

海南3种鹭越冬行为的比较

张国钢^① 梁伟^② 楚国忠^{①*}

(^①中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所 国家林业局森林保护学重点实验室 北京 100091;

^②海南师范大学生物学系 海口 571158)

摘要:于2004年1~2月选择了3种鹭类作为研究对象,采用瞬时扫描观察的方法,就其越冬行为差异进行了比较。3种鹭昼间主要行为有所不同,苍鹭(*Ardea cinerea*)主要以站立和休息为主,白鹭(*Egretta garzetta*)主要以取食和休息为主,而大白鹭(*E. alba*)主要以站立和取食为主。本文对3种鹭的取食行为进行了比较分析,3种鹭的取食行为比例从高到低依次为白鹭(40%~60%)、大白鹭(20%~40%)和苍鹭(0.1%以下)。最后,对3种鹭不同的取食对策进行了讨论。

关键词:鹭科;越冬行为;取食对策;北黎湾;海南

中图分类号:Q958 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2007)06-125-06

Comparative Studies on Wintering Behavior of Three Egrets

ZHANG Guo-Gang^① LIANG Wei^② CHU Guo-Zhong^{①*}

(^①Research Institute of Forest Ecology and Environment Protection, Key Laboratory of Forest Protection of State Forestry Administration, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091;

^②Department of Biology, Hainan Normal University, Haikou 571158, China)

Abstract: Behaviors of three egrets were observed by using instantaneous scanning sampling method from January to March of 2004 at Bili Bay of Dongfang City, Hainan Island. In daytime Grey Heron always rest and stand on the mudflats and seldom feeding. Little Egret prefer to feeding than standing, and Great Egret often stand, sometime feeding. The frequency of feeding for the three Egret is 40%~60% for Little Egret, 20%~40% for Great Egret and less than 0.1% for Grey Heron. The difference of feeding strategy of the three egrets was discussed in this paper.

Key words: Ardeidae; Behavior in winter; Feeding strategy; Bili Bay; Hainan

鹭科鸟类是大、中型涉禽,属鹳形目,广布于我国河流、湖泊、沼泽、滩涂和水库等多种类型湿地。近年来,对鹭科鸟类的研究报道较多,其内容涉及种群动态^[1,2]、繁殖生态^[3,4]、空间格局分布^[5,6]、环境监测^[7,8]、社群行为^[9]和种间关系^[10]等方面。这些研究多数是在繁殖期进行的,有关鹭科鸟类越冬行为的研究较少,不同鹭类间越冬行为差异的比较研究尚无报道。鹭科鸟类在海南越冬地分布较为广泛,栖息地类型多样化,有红树林沼泽、潮间淤泥海滩、潮间砂石海滩、养殖塘、盐田、湖泊和河流。其中有10余个地点是鹭鸟较大的聚集地,种类较多,包括

大白鹭(*Egretta alba*)、中白鹭(*E. intermedia*)、白鹭(*E. garzetta*)、苍鹭(*Ardea cinerea*)、池鹭(*Ardeola bacchus*)、牛背鹭(*Bubulcus ibis*)、绿鹭(*Butorides striatus*)和夜鹭(*Nycticorax nycticorax*)。东寨港、后水湾、新英湾和北黎湾数量较多,都在3 000只以上。为此,我们于2004年冬季选择了东方市北黎湾的大白鹭、白

基金项目 国家林业局保护司黑脸琵鹭专项保护经费资助;

* 通讯作者, E-mail: chugzh@caf.ac.cn;

第一作者介绍 张国钢,男,博士,助理研究员;主要从事鸟类生态学与湿地水鸟研究; E-mail: znm7672@caf.ac.cn。

收稿日期 2007-04-11, 修回日期 2007-09-13

鹭和苍鹭作为研究对象,采用瞬时扫描的观察方法,对3种鹭类的越冬行为进行了比较研究。

1 研究地区

东方北黎湾位于海南西部沿海(图1),属于热带海洋性气候。平均年降雨量为974 mm,多集中在6~9月,约占全年降雨量的70%。年平均气温为24.5℃,6月平均气温最高,为29.5℃,最高温达35.8℃,1月气温最低,平均18.2℃,最低至5.0℃,常年不见冰雪。该区域为沿海滩涂湿地,有少量红树林残存分布,周围有许多养殖塘,人为干扰较大。分布有大白鹭、白鹭、苍鹭、泽鹚(*Tringa stagnatilis*)、青脚鹚(*T. nebularia*)、红脚鹚(*T. totanus*)、斑尾塍鹚(*Limosa lapponica*)、白腰杓鹬(*Numerius arquata*)、环颈(*Charadrius alexandrinus*)以及蒙古沙(*C. mongolus*)等鸟类。

