

青海湖鸻鹬类群落特征和时空分布

李淑红 张国钢* 刘冬平 侯韵秋 江红星 陆军

中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所 全国鸟类环志中心 国家林业局森林保护学重点实验室 北京 100091

摘要: 于 2006 年至 2009 年间对环青海湖鸻鹬类的群落特征和时空分布进行了资源调查, 以期对青海湖保护管理提供科学依据。根据青海湖的地形、植被和水系分布以及水鸟聚集特点, 环青海湖选择了 15 个调查地点, 采用直接计数法进行了 14 次调查, 并应用 Shannon-wiener 指数进行了多样性分析。共记录到鸻鹬类 4 科 28 种。数量上红脚鹬 (*Tringa totanus*)、环颈鹬 (*Charadrius alexandrinus*) 和黑尾塍鹬 (*Limosa limosa*) 是当地的主要物种, 分别占鸻鹬类调查总数的 33.3%、22.0% 和 16.2%。分布上环颈鹬最为广泛, 在各调查地点均有发现, 其次为红脚鹬、黑尾塍鹬和青脚滨鹬 (*Calidris temminckii*), 分布地点达 10 处以上。黑马河和布哈河口多样性较高, 这与其适宜的河漫滩和沼泽等栖息环境以及丰富的食物有关。季节上 8 ~ 10 月多样性较高, 其次是 4 ~ 5 月。青海湖鸻鹬类的数量高峰依次为 10 月、8 月和 5 月, 物种数高峰为 8 月和 4 月, 并且秋季物种数高于春季。主要物种红脚鹬和环颈鹬的迁徒动态较为一致, 均是 8 月份达到全年数量最高值, 次高峰为 5 月和 10 月; 黑尾塍鹬的数量在 10 月份达到全年最高峰。青海湖鸻鹬类迁徒时间与渤海湾较为一致, 这可能与历史上长期形成的迁徒模式有关。鄱阳湖和洞庭湖的鸻鹬类主要物种与青海湖比较接近, 但数量远远多于青海湖。近年来, 游客和游船等人为活动的增加导致青海湖产生局部污染, 因此应重视环青海湖生态环境的保护管理, 减少对鸻鹬类等水鸟栖息地的人为干扰。

关键词: 鸻鹬类; 多样性; 时空分布; 青海湖

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2015) 05-677-09

Spatiotemporal Distribution and Community Characteristics of Shorebirds at Qinghai Lake, China

LI Shu-Hong ZHANG Guo-Gang* LIU Dong-Ping HOU Yun-Qiu JIANG Hong-Xing LU Jun

Key Laboratory of Forest Protection of State Forestry Administration, National Bird Banding Center of China, the Research Institute of Forest Ecology, Environment and Protection, the Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China

Abstract: The community characteristics and spatiotemporal distribution of shorebirds at Qinghai Lake were examined between 2006 and 2009 to establish baseline information for shorebird conservation and management. Fifteen sites were chosen to make observation based on the distributions of vegetation types,

基金项目 国家林业局林业公益性行业科研专项 (No. 201404404) 和野生动物疫病主动监测与预警系统维护项目;

* 通讯作者, E-mail: zm7672@caf.ac.cn;

第一作者介绍 李淑红, 女, 硕士研究生; 研究方向: 鸟类迁徒生态学; E-mail: ilishuhong@163.com.

收稿日期: 2015-01-05, 修回日期: 2015-05-08 DOI: 10.13859/j.cjz.201505002

the river stream, and avian clustering at Qinghai Lake (Fig. 1). Fourteen surveys were performed using direct counts, and species diversity was calculated using the Shannon-Wiener Index. In total, 28 species belonging to 4 families were recorded (Appendix). The primary species quantitatively were the common redshank (*Tringa tetanus*), Kentish plover (*Charadrius alexandrinus*) and black-tailed godwit (*Limosa limosa*), which accounted for 33.3%, 22.0% and 16.2% of the observed shorebirds, respectively. Kentish plover were the most widely distributed and were found in every observation site. Common redshank, black-tailed godwit and Temminck's stint (*Calidris temminckii*) were each observed at 10 or more sites (Appendix). Diversity was highest at Heimahe and Buhahekou, where there was greater habitat suitability (flood land and marsh) and food richness. Diversity was higher between August and October than that between April and May (Table 1). The peak number of shorebirds migrating in Qinghai Lake was observed in October, followed by August and then May; the peak number of species occurred in August, followed by April (Fig. 2). The annual peak numbers of common redshank and Kentish plover were all in August, with smaller peaks in May and October. Black-tailed godwit was most abundant in October (Fig. 3). The timing of migration in Qinghai Lake was similar to that of Bohai Bay, which may be related to the long history of migration in the region. The primary species observed at Poyang Lake and Dongting Lake were similar to those at Qinghai Lake, but the numbers were much higher. The increase of human entertainment, such as tourists, sightseeing boats, and other human activities have resulted in eutrophication on the coasts of Luci Island and Tiebuqiahekou, in which is unsuitable for shorebird in recent years. These results suggest that environmental conservation and management should focus on reducing human disturbance at Qinghai Lake.

