

盐城自然保护区射阳河口越冬期鹤鹑类生境选择

侯森林^{1,2}, 余晓韵², 鲁长虎^{2*}

(1. 南京森林警察学院/国家林业局森林公安司法鉴定中心, 南京 210046;

2. 南京林业大学森林资源与环境学院, 南京 210037)

摘要: 2008年12月至2009年2月在盐城自然保护区射阳河口段滩涂对越冬期鹤鹑类的生境选择进行了研究, 共统计到鹤鹑类8种, 其中仅在潮沟发现1只青脚鹑(*Tringa nebularia*), 泽鹑(*Tringa stagnatilis*)也仅分布在潮沟, 鹤鹑(*Tringa erythropus*)和矶鹑(*Tringa livpoleucos*)分布在潮沟和养殖塘, 其他几种几乎占据了研究地的所有生境。其中, 优势种是黑腹滨鹑(*Calidris alpina*)和环颈鸻(*Charadrius alexanadrinus*), 分别占鸟类总数的80.24%和13.09%; 常见种为白腰杓鹑(*Numenius arquata*)和灰斑鸻(*Pluvialis squatarola*), 其它几种均为偶见种。鹤鹑类的密度($\chi^2=40.49, P<0.000\ 01$)在各生境间差异均极显著。其中, 高潮带光滩鹤鹑类的密度最高, 养殖塘也有一定的鹤鹑类分布, 但密度较低。

关键词: 射阳河口; 越冬期; 鹤鹑类; 生境选择

中图分类号: Q958

文献标识码: A

文章编号: 1672-352X(2012)06-0984-05

Habitat selection of wintering shorebirds at Sheyang Estuary, Yancheng Nature Reserve

HOU Sen-lin^{1,2}, YU Xiao-yun², LU Chang-hu²

(1. Nanjing Forest Police College/ Forest Police Forensic Identification Center, The National Forestry Bureau, Nanjing 210046;

2. Forest Resources and Environment Institute, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037)

Abstract: From December 2008 to February 2009, habitat selection of wintering shorebirds was studied at Sheyang Estuary, Yancheng Nature Reserve. A total of 8 species were identified. One common greenshank (*Tringa nebularia*) was found at creek and Marsh sandpiper (*Tringa stagnatilis*) was only found to disperse at creek. Spotted redshank (*Tringa erythropus*) and Common sandpiper (*Tringa livpoleucos*) could be found at creek and aquaculture ponds, while other 4 species dispersed at all habitats. The dominant species were Dunlin (*Calidris alpina*) and Kentish plover (*Charadrius alexanadrinus*) with their number occupied 80.24% and 13.09% of total, respectively. Eurasian curlew (*Numenius arquata*) and Grey plover (*Pluvialis squatarola*) could be seen all the time, whereas other species were occasionally found. The differences of densities were distinct ($\chi^2=40.49, P<0.000\ 01$) among habitats. The highest density of shorebirds was observed at high tidal flat without plants. There were some shorebirds at aquaculture ponds, but the number was relatively low.

Key words: Sheyang Estuary; wintering period; shorebirds; habitat selection

鹤鹑类是一类重要的湿地物种, 鹤鹑类的种群动态在很大程度上能反映出湿地的健康程度。国内对鹤鹑类的研究主要源于20世纪80年代, 报道的主要内容集中在自然湿地鸟类群落研究方面, 研究地点主要是长江河口、杭州湾以及崇明东滩等地, 研究内容侧重于群落组成^[1]、食性^[2]等方面的研究。目前, 由于经济生产的原因, 天然湿地在不断减少,

随之而来出现了很多人工湿地, 对于鹤鹑类在人工湿地的利用方面, 有研究认为人工湿地和天然湿地间鸟类的种类间无显著差异, 但各种类的平均密度差异显著, 鹤鹑类在对天然湿地和人工湿地的选择上存在季节差异, 春季大部分在堤内, 秋、冬季堤内明显减少^[3]; 但也有人认为春季水鸟偏爱自然湿地, 而冬季人工湿地也是适合水鸟生存的生境^[4]。