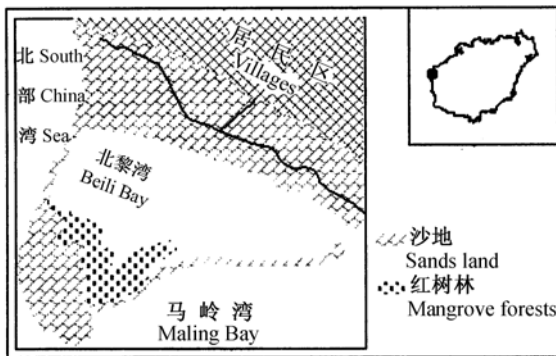


图1 东方北黎湾地理位置和生境类型
Fig.1 Map of study area, Beili Bay, Dongfang County, Hainan Island, China

2 观察方法

2004年1月14日至2月17日,于每天6:30~19:00时进行观察。在视野范围内随机选择大白鹭、苍鹭和白鹭3种鹭类各1只进行观察,如果观察对象飞离视野范围,再随机选择1只同种个体。行为记录采用瞬时扫描,每5 min左右扫描3种鹭类的行为一次,观察时间以看清目标动物发生的行为为止。共计观察33 d,收集了 1.2×10^4 个行为数据。根据 Alex^[11] 划

分潮汐状况的方法,分为4个阶段:(1)高潮指最高潮位前45 min至后45 min;(2)低潮指最低潮位前45 min至后45 min;(3)退潮指从高潮至低潮这段时间;(4)涨潮指低潮至高潮这段时间。所有数据输入 Excel 表格中,然后转入 SPSS 11.0 软件中进行有关的统计分析,对不同时间段与潮汐状况下3种鹭类的取食频次进行统计,利用非参数 χ^2 检验的方法,比较其差异显著性水平。本研究所涉及的各种行为代码及其含义见表1。

表1 鹭越冬行为类型及其代码

Table 1 The type and code of wintering behavior of egrets

行为 Behavior	代码 Code	含义 Meaning
取食 Foraging	FO	站立水中或缓慢行走,并低头注视着水面
理羽 Preening	P	以喙或脚梳理羽毛
休息 Rest	R	将头及喙缩于颈下或展开双翅站立
行走 Walking	W	非从事取食而出现改变停栖点的位移行为
飞行 Flying	FL	振翅飞离停栖点
站立 Standing	S	停歇于水中或浅滩,但非从事取食或休息的行为

3 结果

3.1 3种鹭昼间行为时间分配 根据观察结果,3种鹭昼间各种活动的时间分配差别较大(图2)。苍鹭站立行为所占的比例最大,为43.5%;其次是休息行为,为33.8%;理羽行为位居第三,占14.8%;飞行、取食和行走在白天所占的比例较低,分别为2.6%、3.4%和1.9%。白鹭取食行为所占的比例最大,为30.2%;其次是休息行为,为25.7%;站立行为位居第三,占19.1%;飞行、理羽和行走在白天所占的比例较低,分别为3.6%、13.8%和7.6%。大白鹭站立行为所占的比例最大,为45.6%;其次是取食行为,为19.4%;休息行为位居第三,占12%;飞行、理羽和行走在白天所占的比例较低,分别为4.4%、8.8%和9.8%。3种鹭在昼