Key words: Shorebirds; Diversity; Spatiotemporal distribution; Qinghai Lake

鸻鹬类是中小型湿地水鸟，主要以底栖动物为食，是湿地生态系统的一个重要组成成分。鸻鹬类的数量变化和分布规律在维持生态系统稳定性方面有着重要的指示作用 (Howes et al. 1989, Piersma et al. 2004)。鸻鹬类在中途停歇地的时间动态和空间分布是鸟类生态学和湿地生态学研究的重要内容 (Ydenberg et al. 2002)，也是科学监测管理湿地的重要指示物种 (Ma et al. 2010)，同时也可作为禽流感防控工作提供科学依据 (张国钢等 2008a)。我国有关鸻鹬类的研究主要开始于 20 世纪 80 年代以后，研究主要集中在渤海湾 (杨洪燕等 2005, 2006, Yang et al. 2013)、长江口地区 (葛振鸣等 2006, Ma et al. 2009)、鸭绿江口 (宋伦等 2011, Choi et al. 2015) 以及海南岛 (张国钢等 2010) 等地，主要涉及种群数量监测 (Barter et al. 2002, Ma et al. 2009, 香港观鸟会 2011)、群落组成 (陈克林 2006, 鲁长虎等 2008)、栖息地利用

和停歇地选择 (Ma et al. 2013, Choi et al. 2014)、生理学研究 (Hua et al. 2013, Yang et al. 2013)、食性 (Jing et al. 2007) 及人为活动 (葛振鸣等 2006) 等方面。

青海湖是我国最大的咸水湖，是中亚候鸟迁徙通道上重要的鸟类栖息地之一，自 2005 年青海湖暴发了大规模高致病性禽流感之后，我国学者对水鸟尤其是斑头雁 (*Anser indicus*)、棕头鸥 (*Larus brunnicephalus*)、渔鸥 (*L. ichthyaetus*) 和普通鸻鹬等 (*Phalacrocorax carbo*) (张国钢等 2008b, Zhang et al. 2011, 2014) 水鸟的活动规律、栖息地利用、迁徙动态等方面开展了较为深入的研究，而对鸻鹬类资源状况研究较少。自 2009 年始，青海湖的旅游业发展迅猛，人为活动急剧增加，局部区域已经出现了水域污染等不利于鸟类生存的威胁因素，而鸻鹬类又是衡量环境质量的重要指示物种 (Piersma et al. 2004, 陈克林 2006)，因

此本研究以鸻鹬类为研究对象, 研究时间主要在 2009 年之前, 其主要目的是提供青海湖旅游业开发之前, 环青海湖鸻鹬类的群落特征和时空分布的基础资料, 希望为今后青海湖的保护和管理提供科学依据。

1 研究方法

1.1 研究地点

青海湖位于青海省东北部的大通山、日月山和青海南山之间, 是我国最大的内陆咸水湖。水面面积 4 392 km², 平均海拔 3 260 m。湖区有布哈河、黑马河和铁卜恰河等大小河流 30 余条, 西北面有鸟岛、鸬鹚岛以及湖心的海心山和三块石等, 是野生水鸟普通鸬鹚、斑头雁、棕头鸥和渔鸥的重要繁殖地。青海湖生境类型主要有湖泊、农田、草地、河流水域、沙地、沼泽湿地等, 其中湖泊、河流水域的河漫滩和沼泽湿地是鸻鹬类的主要栖息地。湖区全年日照时数 3 000 h 以上, 年日照百分率达 68% ~ 69%, 年均温在 0.3 ~ 1.1℃ 之间, 东部和南部气温稍高。青海湖因含有无机盐类, 湖水冻结温度比 0℃ 稍低。每年从 11 月湖面开始结冰至翌年 3 月, 封冰期年平均为 108 ~ 116 d。

1.2 方法

根据青海湖的地形, 水系分布和水鸟聚集状况, 采用直接计数法对青海湖地区迁徙水鸟动态进行了全面调查。在各地点, 调查人员选择 2 ~ 3 个观察点, 尽可能地接近青海湖边, 用双筒望远镜 (SWAROVSKI 10 × 42) 和 20 ~ 60 倍单筒望远镜 (SWAROVSKI) 对视野中的水鸟进行观察统计, 采用 GPS 对调查地点进行定位。在 2006 ~ 2009 年间对青海湖地区鸻鹬类水鸟的数量分布及动态特征进行了 13 次调查, 分别在 2006 年 4 ~ 10 月调查了 7 次, 2007 年 4 月上旬和下旬共调查 2 次, 2008 年分别于 3 月、5 月和 11 月共调查 3 次, 以及 2009 年 12 月调查了 1 次, 每次调查持续 7 d 左右。在数据处理中对重复月份选择鸻鹬类出现数量和种类较多月份的数据, 最终各月份分别选用的是 2008