收稿日期: 2012-06-04

基金项目: 国家林业公益性行业科研专项(201004094)和江苏省高校自然科学研究重大项目(09KJA180002)共同资助。

作者简介: 侯森林, 男, 博士, 副教授。E-mail: senlin_hou@163.com

* 通讯作者: 鲁长虎, 男, 教授, 博士生导师。E-mail: luchanghu@njfu.com.cn

江苏盐城沿海滩涂是我国滩涂的主要分布区之一,也是我国优先保护的 17 个生物多样性关键地区之一^[5]。盐城自然保护区是东亚-澳大利亚鹤鹑类迁徙路线上非常重要的中途停歇地,为迁飞及越冬鹤鹑类提供了充足的食物资源,鹤鹑类空间分布和时间动态是鹤鹑类中途停歇地生态学研究的重要内容,也是鸟类和湿地科学管理的基础。王会和杜进进于 1989 年 2 月至 1990 年 2 月对射阳盐场的湿地禽类资源进行过调查^[6],本次对其临近区域的研究结果可与之相比较,进而分析该地鹤鹑类越冬种群近 20 年后的变动情况,有助于为该区鹤鹑类的保护提供科学的依据。

1 研究地自然概况

研究地点位于江苏省盐城市射阳县射阳河入海口(图 1)附近,江苏盐城国家级珍禽自然保护区北实验区内,盐城保护区是我国最大的海岸带保护区,主要保护丹顶鹤等珍稀野生动物及其赖以生存的滩涂湿地生态系统。地理位置位于北纬 32°20′~34°37′,东经 119°29′~121°16′之间,全年平均气温在 14~15℃之间,研究区内植被以互花米草为绝对优势物种,潮间带的米草为斑块状分布,密度约 120~180 ind·m⁻²。在潮上带还有一些其他植物,如盐蒿、芦苇等,仅零星分布。研究地内滩涂属粉砂淤质类型,从沿岸海堤向海方向到低潮水边线,滩涂的底质依次为:粘土—泥质粉砂—粉砂—砂质粉砂—细砂^[7],潮间带宽度约为 1 200~1 500 m,按潮汐水动力及植被特征,可划为潮间带米草丛(研究地内潮间带米草均着生在高潮带,以下统称高潮带米草丛)和潮间带光滩两大类型,潮间带光滩结合潮汐作用程度可以明显分为高潮带光滩、中潮带光滩和低潮带光滩,其中,高潮带米草丛较窄,宽度约 100~200 m,高潮带光滩宽度约 250~300 m,中潮带光滩约 500 m 左右,低潮带光滩约 300~400 m。

2 研究方法

2.1 样地设置

按潮汐水动力及植被特征及研究地的实际情况,设置 6 个样方,如图 1。(1)高潮带米草丛:受到潮汐作用影响,大潮时全部被海水淹没,底质上有茂盛米草植被覆盖,无其他植物存在,在该生境样方内垂直于堤坝设置固定样线,样线长 1 km。(2)高潮带光滩:底质以粘土为主,在该生境样方内垂直于堤坝设置固定样线,样线长 1.25 km。(3)

中潮带光滩:底质以粉砂为主,在该生境样方内垂直于堤坝设置固定样线,样线长 2.5 km。(4)低潮带光滩:底质以细沙为主,在该生境样方内垂直于堤坝设置固定样线,样线长 1.5 km。(5)潮沟:潮沟主要是一些引水沟渠,用于养殖塘的换水,涨潮时水位会随之变化,其两侧的互花米草较为高大,在该生境样方内沿潮沟设置固定样线,样线长 3 km。(6)养殖塘:养殖塘上没有任何植被,视线较好,冬季进行翻塘、修整,塘底基本为淤泥,在该生境样方内沿养殖塘边缘设置固定样线,样线长 3 km。

