

# 福建省兴化湾滨海养殖塘冬季水鸟的栖息地利用

金杰锋 刘伯锋 余希 鲁长虎\*

( 南京林业大学森林资源与环境学院 南京 210037; 福建省野生动植物保护管理中心 福州 350003;  
福建省野生动植物与湿地资源监测中心 福州 350003)

**摘要:** 2007年12月至2008年3月对福建省兴化湾东北部江镜华侨农场(25°29'~25°33'N, 119°23'~119°26'E)滨海养殖塘水鸟的栖息地利用进行了研究。选取了6个养殖塘作为样地,总面积360 hm<sup>2</sup>,共记录到水鸟6目8科25种。潮汐变化是影响养殖塘内越冬水鸟栖息的重要因素。高、中、低3种不同潮位下养殖塘水鸟群落特征差异较大。水鸟的种数和数量随潮水的涨高而显著增加,优势种则减少;多样性指数和均匀性指数随潮水的涨高而降低,优势度则增大。养殖塘的水深是影响水鸟栖息的另一个重要因素。4个不同水深区域水鸟群落的种类组成及密度差异显著,鸕鶿类、鸥类、鹭类等鸟类在中等水位区和浅水区栖息,鸭类主要栖息在深水区,而无水区仅有少数鹭类活动。在潮汛期间,滨海养殖塘是水鸟良好的临时栖息地,科学管理可使养殖塘人工湿地与潮间带滩涂共同满足越冬水鸟的栖息需求。

**关键词:** 兴化湾; 滨海养殖塘; 人工湿地; 越冬水鸟; 栖息地利用

**中图分类号:** Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2008)06-17-08

## Habitat Use of Wintering Waterbirds at Aquaculture Ponds in Xinghua Bay, Fujian Province

JIN Jie-Feng LIU Bo-Feng YU Xi LU Chang-Hu\*

( College of Forest Resources and Environment, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037;  
Fujian Provincial Wildlife Conservation and Management Centre, Fuzhou 350003;  
Fujian Wildlife and Wetland Resources Monitoring Centre, Fuzhou 350003, China)

**Abstract:** Habitat use of wintering waterbirds at seashore aquaculture ponds were studied in Jiangjing Huaqiao Farm (25°29' - 25°33' N, 119°23' - 119°26' E), Northeast Xinghua Bay in Fujian Province from December 2007 to March 2008. Six ponds, totally 360 hm<sup>2</sup> in size, were selected for sampling avian community. Total of 25 species belong to 6 orders 8 families were recorded. Habitat use at aquaculture ponds by wintering waterbirds were highly influenced by tidal model. Characteristics of waterbird community were obviously difference with levels. Number of species and abundance of waterbirds increased with tide flooding, while the number of dominant species reduced correspondingly. However, Shannon-wiener index ( $H'$ ) and species evenness ( $J'$ ) depressed with tide rising, and dominance index ( $C'$ ) increased. Water depth of ponds was another important factor which influenced habitat use of waterbirds. The species composition and density of avian communities varied significantly with water depths in habitat. Shorebirds, gulls, egrets and herons inhabited in ponds with medium or shallow water. Ducks mainly used deep water ponds, and only a few birds of egrets and herons found in dry ponds. The seashore aquaculture ponds were crucial habitats temporarily used by waterbirds during high tide period. Scientific management is recommended for aquaculture ponds

基金项目 福建省自然科学基金项目(No. ZD516076)资助;

\*通讯作者, E-mail: luchanghu@njfu.com.cn;

第一作者介绍 金杰锋,男,硕士研究生;研究方向:湿地生物资源保护与利用; E-mail: jiefengking@sohu.com.

收稿日期:2008-06-11,修回日期:2008-08-29

and tideland as the habitat of wintering waterbirds.