年 3 月、2006 年 4 ~ 10 月、2008 年 11 月以及 2009 年 12 月的数据, 并统计各物种在每个月份的数量。调查地点见图 1。采用 Shannon-Wiener 指数计算各调查地点鸻鹬类的

多样性 (H'), $H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$, 其中, S 指

观察点的物种数量, P_i 指某观察点 i 水鸟占该观察点水鸟总数的比例。

2 结果

2.1 物种组成

通过调查, 共记录到鸻鹬类水鸟 28 种, 包括反嘴鹬科 2 种、燕鹬科 1 种、鹬科 6 种、鸻科 19 种 (附录)。就物种数量而言, 红脚鹬 (*Tringa totanus*) 和环颈鹬 (*Charadrius alexandrinus*) 数量最多, 分别占鸻鹬类总数的 33.3% 和 22.0%, 其次是黑尾膝鹬 (*Limosa limosa*) (16.2%) 和青脚滨鹬 (*Calidris temminckii*) (9.9%)。从物种分布范围来看, 环颈鹬分布最为广泛, 在各观察地点均有发现; 其次为红脚鹬、黑尾膝鹬、青脚滨鹬, 分布地点达 10 处以上; 分布地点在 5 ~ 10 处的依次为蒙古沙鹬 (*Charadrius mongolus*)、凤头麦鸡 (*Vanellus vanellus*)、林鹬 (*T. glareola*)、青脚鹬 (*T. nebularia*)、白腰草鹬 (*T. ochropus*) 等。灰斑鹬 (*Pluvialis squatarola*)、金眶鹬 (*Charadrius dubius*)、泽鹬 (*T. stagnatilis*)、矶鹬 (*Actitis hypoleucos*)、红颈滨鹬 (*Calidris ruficollis*)、弯嘴滨鹬 (*C. ferruginea*)、黑腹滨鹬 (*C. alpina*) 等分布地点较少, 仅限于 4 ~ 5 处。金 (斑) 鹬 (*Pluvialis fulva*) 和半蹼鹬 (*Limnodromus semipalmatus*) 只出现在洱海, 尖尾滨鹬 (*C. acuminata*) 仅在深河口出现 2 只。扇尾沙锥 (*Gallinago gallinago*)、翘嘴鹬 (*Xenus cinereus*)、翻石鹬 (*Arenaria interpres*) 和普通燕鹬 (*Glareola maldivarum*) 数量均仅有 1 只, 分别于 5 月份小泊湖、9 月份泉湾、8 月份布哈河口和洱海出现。

2.2 不同地点和季节的多样性

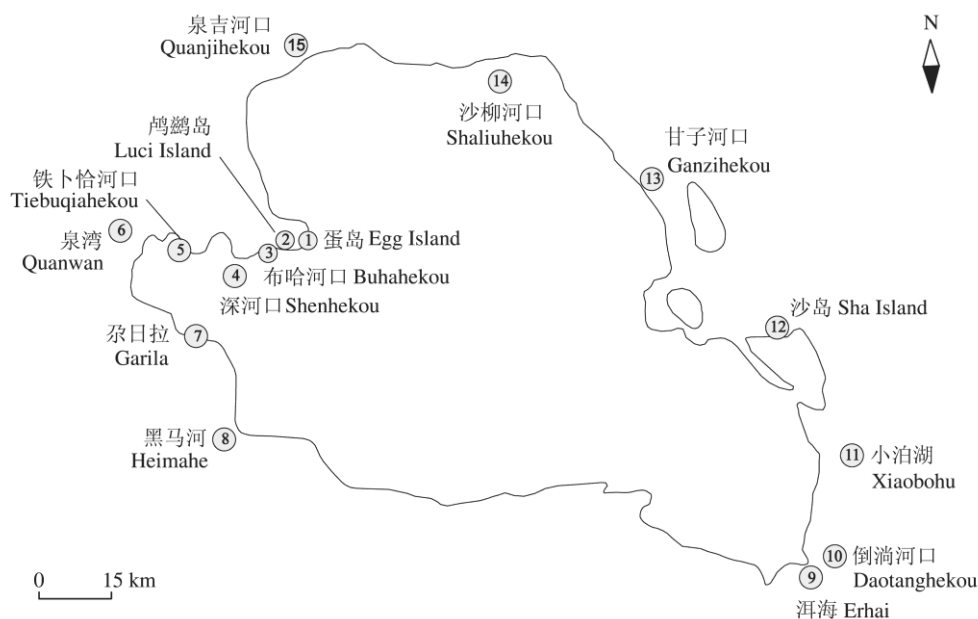


图 1 2006 ~ 2009 年青海湖鸕鹚类调查地点示意图

Fig. 1 The sketch map of observation sites at Qinghai Lake from 2006 to 2009

黑马河和布哈河口多样性最高，其次依次为铁卜恰河口、深河口、洱海、泉湾和沙柳河口（表 1）。3 月北迁的鸕鹚类尚未到达青海湖，在各地点都没有观察到；在春秋季节布哈河口、深河口、铁布恰河口、泉湾、黑马河、沙柳河口和洱海鸕鹚类的多样性都相对较高；而蛋岛、鸕鹚岛、沙岛、甘子河口和泉吉河口鸕鹚类较少，在多数季节都没有记录；季节上 8 ~ 10 月多样性较高，其次是 4 ~ 5 月。