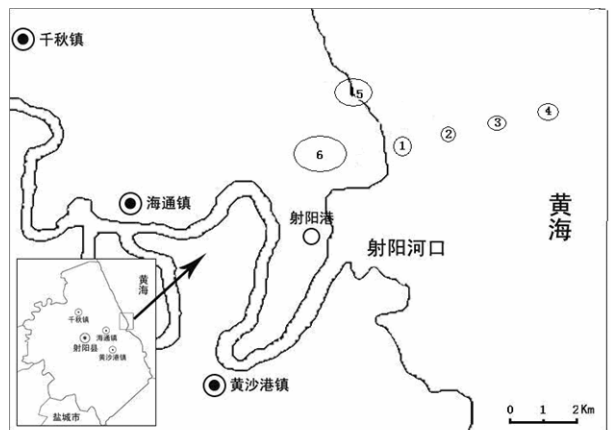


图 1 研究地的地理位置及研究区域示意图

Figure 1 Sketch map of geographic location and sampling sites at studied areas

2.2 鸟类调查

在所设置 6 个样方内对在此越冬的鹤鹑类进行调查,调查选择在晴好的天气,根据国家海洋局潮位表,大潮期间在退潮后 1.5 h 开始或快速涨潮前 1.5 h 完成,小潮期间在 2 次高潮位之间的时间内进行,每次调查持续 3~4 h,使用 Leica77 单筒望远镜(20~60 倍)和 OLYMPUS 双筒望远镜(42×10 倍)观察,使用中国鸟类野外手册^[8]并结合不同种类的体型、行为等来辨别鹤鹑类的种类,记录数量。在鸟类数量的记录上,从样带内向两侧飞出的鸟类个体记入统计,不记录从两侧飞入的鸟类,同样从样带前方向后方飞出的鸟类记入,不记录从后方飞入的鸟类。当鸟类从前一样带进入后一样带时,在后一样带的统计时扣除飞入的鸟类相应数量。当鸟类集群较小时,采用直接计数法,记录各种鸟类的种类和数量。在鸟类集群大小超过 200,鸟类又处于迅速活动而无法准确统计到鸟类的数量时,采用估计的方法,先估计集群的总数,然后估计集群中主要种类的比例,统计稀有种类的数量,最后按主要种类的比例计算各个不同种类的数量。统计时采

用最大值保留法^[9]，即从数次调查的同种鸟类统计数值中保留最大值代表该鸟类的数量。

2.3 数据分析

根据常规的鸟类多度等级划分方法^[9]，将种群数量超过鸻鹬类总数 10%的种类定为优势种；1%~10%的定为常见种；低于 1%的为偶见种。

鸟类群落多样性指标(H)采用 Shannon-Wiener 多样性指数进行计算： $H' = -\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$ ， P_i 为调查群落中物种 i 的个体比例， S 为群落采样所得的物种数。利用 Microsoft Excel 2003 进行数据分析。

3 结果与分析

3.1 越冬期鸻鹬类的群落组成

2008年12月至2009年2月在鸻鹬类的越冬期，

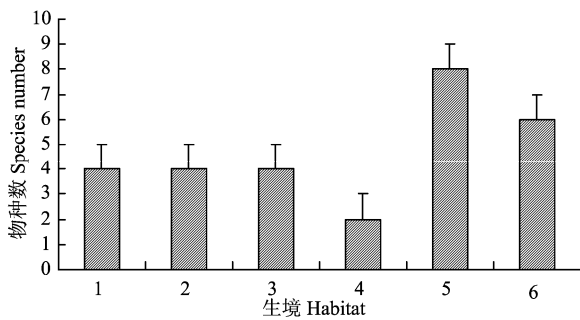
在盐城自然保护区射阳河口北部堤内外近 300 hm² 的调查区域共观察到鸻形目鸟类 8 种，鸻鹬类的群落组成数量见表 1。优势种为黑腹滨鹬(*Calidris alpina*)和环颈鸻(*Charadrius alexandrinus*)，其总数量占该区越冬鸻鹬类的 93.33%，其中黑腹滨鹬占了 80.24%；常见种为白腰杓鹬 (*Numenius arquata*) 和灰斑鸻 (*Pluvialis squatarola*)；鹤鹬 (*Tringa erythropus*)、青脚鹬(*Tringa nebularia*)、泽鹬(*Tringa stagnatilis*)、和矶鹬 (*Tringa livpoleucos*) 为偶见种。

从表 1 可以看出，在盐城自然保护区射阳河口滩涂越冬的鸻鹬类数量较多，不亚于秋季，而且也发现冬季研究地内的底栖动物冬季的密度也较高。对该区进行保护对于保护鸻鹬类的保护具有重要的意义。