间的主要行为的时间分配有所不同,苍鹭主要以站立和休息为主,白鹭主要以取食和休息为主,而大白鹭主要以站立和取食为主。

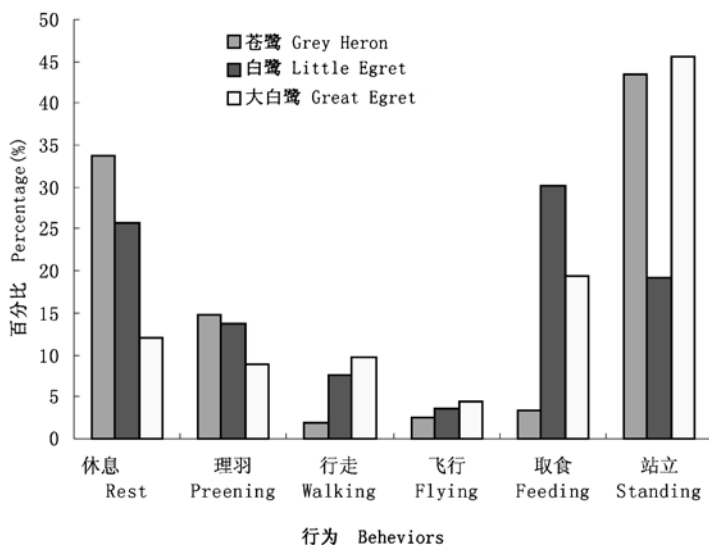


图2 3种鹭的行为时间分配及其比较

Fig.2 Durnal activity budgets of three egrets

3.2 3种鹭越冬行为的日节律 从图3可以看出,苍鹭在各时段的行为中,站立和休息行为的比例都较高,两者之和占昼间所有行为的60%以上;取食行为发生率较低,在各时段所占的比例几乎都在10%以下(除7:00~8:00时外);其他行为如飞行和行走在各时段的比例都较低,比例不超过10%;理羽行为比例略高一些,在各时段基本维持在10%~30%之间。

白鹭在各时段的行为中,取食行为的比例都较高,在各时段基本维持在40%~60%之间;其次为站立行为,比例约为30%;其他行为的发生率都较低,在各时段的比例多数不超过10%。

大白鹭在各时段的行为中,站立和取食行为的比例都较高,两者之和占昼间所有行为的70%以上;其他行为如休息、理羽、飞行和行走在各时段的比例都较低,基本不超过15%。

3.3 越冬取食行为与时间和潮汐的关系

3.3.1 取食与时间 研究期间共观察苍鹭、大白鹭和白鹭目标个体的取食频次分别为193次、118次和1620次。经 χ^2 检验3种鹭的取

食频次有明显差异($\chi^2 = 1067.047, P = 0.000$)。白鹭、大白鹭和苍鹭的取食行为比例基本维持在40%~60%,20%~40%之间和0.1%以下(图4)。3种鹭类在各时段的取食频次也有显著的差异(苍鹭: $\chi^2 = 45.505, P = 0.000$;大白鹭: $\chi^2 = 39.402, P = 0.000$;白鹭: $\chi^2 = 77.722, P = 0.000$)。从图4可以看出,白鹭取食行为发生率很高,在12:00~17:00时取食频次相对其他时段略高一些,发生率次之的大白鹭取食高峰与白鹭基本一致;苍鹭的取食发生率最低,主要在7:00~8:00和13:00~18:00时之间。上述分析表明,虽然三者取食发生率有所不同,但取食时间的重叠性较大。

3.3.2 取食与潮汐 经 χ^2 检验,在不同的潮汐阶段,3种鹭在取食频次上有显著差异(苍鹭: $\chi^2 = 87.725, P = 0.000$;大白鹭: $\chi^2 = 908.633, P = 0.000$;白鹭: $\chi^2 = 1284.578, P = 0.000$)。从图5可以看出,3种鹭在涨潮和退潮时取食频次较高,而在高潮和低潮时虽然有时可以看到取食行为,但频次相