2.3 迁徙动态

青海湖鸕鹚类的数量高峰依次为 10 月、8 月和 5 月，物种数高峰为 4 月和 8 月（图 2）。青海湖 3 月份鸕鹚类很少。从 4 月份候鸟北迁开始，鸕鹚类数量和种数逐渐增加，物种数达到第一个高峰，多样性指数也随之增加；5 月份鸕鹚类正处于迁徙季节期间，数量和多样性均达到一个小高峰（附录），但物种数微下降；6 月份鸕鹚类总数、物种数和多样性都明显下降，到了 7 月下旬其多样性降到第一个低谷，物种数与 6 月份接近，但数量开始有所增加；直至 8 月中旬，鸕鹚类数量到达第二个高峰，

多样性和物种数均达到全年最高值，其多样性远高于鸕鹚类春季迁徙期多样性；9 月鸕鹚类多样性、物种数和总数量均有所下降；10 月份多样性与 9 月基本一致，数量上略高于 8 月份，但物种数略有下降；11 月鸕鹚类的多样性、物种数和总数量急速下降，直到 12 月份降到全年最低点。

2.4 主要物种的分布及数量变化

环青海湖区从 4 月到 10 月共发现红脚鸕鹚 1 666 只，占鸕鹚类观察总数的 33.3%，在 15 个观察地点中，除了鸕鹚岛外其他各点均观察到红脚鸕鹚，其中 1/3 的数量集中在泉湾，其次是尕日拉、洱海、倒淌河口等地点，在蛋岛、沙岛和沙柳河口等处分布较少。随着候鸟北迁开始，红脚鸕鹚从 4 月开始增加，在 5 月达到第一个高峰，6 月降到第一个低谷，随后数量增加，8 月达到全年最高峰，9 月急剧下降，10 月份红脚鸕鹚逐渐增加，其数量与 7 月份相当，到了 11 月迁徙结束，没有记录到该鸟（图 3）。

环颈鸕鹚从 3 月至 10 月共发现 1 103 只，占鸕鹚类观察总数的 22.0%，在各调查地点均观

表 1 2006 年至 2009 年青海湖鸻鹬类各地点多样性的季节性变化

Table 1 The shorebirds diversity at Qinghai Lake from 2006 to 2009

地点 Surveyed sites	3月 March	4月 April	5月 May	6月 June	7月 July	8月 August	9月 September	10月 October	11月 November	12月 December	平均值 Average
蛋岛 Egg Island	—	—	—	—	0.90	1.60	—	—	—	—	1.25
鸬鹚岛 Luci Island	—	—	0.69	—	—	—	—	—	—	—	—
布哈河口 Buhahekou	—	—	1.35	1.04	0.65	1.60	1.19	1.03	—	—	1.14
深河口 Shenhekou	—	—	1.03	0.98	—	1.55	1.01	0.86	—	—	1.09
铁卜恰河口 Tiebuqiahekou	—	1.29	—	1.16	1.04	1.64	—	0.37	—	—	1.10
泉湾 Quawan	—	0.43	1.40	0.33	0.04	2.00	1.60	1.39	—	—	1.03
尕日拉 Garila	—	—	—	—	0.69	1.09	0.69	1.01	—	—	0.87
黑马河 Heimahe	—	—	1.19	—	0.90	1.17	0.66	1.83	—	—	1.15
洱海 Erhai	—	1.08	0.64	—	0.49	1.36	1.16	1.73	—	—	1.07
倒淌河口 Daotanghekou	—	—	0.19	—	0.67	0.72	1.10	0.91	—	—	0.72
小泊湖 Xiaobohu	—	0.46	0.86	0.29	0.80	0.56	—	0.60	—	—	0.59
沙岛 Sha Island	—	1.21	—	—	—	—	—	—	—	—	—
甘子河口 Ganzihkou	—	0.50	1.29	—	—	—	—	—	—	—	0.89
沙柳河口 Shaliuhkou	—	1.17	0.94	—	0.55	1.00	—	1.52	0.56	—	0.96
泉吉河口 Quanjihekou	—	—	—	—	0.73	—	0.99	0.60	—	—	0.77
平均值 Average	—	0.88	0.96	0.76	0.68	1.27	1.05	1.08	0.56	—	—

“—”表示未得到有效数值。“—” means invalid value.