表 1 越冬期鸻鹬类数量调查结果
Table 1 The shorebirds counted in studied sites

种类 Species	数量/只 Number	比例/% Proportion
黑腹滨鹬 <i>Calidris alpina</i>	1 328.33±901.89	80.24
环颈鸻 <i>Charadrius alexandrinus</i>	216.67±90.74	13.09
灰斑鸻 <i>Pluvialis squatarola</i>	30.67±12.90	1.85
白腰杓鹬 <i>Numenius arquata</i>	54.67±8.96	3.30
青脚鹬 <i>Tringa nebularia</i>	1.0±1.0	0.06
矶鹬 <i>Tringa livpoleucos</i>	7.67±0.58	0.46
鹤鹬 <i>Tringa erythropus</i>	13.0±16.97	0.79
泽鹬 <i>Tringa stagnatilis</i>	3.5±0.71	0.21
鸟类总数 Total number of birds	1 649.33±974.39	

注：表中数据为平均值±标准差。Note: The data in this table are Mean±SD.



生境 1~6 依次为高潮带米草丛、高潮带光滩、中潮带光滩、低潮带光滩、潮沟和养殖塘。下同

Habitats of 1-6 are intertidal zone with *Spartina alterniflora*, high, middle, and low tidal flats, tidal creek and cultivation pond, respectively. The same below

图 2 各生境鸻鹬类的物种数

Figure 2 Number of species at studied habitats

3.2 冬季鸻鹬类生境选择

各生境鸻鹬类的物种数见图 2。可以看出，潮

沟中的种类最多，在此越冬的鸻鹬类在该生境中均有分布，如仅在该生境中发现泽鹬，而鹤鹬和矶鹬主要也分布在该生境。冬季，此类生境两侧有高大的米草，适于鸟类隐蔽，同时，此生境中拥有很多的沙蚕洞穴，亲见鹤鹬和白腰杓鹬在该生境取食沙蚕。高潮带米草丛、高潮带光滩和中潮带光滩均分布着相同的物种，但在密度上存在较大的差异。低潮带光滩的物种数最少，主要是由于退潮后，该生境仍有一定深度的积水（水深超过 5 cm），同时该生境的底栖动物资源较低，而且具有一定的干扰，研究地内在低潮带种植紫菜，当潮水降到最低点时，有农用拖拉机驶入滩涂的最低水位处摘取紫菜，每天如此。这些都导致该生境的鸻鹬类的物种数和密度均较低。

冬季鸻鹬类的总密度在生境间 ($\chi^2_5=40.49$, $P<0.00001$) 差异显著。从图 3 可以看出：高潮带光滩的鸻鹬类密度最高，其次是潮沟、中潮带光滩，

密度最低的是养殖塘, 冬季养殖塘已经进行修整、翻塘, 塘中基本没有水, 多是淤泥, 其中可供鹤鹑类食用的资源极少, 鸟类多在此地短暂栖息, 特别是高潮期, 多数鹤鹑类都栖息在养殖塘坝上。