对较少,取食行为受潮汐的影响,只有当水位达到一定程度时,才能取食。对3种鹭进行比较,不论是低潮、涨潮和退潮时,白鹭取食频次最高,其次是大白鹭,最低的是苍鹭。

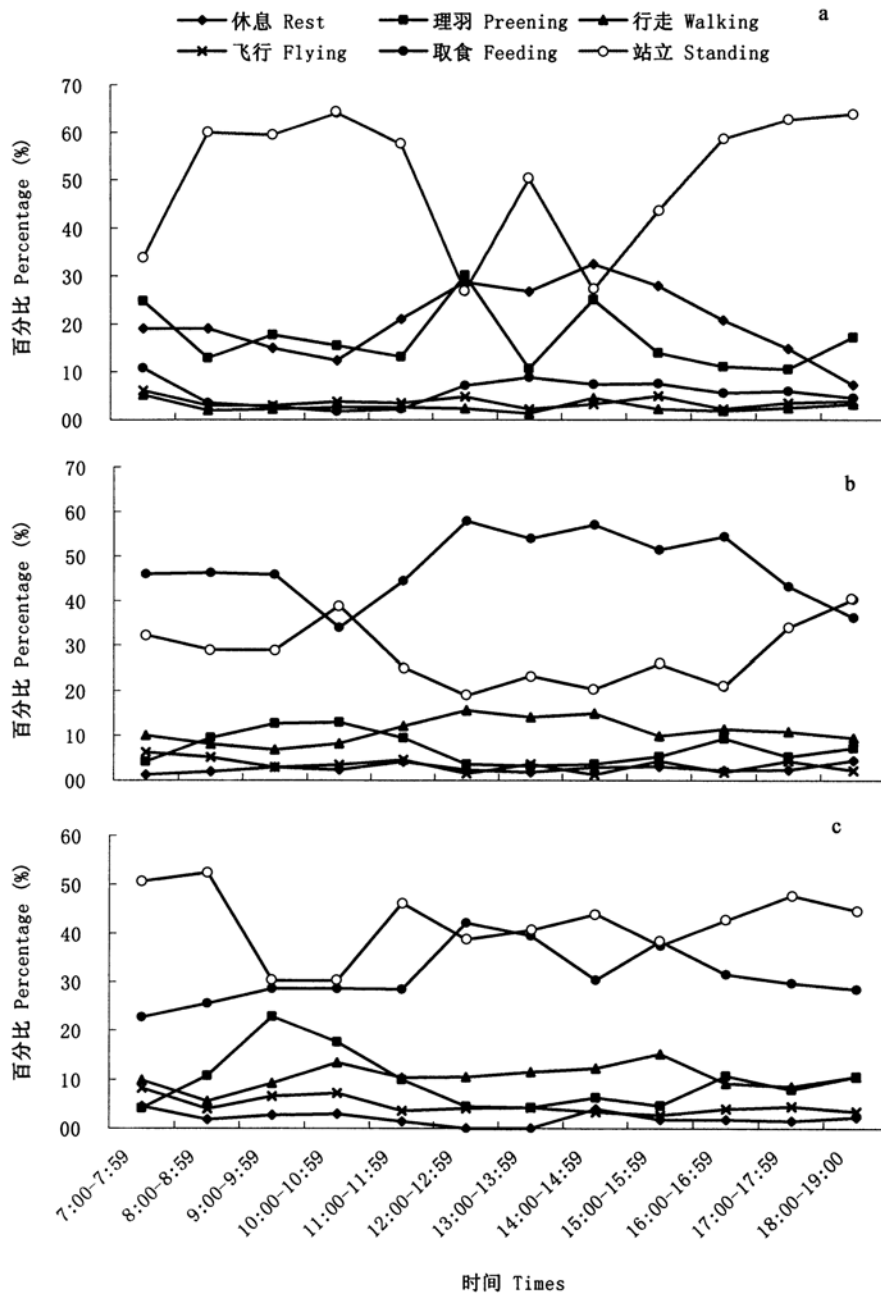


图3 3种鹭昼间不同时段各行为活动的发生率

Fig. 3 Activities of three egrets in different period

a: 苍鹭; b: 白鹭; c: 大白鹭。

a: Grey Heron; b: Little Egret; c: Great Egret.