**Key words:** Xinghua Bay; Aquaculture ponds; Artificial wetlands; Wintering waterbirds; Habitat use

滨海湿地具有丰富的滩涂和食物资源<sup>[1]</sup>,是水鸟的重要越冬地和迁徙停歇地<sup>[2]</sup>。栖息在滨海滩涂潮间带的水鸟数量巨大<sup>[1,3]</sup>。水鸟在滩涂栖息受许多因素的影响,如滩涂沉积物基质成分、水生植被盖度、底栖无脊椎动物的多样性和生物量、潮水的覆盖面积等<sup>[4-6]</sup>。

然而,人类的经济活动在很多地区改变了滨海滩涂原生生境,取而代之以人工湿地景观,如大规模的滩涂围垦养殖塘等<sup>[7,8]</sup>。围垦后的人工湿地与湿地鸟类的关系已引起许多学者的关注。国外一些研究认为,涨潮时滩涂湿地被潮水淹没,大部分水鸟在不受潮汐影响的人工湿地临时栖息,如滨海盐田<sup>[7,9]</sup>、农田<sup>[10,11]</sup>等。国内关于此类研究较少,所作研究主要集中在人工湿地鸟类群落特征分析、水鸟在围垦区的生境选择或空间分布<sup>[12,13]</sup>等方面。

对于紧邻滩涂的水产养殖塘来说,水鸟对其利用方式会受到滩涂潮汐变化等外界因子及养殖塘内部因子的共同影响。作者于 2007 年 12 月至 2008 年 3 月在福建省兴化湾对养殖塘内越冬水鸟的栖息地利用进行了研究。主要阐述两个方面问题:(1)养殖塘水鸟栖息与潮汐的关系;(2)养殖塘水深因子与水鸟栖息的关系。旨在阐明水鸟对滨海养殖塘人工湿地的利用规律,为养

殖塘等滨海人工湿地的科学管理提供参考。

## 1 研究地自然概况

兴化湾位于福建省沿海中部,为省内最大的海湾,属南亚热带海洋性气候,年平均温度 17~22,最高温度 40,最低温度 5,年平均降雨量 1 800 mm。研究地位于兴化湾东北部江镜华侨农场(25°29'~25°33' N,119°23'~119°26' E)的围垦养殖区(图 1)。该养殖区为早期滩涂围垦形成,近方形(2.8 km ×2.5 km),东、南、西三面以海堤将养殖区与滩涂隔离,北面的堤坝为公路。海堤高约 10 m,宽 6~8 m。区内被分隔为 6 个大型养殖塘,可用于养殖的总面积约 500 hm<sup>2</sup>(图 1),主要养殖花蛤(*Ruditapes philippinarum*)、蛭(*Solenia* spp.)等海产品。花蛤、蛭等养殖期主要集中在夏秋两季,在冬季一般会对养殖塘进行放水、清塘排淤,并晒干或风干塘底。

兴化湾区域在冬、春两季吸引大量水鸟栖息。2006 年冬季调查显示有 38 种水鸟 28 000 多只在兴化湾越冬<sup>[14]</sup>,其中江镜华侨农场养殖区有 28 种,包括黑脸琵鹭(*Platalea minor*)、白琵鹭(*P. leucorodia*)、黑嘴鸥(*Larus saundersi*)等珍稀濒危鸟类。

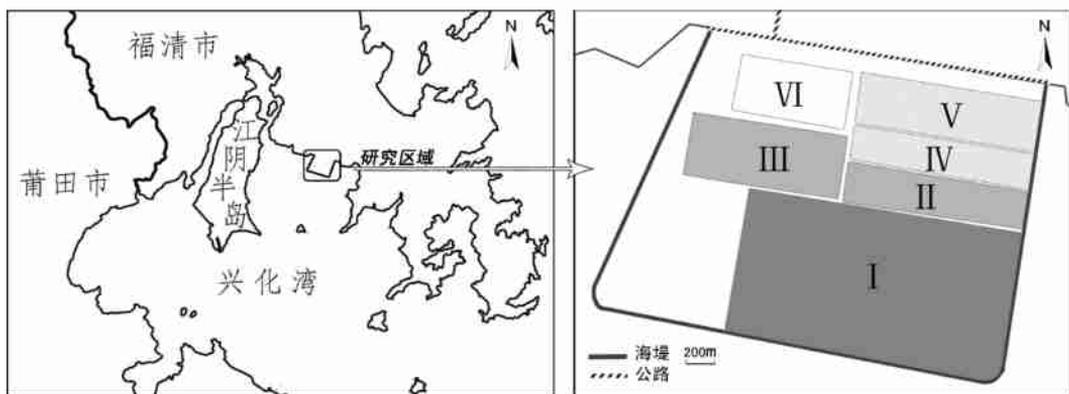


图 1 研究区域位置及样地设置

Fig. 1 Map of study area and sampled ponds location

~ 为养殖塘样地编号。 - . The ponds sampled.