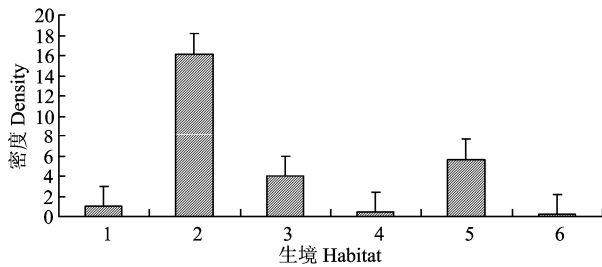


图 3 各生境鹤鹑类总密度

Figure 3 Total density of shorebirds at studied habitats

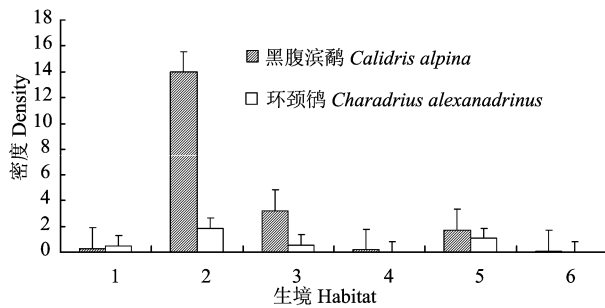


图 4 优势种在各生境的密度分布

Figure 4 Densities of dominant species at studied habitats

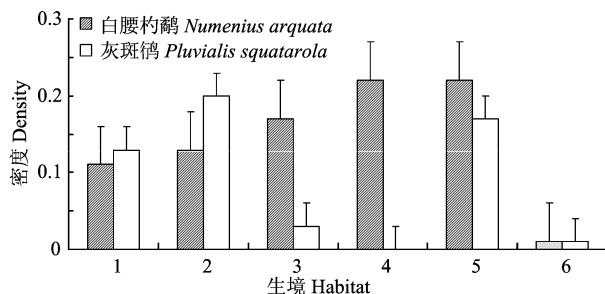


图 5 常见种在各生境的密度分布

Figure 5 Densities of common species at studied habitats

优势种黑腹滨鹑的密度在各生境间 ($\chi^2_5=44.31$, $P<0.0001$) 差异显著, 环颈鹳的密度在各生境间 ($\chi^2_5=3.65$, $P>0.05$) 差异不显著。从图 4 可以看到: 黑腹滨鹑在各生境均有分布, 主要分布在高潮带光滩, 在养殖塘和低潮带光滩的密度极低, 整个冬季在研究地人为干扰较小, 同时, 鸟类的种类较少, 而食物资源很丰富, 各种类之间的竞争不明显, 黑腹滨鹑和环颈鹳常混群取食、栖息; 环颈鹳主要分布在潮沟和高潮带光滩, 而在低潮带光滩没有分布, 主要因为该生境有一定的积水, 环颈鹳体型较小、

跗蹠部较短, 不适合在该生境取食, 另外, 研究也发现该生境的底栖动物资源较少。

常见种白腰杓鹑的密度 ($\chi^2_5=1.64$, $P>0.05$) 和灰斑鹤的密度 ($\chi^2_5=0.55$, $P>0.05$) 在各生境间差异均不显著, 从图 5 可以看出白腰杓鹑在各生境均有分布, 密度最高的是潮沟, 最低的是养殖塘, 在其他各生境的密度相似; 灰斑鹤主分布在潮沟、高潮带光滩和高潮带米草丛, 在低潮带光滩没有分布。

3.3 生物多样性

各物种的生物多样性指数见表 2。从表 2 可以看出: 冬季潮沟的 Shannon-weinner 多样性指数最高, 最低的是低潮带光滩, 主要因为潮沟的生境相对较为复杂, 潮沟边缘有光滩和植被覆盖, 底栖动物资源较为丰富; 而低潮带光滩的底质相对较硬, 一天中浸没在水中的时间相对较长, 底栖动物资源匮乏, 而且滩上会有一些的积水 (>5 cm), 限制小型种类在此觅食和活动, 另外, 此处人为干扰相对较为严重, 有人在此种植紫菜, 退潮后去进行采摘, 涨潮后才离开; 高潮带光滩的鹤鹑类密度较高, 但由于优势种黑腹滨鹑的数量过高, 使其生物多样性指数偏低。另外, 通过 χ^2 检验, 发现冬季 Shannon-weinner 多样性指数在各生境间 ($\chi^2_5=0.971$, $P>0.05$) 差异不显著。

4 讨论

本次研究共发现 8 种鹤鹑类在射阳河口滩涂越冬, 与王会和杜进进^[6]在相近区域——射阳盐场的调查结果相同, 但种类上存在差异, 其中 1989 年 8~12 月发现红颈滨鹑 (*Calidris ruficollis*) 1 550 只, 1989 年 12 月至 1990 年 2 月发现三趾鹑 (*Crocethia alba*) 250 只, 1989 年 10 月至 1990 年 2 月发现反嘴鹑 (*Recurvirostra avosetta*) 104 只, 1989 年 12 月 24 日发现弯嘴滨鹑 (*Calidris ferruginea*) 7 只, 但本次未发现这 4 种, 而是发现了鹤鹑、泽鹑、青脚鹑和矶鹑。本次新发现的几种, 除矶鹑每次都能见到外, 其他 3 种仅在个别月份看到, 而且个体数很少。这与围垦有一定的关系, 近些年, 围垦愈加严重, 鹤鹑类赖以生存的最佳环境——自然滩涂急剧减少, 导致其在种类和数量上发生了很大的变化。