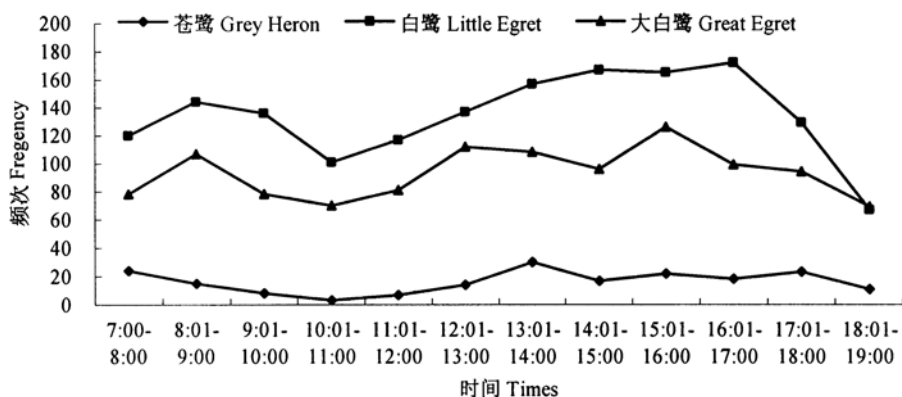


图4 不同时段越冬取食频次

Fig. 4 Wintering feeding frequency in different time periods

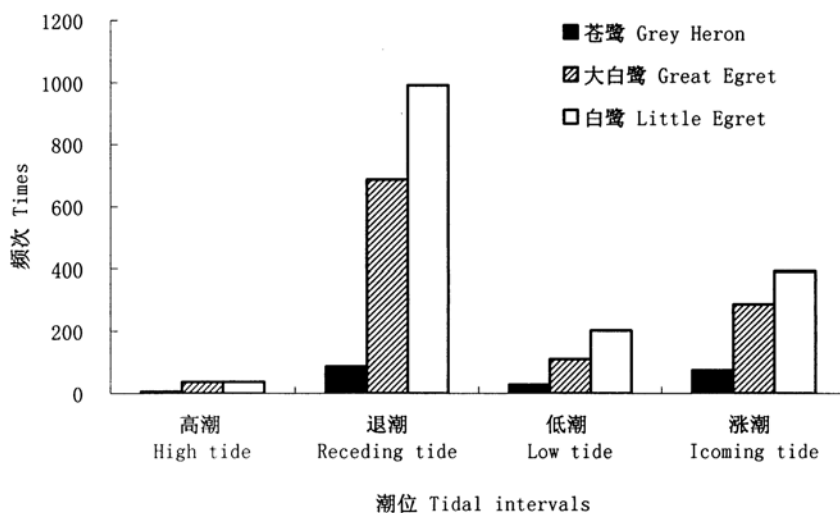


图5 不同潮汐越冬取食频次

Fig. 5 Wintering feeding frequency in different tidal intervals

4 讨论

越冬鹭科鸟类的分布范围较广,栖息地类型多样化,从内陆湿地如湖泊、沼泽、盐田、水库到沿海滩涂、养殖塘等都有分布。沿海滩涂是鹭类较好的取食地和休息场所。高潮时,红树林、浅滩、周围的盐田以及养殖塘可供鹭类休息停歇,是鹭类等水鸟较理想的越冬场所。从消耗和投资角度,目前存在两种取食行为对策:一是少投资少收益的取食对策,即单位取食时间内花费较少的能量,同时也获得较少的食物;另一种对策是多投资多收益的取食对策。当食物

密度很小时,采取少投资少收益的取食对策较为有利;而当食物密度很大时,则采取多投资多收益的取食对策更为有利^[12]。

Maheswaran 等^[13]在印度 Uttar Pradesh 研究黑颈鹤(*Ephippiorhynchus asiaticus*)的取食对策时发现,黑颈鹤随着气候和食物密度的不同,而采取“触觉式”和“视觉式”两种不同的取食对策。当季风来临,水位升高,黑颈鹤采取“触觉式”的取食对策。此时食物分布较为分散,黑颈鹤需要较大的搜寻范围,“触觉式”的取食对策消耗能量也相对较多。在夏季,水位降低,食物分布较为集中,黑颈鹤多采用“视觉式”的取食

对策,能量消耗相对较少一些。那么,对鹭类来说,是否也存在能量获取和消耗之间的权衡?研究表明,不同的鹭类采取了不同的取食对策。我们认为,苍鹭倾向于选择的是“触觉式”取食对策,而白鹭则倾向于选择“视觉式”取食对策,大白鹭介于两者之间。在白天,苍鹭以静态行为为主,主要是站立和休息,以减少能量的消耗,虽然在各潮位也有取食行为,但其频率较其他两种鹭类低,因此获得的食物也较少。白鹭不论在低潮、退潮和涨潮时,取食频次相对较多,获得的食物较多,但消耗的能量也较多。大白鹭的取食频次介于两者之间。此外,鹭类采取的取食对策还可能与取食生境中食物的种类、食物的分布状况以及生境类型有关^[14~16],这尚需今后进一步研究。