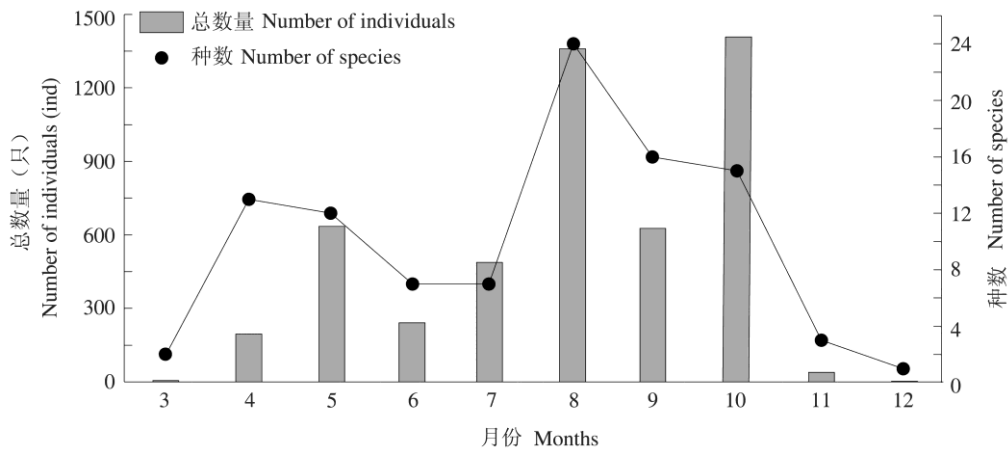


图 2 青海湖鸻鹬类种类和总数量的季节性变化

Fig. 2 The seasonal dynamics of shorebirds species and total numbers at Qinghai Lake from 2006 to 2009

察到该物种, 其中 1/5 的数量集中在泉湾, 其次, 在尕日拉、深河口和洱海分布较多。环颈鸻从 3 月开始增加, 其数量的迁徙动态同红脚鸻总体一致, 5 月、8 月、10 月均达到高峰, 6

月和 9 月降到低谷, 11 月没有记录到该鸟 (图 3)。

共发现黑尾塍鹬 812 只, 占鸻鹬类观察总数的 16.2%, 近 2/3 的数量集中分布在泉湾,

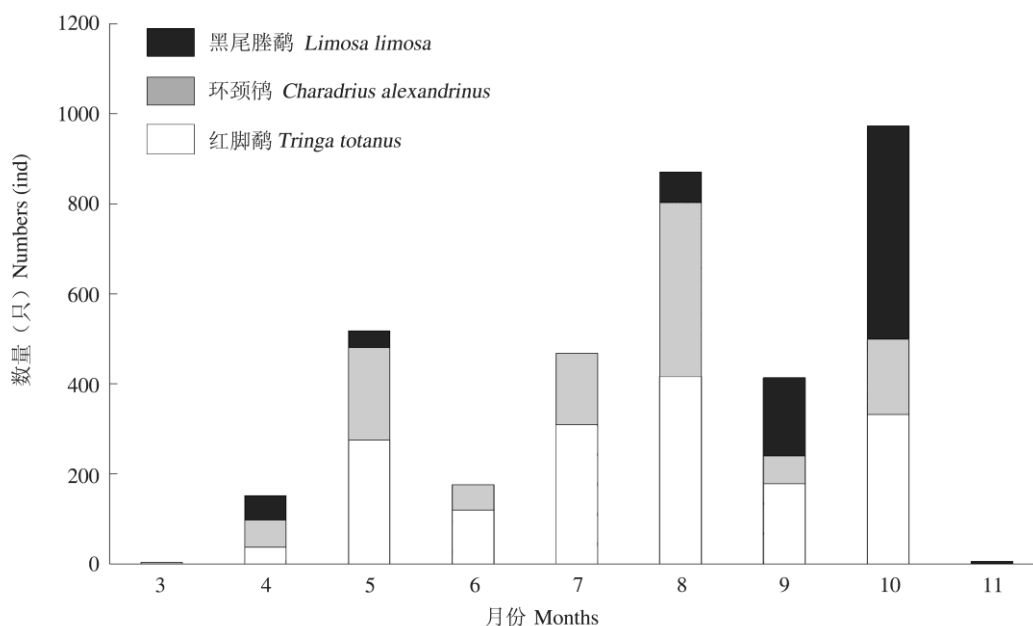


图 3 2006 ~ 2009 年青海湖主要物种数量的季节性变化

Fig. 3 The seasonal changes of three dominant species at Qinghai lake from 2006 to 2009