## 2 方法

**2.1 样地设置** 选取围垦养殖区内的 6 个养殖塘作为研究样地(图 1),总面积占整个养殖区的 72%,各养殖塘生境特征见表 1。养殖区内地表为裸露土质,无植被。养殖塘水深的差异很明显,按照研究期间的实际水深将 6 个养殖塘划分为 4 个区域:深水区( ),中等水位区域( ),浅水区( )和无水区( )。养殖塘的面积以手持 GPS 测定。

表 1 养殖塘样地的特征

Table 1 Characteristics of the ponds sampled

样地 Sampled ponds	面积(长×宽) Area (length×width) (hm <sup>2</sup> )	特征描述 Description
	176(1 760×1 000)	与滩涂紧邻,水深超过 30 cm
	30(1 200×250)	与 紧邻,水深在 5~30 cm 之间
	42(1 200×350)	特征与 相似
	30(1 200×250)	水深低于 5 cm,部分地势稍高区域地表无水
	48(1 200×400)	特征与 相似
	34(850×400)	靠近陆地,为无水区

**2.2 鸟类调查** 采用定点观察法对养殖塘内栖息的水鸟进行统计,记录其种类和数量以及所栖息的样地。为确保鸟类数量的准确,每次有 2 或 3 人进行同步调查,独立统计每个样地内栖息的鸟类数量,对各自的统计结果进行比对,结果相近的取平均值作为该种类出现的数量,数量差异较大的则重新统计。观察的工具为 Leica77 单筒望远镜(20~60 倍)和 OLYMPUS 双筒望远镜(42×10 倍)。

根据研究地点每日潮水涨落和滩涂特点,将潮水位分为低、中、高 3 个等级。低潮位时滩涂大面积裸露,无潮水覆盖的光滩滩宽 200 m;中潮位时滩涂裸露面积狭小,无潮水覆盖的光滩滩宽 < 200 m;高潮位时滩涂无裸露区域,潮水接近或达到当日最高水位。记录不同潮位下养殖塘内栖息的水鸟种类和数量及变化,同时记录高潮位时不同水深条件的养殖塘中水鸟

的分布。采用 LRB7×50 双筒手持式激光测距仪测定滩涂没有被潮水覆盖的滩宽,以确定潮水水位的高低。

**2.3 数据处理** 根据常规的鸟类多度等级划分方法<sup>[15]</sup>,将种群数量超过水禽总数 10% 的种定为优势种;1%~10% 的种定为常见种;低于 1% 的为偶见种。

鸟类群落物种多样性指标( $H$ )采用 Shannon-Wiener 多样性指数进行计算: $H = -\sum_{i=1}^s (P_i) \log_2 (P_i)$ ,式中, $H$  为多样性指数, $s$  为物种数, $P_i$  为  $i$  种个体占全部个体的比例。

均匀度指标采用 Pielou 指数( $J$ )进行计算: $J = H/H_{\max}$ ,式中, $H$  同上, $H_{\max} = \log_2 S$ , $S$  为物种数。

优势度指标采用优势度指数  $C$  进行计算: $C = \sum_{i=1}^s (P_i)^2$ , $P_i$  同上。

密度按公式  $D = N/S$  计算, $D$  为鸟类密度, $N$  为样地内记录的鸟类数量, $S$  为样地的面积。

相似性采用 Jaccard 相似性系数计算: $C_j = j/(a+b-j)$ ,其中, $j$  为两种群落共有物种数; $a, b$  分别为群落 A, B 的物种数。0.75 <  $C_j$  1.00 时,群落组成成分极其相似;0.50 <  $C_j$  0.75 时,群落组成成分中等相似;0.25 <  $C_j$  0.50 时,群落组成成分中等不相似;0 <  $C_j$  0.25 时,群落组成成分极不相似。

采用单因素方差分析(One-way ANOVA)比较 3 种不同潮位下养殖塘内所栖息水鸟种数和数量的差异性,并使用 Duncan 多重比较法进行差异显著性检验。以上统计分析利用 SPSS 15.0 完成。

## 3 结果

**3.1 冬季养殖塘水鸟群落种类组成** 高潮位时养殖塘内栖息的水鸟种类最多,包含中、低潮位时出现的所有种类,因此高潮位时养殖塘水鸟群落的种类组成具有代表性。在高潮位时对养殖塘内栖息的水鸟统计了 24 次,记录到水鸟 6

目 8 科 25 种, 总计 140 095 只 (表 2)。主要包括鸻鹬类、鸭类、鹭类、鸥类等 4 个类群。其中, 鸭类、鹭类和部分鸥类为在养殖塘越冬的鸟类, 鸻鹬类和鸥类为由滩涂内迁的种类。根据常规的鸟类多度等级划分, 优势种为黑腹滨鹬 (*Calidris alpina*), 占总数量 74.7%; 常见种类为普通鸬鹚 (*Phalacrocorax carbo*)、白鹭 (*Egretta*

