



清华大学 生命科学学院  
School of Life Sciences, Tsinghua University

# 青海湖鸟岛景区外围棕头鸥和普通鸬鹚 行为观察及日节律研究

小组成员： 林希颖 （组长）

范欣雨、贺泽群、宋文豪、王睿、张书豪（按姓氏字母排列）

注：此课题研究与 2020 年清华大学鸟岛实践支队合作完成，

小组成员均为支队成员。

2020 年 8 月 9 日

## 一、摘要

2020 年 8 月 5 日至 6 日, 在青海湖鸟岛景区周边, 采用瞬时扫描法对棕头鸥 (*Larus brunnicephalus*) 和普通鸬鹚 (*Phalacrocorax carbo*) 进行了日间行为活动分配和日节律进行了观察。

结果表明, 未受人类干扰的棕头鸥日间各行为分配整体较均匀, 但不同时间段差别较大, 觅食行为出现早晚双高峰, 而中午低强度活动休息和梳理呈现高峰, 此与夜间休憩需要能量和补充当晚消耗有关。普通鸬鹚日间行为分配相对不均, 觅食时间预算最大, 可能因为觅食飞行较远, 需消耗较多能量。觅食行为活动日节律也为双峰型, 午后觅食行为出现低谷, 以理羽、站立和静息为主。此外, 观察发现游客投喂等人类活动对棕头鸥行为日节律影响较大, 易对鸟类的生活习性和野外生存能力产生不利影响。

## 二、引言

青海湖国家级自然保护区管理局始建于 1975 年, 位于青藏高原东北部, 祁连山系南麓, 介于  $36^{\circ}31'-37^{\circ}16'$  和  $E99^{\circ}34'-100^{\circ}49'$  之间。鸟岛坐落于青海湖西北隅, 于 1992 年被列入国际重要湿地名录, 是斑头雁、棕头鸥、普通鸬鹚等水禽的集中栖息地和繁殖育雏场所。本课题的观察对象棕头鸥 (*Larus brunnicephalus*) 和普通鸬鹚 (*Phalacrocorax carbo*) 均为候鸟, 为鸟岛一带的典型鸟类, 于每年 3-4 月迁来鸟岛, 在岛上筑巢繁殖后代, 并于 7-8 月间达到数量巅峰, 为鸟岛增添一抹独特的色彩。

然而, 尽管这两种鸟类对青海湖鸟岛的重要性不言而喻, 我们却缺乏对这两种鸟类的系统性行为学研究。目前, 我们对棕头鸥和普通鸬鹚的研究多限于种群数量动态变化和多样性分布层面, 偶尔涉及迁移行为和繁殖行为。尽管这些研究对我们深入认识这两种鸟类不可或缺, 却也由于较为宏观或片面, 而存在一定的局限性。

上述问题不仅出现于棕头鸥和普通鸬鹚两种鸟类上, 还广泛出现于我国各类鸟类研究中。我国目前的鸟类行为学研究主要局限于特定时期或特定行为型的研究, 如繁殖、觅食等, 却缺乏更能反映周边环境条件变化与自身生理状态关系的日节律研究。我们对鸟类的保护和重视不应该仅仅停留于生物多样性的层面和特定时期, 而应该深入物种本身, 关注并了解它们的日常生活节律。

因此, 本课题试图对该两种鸟类在高原河流与浅水沙滩生境的日间活动进行定量评价, 了解其日间行为的时间分配方式及随其它因素的变化情况, 以认识它们对环境的适应机制; 反过来看, 我们还可以用鸟类行为识别评估物种的栖息地质量变化。(杨延峰, 2012) 鸟类

日节律研究不光能让我们更加了解鸟类，同时还能让我们加强对鸟类栖息地的生态认知，为动植物野生种群的保护同时提供科学的理论依据。除此之外，我们也可以为往后青海湖国家公园的设立、建设和开放提供更加细致的理论支撑，对重要物种进行更有效的保护。并且通过对受到人类活动影响的鸟类行为观察，来探索人类与鸟类和平共处的方式，为国家公园的建立过程中的人鸟相处问题提供帮助。