其余多数分布在尕日拉。秋季数量明显多于春季数量,6月和7月没有观察到黑尾塍鹑(图3)。

3 讨论

青海湖与渤海湾的纬度较为接近,在对渤海湾湿地鸻鹬类调查中发现,春季迁徙期主要集中在3月至5月,高峰期为4月(Barter et al. 2002, 张淑萍等 2004),秋季迁徙高峰期主要集中在7月至9月,高峰期为8月(香港观鸟会 2011)。比较发现,青海湖鸻鹬类的春秋迁徙时间与渤海湾比较一致。对于海拔和气候条件明显不同的两个地点,迁徙时间却较为一致,初步推测这可能与历史上长期形成的迁徙模式有关。青海湖位于中印候鸟迁徙通道上,鸻鹬类数量远低于渤海湾迁徙的数量,而且其主要物种与渤海湾差异也较大,青海湖主要物种有红脚鹬、环颈鸻和黑尾塍鹬、青脚滨鹬、蒙古沙鸻、林鹬和反嘴鹬。而渤海湾的主要物种是斑尾塍鹬(*Limosa lapponica*)、大滨鹬(*Calidris tenuirostris*)、黑腹滨鹬、灰斑鸻、环颈鸻等(Barter et al. 2002, 香港观鸟会 2011)。

与鄱阳湖和洞庭湖的鸻鹬类比较发现,主

要物种如环颈鸻、黑腹滨鹬、红脚鹬与青海湖比较接近,而在鄱阳湖和洞庭湖的主要物种反嘴鹬、鹤鹬和灰斑鸻(李丽平等 2010, 邵明勤等 2013),在青海湖偶尔见到;就越冬期鸻鹬类的数量而言,鄱阳湖和洞庭湖的鸻鹬类有近万只(朱奇等 2012, 袁玉洁等 2013),明显多于青海湖,这可能与青海湖冬季恶劣的气候和食物资源的匮乏有关。

研究表明,布哈河口、铁卜恰河口、深河口、泉湾、黑马河、沙柳河口、洱海都有较多的鸻鹬类栖息,这主要与其栖息地的适宜性有关,这些地点都是河流与青海湖交汇的地带,形成大面积的河漫滩、泥质滩涂和沼泽生境,为鸻鹬类提供了较为丰富的食物资源,是鸻鹬类较为理想的取食和栖息场所(张国钢等 2008a)。近些年来,政府为了发展当地的旅游资源,环青海湖修建了很多旅游景点,随着游客和游船数量等人为活动的增加,也导致青海湖发生了局部区域,如鸬鹚岛、铁卜恰河口等地,出现富营养化较为严重的现象,已经逐渐不适合鸻鹬类的栖息。根据2014年夏秋季对青海湖水鸟数量调查的结果,在原来铁布恰河口

和鸻鹬岛的一些观察点, 鸻鹬类的数量明显减少或者消失, 这与该地点的水域严重污染有关。因此, 随着人为活动的增强, 鸻鹬类等湿地鸟类丰富度将会逐渐减少, 建议当地政府应在开发旅游资源的同时, 注重环青海湖生态环境的保护, 并采取有效的保护管理措施, 尽量消除对湿地水鸟栖息环境的破坏, 减少对鸻鹬类等水鸟栖息地的人为干扰。