*garzetta*)、苍鹭 (*Ardea cinerea*)、斑嘴鸭 (*Anas poecilorhyncha*)、赤颈鸭 (*A. penelope*)、琵嘴鸭 (*A. clypeata*)、环颈鸻 (*Charadrius alexandrinus*)、白腰杓鹬 (*Numenius arquata*) 以及黑嘴鸥, 占总数量 22.3%; 偶见种有小鸬鹚 (*Tachybaptus ruficollis*)、凤头鸬鹚 (*Podiceps cristatus*)、大白鹭 (*Egretta alba*) 等 15 种。

表 2 2007 年冬季养殖塘内水鸟的种类及数量

Table 2 Species and abundance of birds recorded in the sampled ponds in winter 2007

种类 Species	出现样地 Sampled ponds	平均数量(只/次) Average number (Mean $\pm$ SD, $n = 24$ )	优势度 (%) Dominance
鸻鹬科 Podicipedidae			
1. 小鸬鹚 <i>Tachybaptus ruficollis</i>		1 $\pm$ 0.55	0.03
2. 凤头鸬鹚 <i>Podiceps cristatus</i>		6 $\pm$ 4.33	0.10
鸬鹚科 Phalacrocoracidae			
3. 普通鸬鹚 <i>Phalacrocorax carbo</i>	, ,	367 $\pm$ 245.06	6.29
鹭科 Ardeidae			
4. 苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	, , , , ,	159 $\pm$ 39.31	2.72
5. 大白鹭 <i>Egretta alba</i>	, , , , ,	11 $\pm$ 2.85	0.19
6. 白鹭 <i>E. garzetta</i>	, , , , ,	76 $\pm$ 11.98	1.30
鸻科 Threskiornithidae			
7. 白琵鹭 <i>Platalea leucorodia</i>	, ,	1 $\pm$ 0.66	0.02
8. 黑脸琵鹭 <i>P. minor</i>	, ,	56 $\pm$ 18.54	0.97
鸭科 Anatidae			
9. 针尾鸭 <i>Anas acuta</i>		1 $\pm$ 1.69	0.02
10. 绿翅鸭 <i>A. crecca</i>	,	26 $\pm$ 30.66	0.44
11. 绿头鸭 <i>A. platyrhynchos</i>		4 $\pm$ 2.31	0.07
12. 斑嘴鸭 <i>A. poecilorhyncha</i>	,	79 $\pm$ 13.06	1.35
13. 赤颈鸭 <i>A. penelope</i>	, ,	160 $\pm$ 52.47	2.74
14. 琵嘴鸭 <i>A. clypeata</i>	,	91 $\pm$ 31.74	1.55
鸻科 Charadriidae			
15. 环颈鸻 <i>Charadrius alexandrinus</i>	,	151 $\pm$ 87.88	2.59
鹬科 Scolopacidae			
16. 白腰杓鹬 <i>Numenius arquata</i>	, , , ,	151 $\pm$ 157.61	2.58
17. 鹤鹬 <i>Tringa erythropus</i>	, , , ,	7 $\pm$ 7.78	0.12
18. 泽鹬 <i>T. stagnatilis</i>	, , , ,	10 $\pm$ 10.63	0.16
19. 青脚鹬 <i>T. nebularia</i>	, , , ,	10 $\pm$ 17.45	0.17
20. 矶鹬 <i>T. hypoleucos</i>	,	0.25 $\pm$ 0.53	0.00
21. 黑腹滨鹬 <i>Calidris alpina</i>	,	4 360 $\pm$ 1 212.46	74.69
鸥科 Laridae			
22. 织女银鸥 <i>Larus vegae</i>	, , ,	4 $\pm$ 1.50	0.08
23. 红嘴鸥 <i>L. ridibundus</i>		7 $\pm$ 7.64	0.12
24. 黑嘴鸥 <i>L. saundersi</i>	,	69 $\pm$ 26.34	1.19
25. 红嘴巨鸥 <i>Sterna caspia</i>	, ,	29 $\pm$ 9.56	0.49