潮汐是影响鹤鹑类在滩涂上栖息的一个重要因素, 低潮时, 滩涂上拥有丰富的食物, 鸟类多集中在滩涂上, 高潮时潮间带被淹没。形态学研究发现由于鹤鹑类的形态特征和生活习性决定了其不能在过深的水域取食或栖息^[10-11], 鹤鹑类被迫向地势较高的区域转移, 包括盐田、鱼塘以及农田等^[12-13]。

养殖塘作为一种人工湿地为水禽提供了栖息和取食场所,特别是自然滩涂不利于鸕鹚类利用的高潮期;低潮时,也有部分鸕鹚类会利用人工湿地^[14]。本研究得出相似的结论,即养殖塘和其它生境的鸕鹚类的种类差别不大,低潮时有鸕鹚类利用养殖塘,但利用养殖塘的鸟类密度较低,主要是因为研究地内冬季养殖塘进行翻塘修整,多数塘水已经抽干,塘底基本上淤泥,食物资源匮乏,少数塘内有很深的水,也不利于鸕鹚类取食,这些都导致鸕鹚类对其利用率较低。但当高潮时,养殖塘成为鸕鹚类主要的栖息场所。建议有关部门在冬季将养殖塘内放入适当深度的水,为鸕鹚类提供适宜的栖息环境,对该类鸟类的保护具有重要的意义。

潮沟的结构较为复杂,是养殖塘换水的通道,沟两侧有高大的米草,米草内侧有光滩,沟底有较深的水,涨潮时,水会淹没两侧的光滩,研究发现该类生境中的底栖动物资源较为丰富,因此该类生境的鸕鹚类密度和物种数较高,如鸕鹚、泽鹚和矶鹚主要在此类生境中觅食。

参考文献:

- [1] 钱国桢,崔志兴,王天厚. 长江口、杭州湾北部的形目鸟类群落[J]. 动物学报, 1985, 31(1): 96-97.
- [2] 崔志兴,钱国桢,祝龙彪,等. 鸕形目鸟类的食性研究[J]. 动物学研究, 1985, 6(4): 43-51.
- [3] 葛振鸣,王天厚,周晓,等. 上海崇明东滩堤内次生人工湿地鸟类冬春季生境选择的因子分析[J]. 动物学研究, 2006, 27(2): 144-150.
- [4] Ma Z J, Li B, Zhao B, et al. Are artificial wetlands good alternatives to natural wetlands for waterbirds?—A case study on Chongming Island, China[J]. Biodiversity and Conservation, 2004, 13: 333-350.
- [5] 国家环保总局. 优先保护 17 个生物多样性关键地区[J]. 生态经济, 2003(2): 78.
- [6] 王会,杜进进. 射阳盐场湿地禽类资源考察初报[J]. 动物学杂志, 1993, 28(4): 21-24.
- [7] 任美镠,许廷官,朱季文,等. 江苏省海岸带和海涂资源综合调查报告[M]. 北京: 海洋出版社, 1986.
- [8] 马敬能,菲利普斯,何芬奇. 中国鸟类野外手册[M]. 长沙: 湖南教育出版社, 2000.
- [9] Howes J, Bakewell D. Shorebirds Studies Manual[M]. Kuala Lumpur. AWB Publication, 1989, 55: 143-147.
- [10] Hervey B. Shorebirds leaving the water to defecate[J]. Auk, 1970, 87(1): 160-161.
- [11] 唐承佳,陆健健. 围垦堤内迁徙鸕鹚群落的生态学特性[J]. 动物学杂志, 2002, 37(2): 27-33.
- [12] Shepherd P C F, Lank D B. Marine and agricultural habitat preferences of dunlin wintering in British Columbia[J]. Journal of Wildlife Management, 2004, 68(1): 61-73.
- [13] 张国钢,梁伟,刘冬平,等. 海南岛越冬水鸟资源状况调查[J]. 动物学杂志, 2005, 40(2): 80-85.
- [14] 金杰锋,刘伯锋,余希,等. 福建省兴化湾滨海养殖塘冬季水鸟的栖息地利用[J]. 动物学杂志, 2008, 43(6): 17-24.