学学报 ,1998 **26** (2) : 86 ~ 88 .
- [30] 乔建芳 ,高行宜 ,杨维康 .波斑鸨与大鸨卵壳的超微结构比较 .动物学研究 2000 **21** (6) : 463 ~ 467 .
- [31] 刘玉堂 ,田秀华 ,于学伟等 .大鸨 (*Otis tarda* Limaells) 胰腺超微结构研究 .解剖学报 2002 **33** (5) : 519 ~ 523 .
- [32] 刘玉堂 ,田秀华 ,于学伟等 .大鸨消化系统组织学观察 .动物学杂志 2002 **37** (5) : 37 ~ 41 .
- [33] 张同作 ,刘伟石 ,吴伟翌等 .大鸨生长期能量代谢和蛋白质沉积量的初步研究 .应用与环境生物学报 2004 **10** (1) : 116 ~ 118 .