3.2 不同潮位下养殖塘内水鸟群落特征 高、中、低潮位下养殖塘内水鸟群落特征有一定的

差异(表 3)。从水鸟出现的累计种类上看, 中潮位与高潮位时相比, 没有记录到白腰杓鹬;

低潮位与中潮位时相比,只少黑嘴鸥一种。虽然累计的种数差异不大,但就单次记录的种数而言,3种潮位下具有极显著性差异( $F_{2,79} = 32.67, P < 0.001$ )。Duncan法进行多重比较(

$= 0.01$ )显示,养殖塘内水鸟的种数在高、中、低任意两种潮位下相比较,水鸟种数的差异均具有极显著性。

从水鸟累计观察到的数量上看,冬季3种

表3 不同潮位下养殖塘水鸟群落特征比较

Table 3 Avian community characteristics in different tidal levels

潮水位 Tidal level	种数 Number of species		数量(只) Number of individuals		优势种数 Dominant species	H	J	C
	累计 Total	平均 Average (Mean ±SD)	累计 Total	平均 Average (Mean ±SD)				
高潮位 (n = 24) High tide	25	23 ±1.880	140 095	5 837 ±1 270.626	1	1.699 3	0.365 9	0.565 6
中潮位 (n = 26) Intermediate tide	24	21 ±1.436	73 898	2 842 ±549.834	2	2.229 7	0.486 3	0.380 8
低潮位 (n = 32) Low tide	23	18 ±2.327	34 725	1 085 ±282.623	3	2.989 1	0.660 8	0.180 1

n表示调查次数;累计:n次调查中所记录的物种数或个体数量的累加值;平均:每次调查的物种数或个体数量的平均值。

n:The time of investigations; Total:the accumulative species and individuals of birds recorded.

不同潮位下养殖塘内栖息的水鸟数量有较大差别,高潮位时明显多于中、低潮位(表3)。3种潮位下单次记录的数量也具极显著差异( $F_{2,79} = 260.52, P < 0.001$ )。Duncan法多重比较( $= 0.01$ )显示,3种不同潮位下养殖塘内水鸟数量两两之间的差异极显著。

不同潮位下水鸟群落的优势种有差异,低潮位下优势种为赤颈鸭、苍鹭和普通鸬鹚,中潮位下为黑腹滨鹬和普通鸬鹚,高潮位时仅为黑腹滨鹬。对3种不同潮位下养殖塘内水鸟群落结构进行分析发现,水鸟群落的多样性指数(H)和均匀性指数(J)都随着潮水位的涨高而呈显著降低的趋势。优势度指数(C)则相反,随着潮水位的涨高而增大,高潮位时优势度(C)明显较中、低潮位时大(表3)。

低潮位时记录到的水鸟主要是鸭类、鸬鹚以及部分鹭类等,在养殖塘内栖息的种类,由滩涂内迁的鸬鹚类和鸥类少见。在中潮位时,大面积的滩涂已被潮水淹没,鸬鹚类、鸥类等栖息在狭小的滩涂上,其中数量较多且体型较小的种类如黑腹滨鹬、环颈鸬鹚等已有小部分群体向养殖塘内转移,而一些体型较大的鸬鹚类和鸥类并不转移,依然在潮水边缘觅食、活动。高潮

位时滩涂已完全被潮水淹没,在滩涂栖息的水鸟包括个体较大的种类如白腰杓鹬、青脚鹬等均迁到养殖塘内,并栖息在不同水深的养殖塘区域,此时段养殖塘内水鸟种数和数量均达到最高。

3.3 不同水深条件下水鸟的群落特征 以高潮位下养殖塘水鸟群落为对象,对4个不同水深区域中水鸟的群落结构进行分析(表4)。中等水位区域和深水区水鸟种数最多,但与浅水区的差异不大;无水区种数最少,与其他三区相比差异很大。浅水区水鸟的密度最大,明显高于其他三区。多样性指数(H)的比较显示,中等水位区域最高,其次为深水区,而浅水区最低。均匀性指数(J)的比较显示,无水区最高,中等水位区域其次,浅水区则最低。优势度(C)则是浅水区最高,无水区其次,中等水位区域最低,与多样性指数呈负相关。