参 考 文 献

- Barter M, Series G. 2002. Shorebirds of the Yellow Sea. Canberra, Australia: Wetlands International-Oceania, 104.
- Choi C Y, Battley P F, Potter M A, et al. 2015. The importance of Yalu Jiang coastal wetland in the north Yellow Sea to Bar-tailed Godwits *Limosa lapponica* and Great Knots *Calidris tenuirostris* during northward migration. *Bird Conservation International*, 25(1): 53–70.
- Choi C Y, Gan X J, Hua N, et al. 2014. The habitat use and home range analysis of Dunlin (*Calidris alpina*) in Chongming Dongtan, China and their conservation implications. *Wetlands*, 34(2): 255–266.
- Howes J, Bakewell D. 1989. Shorebird Studies Manual. Kuala Lumpur: AWB Publication No. 55, 143–147.
- Hua N, Piersma T, Ma Z J. 2013. Three-phase fuel deposition in a long-distance migrant, the red knot (*Calidris canutus piersmai*), before the flight to High Arctic breeding grounds. *PLoS One*, 8(4): e62551.
- Jing K, Ma Z J, Li B, et al. 2007. Foraging strategies involved in habitat use of shorebirds at the intertidal area of Chongming Dongtan, China. *Ecological Research*, 22(4): 559–570.
- Ma Z J, Cai Y T, Li B, et al. 2010. Managing wetland habitats for waterbirds: an international perspective. *Wetlands*, 30(1): 15–27.
- Ma Z J, Hua N, Peng H B, et al. 2013. Differentiating between stopover and staging sites: functions of the southern and northern Yellow Sea for long-distance migratory shorebirds. *Journal of Avian Biology*, 44(5): 504–512.
- Ma Z J, Wang Y, Gan X J, et al. 2009. Waterbird population changes in the wetlands at Chongming Dongtan in the Yangtze River estuary, China. *Environmental Management*, 43(6): 1187–1200.
- Piersma T, Lindström A. 2004. Migrating shorebirds as integrative sentinels of global environmental change. *Ibis*, 146(Suppl 1): 61–69.
- Yang H Y, Chen B, Ma Z J, et al. 2013. Economic design in a long-distance migrating molluscivore: How fast-fuelling Red Knots in Bohai Bay, China, get away with small gizzards. *Journal of Experimental Biology*, 216(19): 3627–3636.
- Ydenberg R C, Butler R W, Lank D B, et al. 2002. Trade-offs, condition dependence and stopover site selection by migrating sandpipers. *Journal of Avian Biology*, 33(1): 47–55.
- Zhang G G, Liu D P, Hou Y Q, et al. 2011. Migration routes and stop-over sites determined with satellite tracking of bar-headed geese *Anser indicus* breeding at Qinghai Lake, China. *Waterbirds*, 34(1): 112–116.
- Zhang G G, Liu D P, Hou Y Q, et al. 2014. Migration routes and stopover sites of Pallas's Gulls *Larus ichthyaetus* breeding at Qinghai Lake, China, determined by satellite tracking. *Forktail*, (30): 104–108.
- 陈克林. 2006. 黄渤海湿地与迁徙水鸟研究. 北京: 中国林业出版社.
- 葛振鸣, 王天厚, 施文彧, 等. 2006. 长江口杭州湾鸻形目鸟类群落季节变化和生境选择. *生态学报*, 26(1): 40–47.
- 李丽平, 钟福生. 2010. 湖南东洞庭湖湿地鸟类群落多样性和均匀性比较. *四川动物*, 29(6): 925–929.
- 鲁长虎, 唐剑, 袁安全. 2008. 洪泽湖冬春季鱼塘生境中鸻鹬类群落特征与栖息模式. *动物学杂志*, 43(1): 56–62.
- 邵明勤, 曾宾宾, 徐贤柱, 等. 2013. 鄱阳湖流域非繁殖期鸟类多样性. *生态学报*, 33(1): 140–149.
- 宋伦, 杨国军, 李爱, 等. 2011. 鸭绿江口湿地鸻鹬类停歇地的生物生态研究. *生态学报*, 31(24): 7500–7510.
- 香港观鸟会. 2011. 中国沿海水鸟同步调查报告. 香港: 香港观鸟会有限公司.
- 杨洪燕, 张正旺. 2005. 在渤海湾地区越冬的三种鸻形目鸟类 // 第八届中国动物学会鸟类学分会全国代表大会暨第六届海峡两岸鸟类学研讨会论文集. 海口: 海南师范大学学术交流中心.
- 杨洪燕, 张正旺. 2006. 渤海湾地区红腹滨鹬迁徙动态的初步研究. *动物学杂志*, 41(3): 85–89.
- 袁玉洁, 梁婕, 黄璐, 等. 2013. 环境因子对东洞庭湖优势冬季水

- 鸟分布的影响. 应用生态学报, 24(2): 527-534.
- 张国钢, 梁伟, 刘冬平, 等. 2010. 海南岛沿海越冬水鸟及其保护. 中国鸟类, 1(3): 204-210.
- 张国钢, 刘冬平, 江红星, 等. 2008a. 禽流感发生后青海湖水鸟的种群现状. 动物学杂志, 43(2): 51-56.
- 张国钢, 刘冬平, 江红星, 等. 2008b. 青海湖四种繁殖水鸟活动区域的. 生物多样性, 16(3): 279-287.
- 张淑萍, 张正旺, 徐基良, 等. 2004. 天津地区迁徙水鸟群落的季节动态及种间相关性分析. 生态学报, 24(4): 666-673.
- 朱奇, 刘观华, 曾南京, 等. 2012. 鄱阳湖国家级自然保护区 2007-2009 年越冬水鸟数量与分布. 湿地科学与管理, 8(3): 52-56.

附录 2006 年至 2009 年青海湖鸻鹬类数量及分布

Appendix The numbers and distribution of shorebirds at Qinghai Lake from 2006 to 2009