分析表明,3种鹭的取食与潮汐水位有一定的关系,当涨潮和退潮时才会出现适宜的水位,这时取食频次较高。三者的取食时间重叠较大,而种间竞争程度如何?还需要从食性、食物分布和取食范围等方面进行深入研究。在北黎湾,苍鹭、白鹭、大白鹭取食的同时,黑脸琵鹭(*Hatidea minor*)也会飞过来一起取食。相伴取食可能与黑脸琵鹭取食时把底栖生物搅浮或暴露出来,利于鹭类取食有关,这也是鹭类为了减少寻找食物而消耗较多的能量所采取的取食对策。

致谢 承蒙海南省林业局和海南大田自然保护区给予大力支持。海南师范大学生物系冯奇、王怡忠等参与并协助部分行为观察工作,在此一并致谢。

参 考 文 献

- [1] Schogoler I. Fluctuation and trends in breed in population of colonial waterbirds in the Dnestr Delta, Ukraine, Black Sea. *Colonial Waterbirds*, 1996, **19**(1): 91~97.
- [2] 王勇军, 咎启杰, 常弘. 深圳福田红树林湿地鹭科鸟类群落生态研究. 中山大学学报(自然科学版), 1999, **38**(2): 85~89.
- [3] Kazantzidis S, Vassilis G. Comparative nest site selection and breeding success in sympatric bradeids Black Crowned Night Heron (*Nycticorax nycticorax*) and Little Egret (*Egretta garzetta*) in the Avios Delta, Macedonia, Greece. *Colonial Waterbirds*, 1997, **20**(3): 505~517.
- [4] 张迎梅, 阮禄章, 董元华等. 无锡太湖地区夜鹭及白鹭繁殖生物学研究. 动物学研究, 2000, **21**(4): 275~278.
- [5] 朱曦, 章立新, 梁峻等. 鹭科鸟类群落的空间生态位和种间关系. 动物学研究, 1998, **19**(1): 45~51.
- [6] 胡慧娟, 陈剑榕, 孙雷等. 厦门大屿岛三种鹭的种群动态和营巢. 生物多样性, 1999, **7**(2): 123~126.
- [7] 龚钟明, 董元华, 安琼等. 无锡鼋头渚夜鹭卵中有机氯农药残留及其环境指示意义. 环境科学, 2001, **22**(2): 110~113.
- [8] 董元华, 安琼, 王辉. 太湖湿地生态系统有机氯污染的夜鹭生物指示. 应用生态学报, 2002, **13**(2): 209~212.
- [9] Nangle D E, Rex R J. Colonization and growth of a mixed species heronry in south Delta. *Colonial Waterbirds*, 1996, **19**(2): 199~206.
- [10] 文祯中, 王庆林. 鹭科鸟类种间关系的研究. 生态学报, 1998, **17**(1): 27~34.
- [11] Alex B. Feeding ecology of wintering terns in Guinea-Bissau. *Ibis*, 2002, **144**: 602~613.
- [12] 尚玉昌. 行为生态学. 北京: 北京大学出版社, 1998: 49.
- [13] Maheswaran G, Rahmani A R. Foraging behaviour and feeding success of the Black-necked stork (*Ephippiorhynchus asiaticus*) in Dudwa National Park, Uttar Pradesh. *India Journal of Zoology*, 2002, **258**(2): 189~195.
- [14] Fasola M. Opportunistic use of foraging resources by heron communities in southern Europe. *Ecography*, 1994, **17**(2): 113~123.
- [15] Werner S J, Harrel J B, Wooten D E. Foraging behavior and monetary impact of Wading Birds at Arkansas Baitfish Farms. *Journal of the World Aquaculture Society*, 2005, **36**(3): 354~362.
- [16] Adeyemo I, Ayodele I A. Food and feeding ecology of the rock fowl *Hathartes areas* in Old Oyo National Park, Nigeria. *African Journal of Ecology*, 2005, **43**(1): 1~6.