高潮位下不同水深区域水鸟群落的种类组成有显著差异。黑腹滨鹬、环颈鸬鹚等选择水位较低或者地表湿润的区域栖息,因黑腹滨鹬为优势种,数量巨大,使得浅水区水鸟密度极大。鸬鹚、泽鹬等在中等水位区域和浅水区均有分布,但偏向于中等水位区域。白腰杓鹬和青脚

表 4 养殖塘不同水深区域水鸟群落结构比较

Table 4 Avian community characteristics in different water depth

水位生境 Water level	物种数 Number of species	平均密度 Density (只/hm <sup>2</sup> )	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>C</i>	<i>C<sub>j</sub></i>			
						DWP	MP	SP	DP
深水区 (DWP) Deep water ponds	16	3.50 ±0.925	2.421 9	0.605 5	0.253 1	1			
中等水位区域 (MP) Medium water ponds	16	4.42 ±1.384	2.800 0	0.700 0	0.203 0	0.523 8	1		
浅水区 (SP) Shallow water ponds	15	42.41 ±9.565	0.501 6	0.128 4	0.873 8	0.230 8	0.553 8	1	
无水区 (DP) Dry ponds	3	2.24 ±0.653	1.174 2	0.740 8	0.473 4	0.187 5	0.187 5	0.200 0	1

鹬也主要分布在中等水位区域,但在深水区 and 浅水区也有少数个体栖息。所有鸭类主要分布在深水区 and 中等水位区域,但高潮位时偶见绿翅鸭和琵嘴鸭的少数个体在滩涂潮水面上活动。黑嘴鸥、织女银鸥多在浅水区栖息;红嘴巨鸥在中等水位区域或浅水区栖息;红嘴鸥则在深水区水面附近活动。鹭类和鸬鹚常栖息在深水区 and 中等水位区域养殖塘坝的坡面或坝顶,其中鹭类也经常出现在浅水区。无水区域主要分布种类仅有鹭类的苍鹭、大白鹭、白鹭 3 种。比较高潮位下不同水深区域的水鸟群落相似性系数 ( $C_j$ ) 显示,中等水位区域分别与深水区、浅水区相比,群落组成成分均呈中等相似,而与无水区相比组成成分极不相似;深水区分别与浅水区、无水区相比,群落组成成分均极不相似;浅水区与无水区之间组成成分也是极不相似(表 4)。

## 4 讨论

**4.1 潮汐对水鸟栖息的影响** 大量研究表明,潮汐是影响水鸟在滩涂栖息的一个重要因素,低潮时滩涂上食物丰富,鸟类多集中在此;高潮时潮间带被淹没,水鸟被迫向地势高的岛屿湿地、沙滩、盐田以及农田等区域转移<sup>[3,7,10,11]</sup>。水鸟对盐田、农田的利用主要集中在一天内两次高潮期间,大型鹬类对农田的利用只出现在高潮期间,而一些小型鹬类和沙锥等低潮时也会在农田区域出现<sup>[7,10]</sup>。海南岛和雷州半岛滩

涂水鸟研究表明,低潮时泥质滩涂是水鸟优越的觅食地,而高潮时鹬类、鹭类等水鸟则栖息在盐田或养殖塘<sup>[3,16]</sup>。本研究中,潮汐对鹬类、鸥类以及部分鹭类栖息的影响很大,其影响表现在养殖塘水鸟群落的种数和数量的变化趋势上,养殖塘内水鸟的种数和数量都随着潮水位的涨高而增加。

潮水对水鸟栖息具有双重影响,虽然潮水的涨高使得滩涂在短时间内不能被水鸟所利用<sup>[10]</sup>,但是同时潮水能带来丰富的食物资源<sup>[17]</sup>,退潮后滩涂成为了水鸟重要的觅食场所。因养殖塘内食物资源有限且不能像滩涂一样天然更新,所以滩涂水鸟对养殖塘的利用主要作为潮汛期间的停歇地,在潮水退去后水鸟则又返回滩涂。潮汐周期性地影响着水鸟在滩涂的栖息,导致水鸟对养殖塘的利用也表现为同样的周期性。

**4.2 水深因子对水鸟栖息的影响** 人工养殖塘内部的水深因子在一定程度上影响水鸟对其的利用。淡水湖滨围垦的鱼塘研究表明,鹬类对鱼塘内部生境的选择受水深的限制<sup>[18]</sup>。长江河口的研究表明,水深是影响围垦区内鸟类栖息分布的重要因素,不同水深栖息地类型中鹬类群落结构有显著差异<sup>[12]</sup>。本研究中,水深因子对水鸟在养殖塘栖息的影响表现在不同水深区域水鸟群落的种类组成有显著差异。不同水深区域水鸟群落的相似性系数 ( $C_j$ ) 反映了其组成成分的差异。