物种 (学名) Species (Scientific names)	总数 (只) Total number (ind)	出现月份 Months of bird occurred	分布地点 Distribution sites
反嘴鹬科 <i>Recurvirostridae</i>			
黑翅长脚鹬 <i>Himantopus himantopus</i>	9	4, 6, 8, 10	布哈河口、泉湾、倒淌河口、沙岛、沙柳河口
反嘴鹬 <i>Recurvirostra avosetta</i>	50	4, 6, 7, 9, 10, 11	蛋岛、布哈河口、深河口、泉湾、沙岛、沙柳河口
燕鹬科 <i>Glareolidae</i>			
普通燕鹬 <i>Glareola maldivarum</i>	1	8	洱海
鹬科 <i>Charadriidae</i>			
凤头麦鸡 <i>Vanellus vanellus</i>	75	4, 6, 8, 9, 10, 11	布哈河口、铁卜恰河口、泉湾、尕日拉、倒淌河口、甘子河口、沙柳河口、泉吉河口
金(斑)鹬 <i>Pluvialis fulva</i>	57	8	洱海
灰(斑)鹬 <i>P. squatarola</i>	12	8, 9	布哈河口、尕日拉、黑马河、倒淌河口
金眶鹬 <i>Charadrius dubius</i>	9	4, 5, 6, 8	布哈河口、黑马河、倒淌河口、沙岛
环颈鹬 <i>C. alexandrinus</i>	1 103	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	蛋岛、鸬鹚岛、布哈河口、深河口、铁卜恰河口、泉湾、尕日拉、黑马河、洱海、倒淌河口、小泊湖、沙岛、甘子河口、沙柳河口、泉吉河口
蒙古沙鹬 <i>C. mongolus</i>	143	4, 5, 6, 7, 8, 10	蛋岛、布哈河口、深河口、铁卜恰河口、泉湾、黑马河、洱海、小泊湖、甘子河口
鹬科 <i>Scolopacidae</i>			
扇尾沙锥 <i>Gallinago gallinago</i>	1	5	小泊湖
半蹼鹬 <i>Limodromus semipalmatus</i>	19	8	洱海
黑尾塍鹬 <i>Limosa limosa</i>	812	4, 5, 8, 9, 10, 11	蛋岛、布哈河口、铁卜恰河口、泉湾、尕日拉、黑马河、洱海、小泊湖、沙岛、甘子河口、沙柳河口、泉吉河口
白腰杓鹬 <i>Numenius arquata</i>	31	3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	鸬鹚岛、布哈河口、铁卜恰河口、泉湾、洱海、甘子河口
鹤鹬 <i>Tringa erythropus</i>	22	4, 7, 8, 9, 10	布哈河口、铁卜恰河口、黑马河、洱海、小泊湖、泉吉河口
泽鹬 <i>T. stagnatilis</i>	17	5, 8, 9	深河口、泉湾、倒淌河口、沙柳河口

续附录

物种 (学名) Species (Scientific names)	总数 (只) Total number (ind)	出现月份 Months of bird occurred	分布地点 Distribution sites
青脚鹬 <i>T. nebularia</i>	87	8, 9, 10, 12	布哈河口、深河口、铁卜恰河口、泉湾、洱海、倒淌河口、泉吉河口
红脚鹬 <i>T. totanus</i>	1 666	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	蛋岛、布哈河口、深河口、铁卜恰河口、泉湾、尕日拉、黑马河、洱海、倒淌河口、小泊湖、沙岛、甘子河口、沙柳河口、泉吉河口
白腰草鹬 <i>T. ochropus</i>	20	5, 8, 10	深河口、泉湾、尕日拉、黑马河、洱海、小泊湖、沙柳河口
林鹬 <i>T. glareola</i>	54	4, 5, 8, 9, 10	深河口、泉湾、黑马河、洱海、倒淌河口、沙岛、甘子河口、沙柳河口
矶鹬 <i>Actitis hypoleucos</i>	12	5, 7, 8, 10	鸬鹚岛、深河口、泉湾、黑马河、甘子河口
翻石鹬 <i>Arenaria interpres</i>	1	8	布哈河口
翘嘴鹬 <i>Xenus cinereus</i>	1	9	泉湾
红颈滨鹬 <i>Calidris ruficollis</i>	74	5, 8	布哈河口、泉湾、倒淌河口、小泊湖、沙柳河口
青脚滨鹬 <i>C. temminckii</i>	493	4, 5, 8, 9, 10	布哈河口、深河口、铁卜恰河口、泉湾、黑马河、洱海、倒淌河口、沙岛、甘子河口、沙柳河口、泉吉河口
尖尾滨鹬 <i>C. acuminata</i>	2	8	深河口
弯嘴滨鹬 <i>C. ferruginea</i>	137	8, 9, 10	蛋岛、布哈河口、泉湾、洱海
黑腹滨鹬 <i>C. alpina</i>	82	4, 8, 9, 10	布哈河口、深河口、泉湾、洱海
流苏鹬 <i>Philomachus pugnax</i>	15	4, 8, 9	蛋岛、深河口、铁卜恰河口、泉湾、洱海、小泊湖

蛋岛. Egg Island; 鸬鹚岛. Luci Island; 布哈河口. Buhahekou; 深河口. Shenhekou; 铁卜恰河口. Tiebuqiahekou; 泉湾. Quawan; 尕日拉. Garila; 黑马河. Heimahe; 洱海. Erhai; 倒淌河口. Daotanghekou; 小泊湖. Xiaobohu; 沙岛. Sha Island; 甘子河口. Ganzihokou; 沙柳河口. Shaliuhokou; 泉吉河口. Quanjihokou。