水深因子对水鸟栖息的影响与水鸟的生态习性有关。不同生态习性的水鸟对养殖塘的利用不同<sup>[13]</sup>,鸭类、鸕鹚类、鸬鹚等游禽集中栖息在深水区;鸕鹚类、鹭类等涉禽主要在中等水深区域和浅水区栖息。水深因子对水鸟栖息的影响还与水鸟的形态特征有关,如喙的形态、跗蹠的长短等影响水鸟的觅食地和栖息地选择<sup>[19]</sup>。涉禽中鸕鹚类的体型大小不一,大致可以分为大型、中型和小型 3 个级别<sup>[20]</sup>,不同体型的鸕鹚类对栖息地的利用有其特点<sup>[12]</sup>。本研究中,小型种类多栖息在浅水区,中型种类在中等水深区域和浅水区都有栖息,而大型的种类在深水区也可见。鸕鹚类很少栖息在基质干燥的区域<sup>[6,18]</sup>,本研究区域内鸕鹚类对无水区的利用极低,仅见有鹭科 3 种的少数个体栖息。因此,保持养殖塘内水深条件的多样化对水鸟的栖息利用有重要意义。

**4.3 人工湿地的重要性及管理建议** 在高潮位期间,滩涂栖息的水鸟需要寻找停歇地,此时养殖塘等人工湿地发挥的作用十分明显,许多水鸟选择在此栖息。如果对这些人工湿地进行科学管理将会成为众多水鸟除滩涂外的另一良好栖息地<sup>[12]</sup>。根据当地林业部门近年来的连续观测以及本次研究表明,江镜华侨农场的养殖塘人工湿地已成许多鸟类如鸭类、鸕鹚类、鹭类以及黑脸琵鹭、黑嘴鸥等濒危鸟类的重要越冬地,同时也是鸕鹚类的迁徙停歇地。养殖塘的水深是影响水鸟在养殖塘栖息的重要因素。养殖塘水位过深或过于干涸均不利于水鸟的栖息,水深条件的多样化有利于水鸟对养殖塘的充分利用,鸟类多样性达到最高。但是观察期间发现,由于渔民养殖方式或养殖品种的改变,冬季常常需要对养殖区进行修整,池塘的水会被排干,使得养殖塘不适于水鸟的栖息。另外,修整期间大型挖掘机器和卡车的使用也会干扰水鸟在养殖塘的栖息。因此,结合该地区滨海水鸟的栖息地利用特点,对养殖塘人工湿地的管理提出以下建议:(1)当地林、渔业部门与农场加强合作,合理安排滨海养殖塘的水产养殖品种,使养殖塘成为冬春季节滨海水鸟除滩涂

外的重要栖息地;(2)为避免人为干扰对水鸟栖息的影响,在提高养殖效益的同时尽量保持养殖方式的一致,减少对养殖塘大规模的修整;(3)冬季晒塘期加强人工管理,保持养殖塘水位生境的多样化,对不同区域可采取轮换放水,以吸引更多水鸟来此栖息,增加水鸟对养殖塘的利用率。

## 参 考 文 献

- [ 1 ] Danufsky T, Colwell M A. Winter shorebird communities and tidal flat characteristics at Humboldt Bay, California. *The Condor*, 2003, **105**: 117 ~ 129.
- [ 2 ] 刘伯锋. 福建沿海湿地鸕鹚类资源调查. *动物学杂志*, 2003, **38**(6): 72 ~ 75.
- [ 3 ] 张国钢, 梁伟, 刘冬平等. 海南岛越冬水鸟资源状况调查. *动物学杂志*, 2005, **40**(2): 80 ~ 85.
- [ 4 ] Granadeiro J P, Santos C D, Dias M P, et al. Environmental factors drive habitat partitioning in birds feeding in intertidal flats: implications for conservation. *Hydrobiologia*, 2007, **587**: 291 ~ 302.
- [ 5 ] Spruzen F L, Richardson A M M, Woehler E J. Influence of environmental and prey variables on low tide shorebird habitat use within the Robbins Passage wetlands, Northwest Tasmania. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2008, **78**(1): 122 ~ 134.
- [ 6 ] 葛振鸣, 王天厚, 施文斌等. 长江口杭州湾鸕鹚形目鸟类群落季节变化和生境选择. *生态学报*, 2006, **26**(1): 40 ~ 47.
- [ 7 ] Takekawa J Y, Lu C T, Pratt R T. Avian communities in baylands and artificial salt evaporation ponds of the San Francisco Bay estuary. *Hydrobiologia*, 2001, **466**: 317 ~ 328.
- [ 8 ] 徐玲, 李波, 袁晓等. 崇明东滩春季鸟类群落特征. *动物学杂志*, 2006, **41**(6): 120 ~ 126.
- [ 9 ] Fonseca V G, Grade N, Fonseca L C D. Patterns of association and habitat use by migrating shorebirds on intertidal mudflats and saltworks on the Tavira Estuary, Ria Formosa, southern Portugal. *Wader Study Group Bull*, 2004, **105**: 50 ~ 55.
- [ 10 ] Long L L, Ralph C J. Dynamics of habitat use by shorebirds in estuarine and agricultural habitats in northwestern California. *The Wilson Bulletin*, 2001, **113**(1): 41 ~ 52.
- [ 11 ] Shepherd P C F, Lank D B. Marine and agricultural habitat preferences of dunlin wintering in British Columbia. *Journal of Wildlife Management*, 2004, **68**(1): 61 ~ 73.
- [ 12 ] 唐承佳, 陆健健. 围垦堤内迁徙鸕鹚群落的生态学特性. *动物学杂志*, 2002, **37**(2): 27 ~ 33.
- [ 13 ] 赵锦霞, 刘昊, 张利权. 崇明东滩越冬鸟类在养殖塘的空间分布. *动物学研究*, 2008, **29**(2): 212 ~ 218.

- [14] Barter M, 余希, 曹垒等. 福建省沿海越冬水鸟调查报告 (2006年2月8~27日). 北京: 中国林业出版社, 2007, 9~10.
- [15] Howes J, Bakewell D. Shorebird Studies Manual. Kuala Lumpur: AWB Publication, 1989, 143~147.
- [16] Zou F, Yang Q, Dahmer T, *et al.* Habitat use of waterbirds in coastal wetland on Leizhou Peninsula, China. *Waterbirds*, 2006, 29(4): 459~464.
- [17] Braune B M, Gaskin D E. Feeding ecology of nonbreeding populations of larids off Deer Island, New Brunswick. *The Auk*, 1982, 99: 67~76.
- [18] 鲁长虎, 唐剑, 袁安全. 洪泽湖冬春季鱼塘生境中鸬鹚类群落特征与栖息模式. *动物学杂志*, 2008, 43(1): 56~62.
- [19] 周慧, 仲阳康, 赵平等. 崇明东滩冬季水鸟生态位分析. *动物学杂志*, 2005, 40(1): 59~65.
- [20] 李湘涛. 常见鸬鹚形目鸟类的野外识别. *生物学通报*, 1995, 30(9): 18~20.

## 山东日照发现赤翡翠鸟

2007年10月9日,在山东省日照市石臼城区发现一只赤翡翠(*Halcyon coromanda*),这是首次在山东发现赤翡翠鸟。该鸟体长265 mm,嘴长51 mm,翅长125 mm,尾长70 mm,跗蹠20 mm,头顶及背部赤栗色。腰部翠蓝色(此处羽毛基部灰白色,中部灰褐色,端部翠蓝色)。尾赤栗色。颈、喉白色,胸、腹部淡棕黄色,羽端黑色。嘴粗壮,紫红色,端部更加鲜艳呈橘红色,两侧无鼻沟。跗蹠和趾紫红色,向前三趾的外趾和中趾基部相并连。眼睛虹膜灰黑色。

赤翡翠分布于印度、日本、菲律宾及印度尼西亚,国内吉林长白山有繁殖记录,越冬于北纬33°以南的东部沿海地区,云南南部西双版纳、台湾及兰屿岛为罕见留鸟。

日照市地处鲁东南沿海,处于候鸟迁徙线上,属于暖温带气候,10月份正是大批候鸟南迁的高峰期。赤翡翠在日照为罕见旅鸟,其繁殖地当在山东以北地域。发现赤翡翠的地点在北纬35°28'30"附近,东距黄海4 000 m。

张守富 张守贵 郑召坤

( 山东日照市林业局; 日照市东港区涛雒镇林业站 山东日照 276800)