### 三、实验材料和方法

#### 3.1 实验材料

双筒望远镜 7 台，长焦相机 1 台，普通相机 3 台，记录表，手机 GPS。

#### 3.2 研究区域

根据前期在青海湖鸟岛景区附近的预调研，按照棕头鸥和普通鸬鹚的分布情况，我们选择两块样地进行观察：

样地一：青海省刚察县秀脑秀麻村布哈河大桥附近水域，经纬度位置为 N 37°2'5"，E 99°44'24"，海拔为 3210 米，地势西北高东南低。以河流与潜水沙滩为主要生境。气候属于高原半干旱高寒气候区，具有明显的大陆性气候特点，观察两日温度为 13~16°左右，湿度为 94%，天气为多云转阴。主要观察对象为棕头鸥和普通鸬鹚。河流中的青海湖裸鲤（*Gymnocypris przewalskii*）为主要食物来源。附近有居民点和公路通过，但因为长期以来当地民众极少打扰其生活，因此可视为人为干扰因素极少。



样地一

样地二: 青海湖鸟岛景区门口公路及附近水域, 经纬度位置为 N 36°59'23", E 99°51'11", 海拔为 3200 米。以湖泊与公路为主要生境。气候及观察两日天气情况同样地一。主要观察对象为棕头鸥。该样点处公路往来游客较多, 且游客常常有喂食行为, 因此附近棕头鸥的行为受人为因素干扰较大。



样地二

### 3.3 研究方法

在正式观察前 1 d (8 月 4 日) 于样地对普通鸬鹚和棕头鸥的行为进行预观察, 采用直接观察法, 确定其主要行为类型如表 1。

**表 1 棕头鸥与普通鸬鹚各种行为类型及含义 (刘宁, 2004)**

行为	含义
Behavior	Meaning
静息 Resting	在陆地上静卧, 或把颈埋入翅膀里, 通常不动。
站立 Standing	在陆地上站立。
行走 Walking	在栖息地附近慢速地走动。
鸣叫 Singing	张开喙发出叫声。
理羽 Preening	以喙梳理身体各处羽毛, 包括用爪搔挠羽毛的动作和振翅动作。
攻击 Attacking	颈部向前伸直, 用喙啄击驱赶同类, 也会张开翅膀。
觅食 Feeding	离开陆地在水中低头寻找食物, 或潜水捕食, 飞离栖息地并超出观察视野也一并归为觅食。
晾翅 Airing	(针对普通鸬鹚) 普通鸬鹚在潜水捕食后于陆地张开翅膀等待翅膀变

---

干的行为。

---

2020 年 8 月 5 日和 8 月 6 日进行正式观察与记录,对样地一的观察自 5 日至 6 日,每天从 6:30~19:00 观察 11 h 30 min,总计 23 h。受交通限制,对样地二的观察为 5 日早晨,从 6:30-10:00 观察 3 h 30 min。

采用瞬时扫描法,对棕头鸥和普通鸬鹚的行为习性进行观察记录,除直接目测清晰分辨外,另借助双筒望远镜(×8 倍)进行跟踪观察,和相机辅助观察,每隔 20min 扫描 1 次,随机记录样地范围内可辨析的棕头鸥和普通鸬鹚的行为,棕头鸥和普通鸬鹚的观察起始时间间隔 10 min(即 6:30 起观察棕头鸥,6:40 起观察普通鸬鹚)。每次观察时间的长度,以看清棕头鸥和普通鸬鹚的行为类型为止,时间尽量短。每次观察除记录行为类型和数量外,同时记录是否存在人为干扰因素,如是否有汽车驶过,是否有游客喂食等。

两日内,共计观察 26 h 30 min,观察有效扫描取样共 4917 次,其中在样地一有效扫描取样共 4414 次。5 日和 6 日天气情况均为多云转阴,偶有小雨,因此可以排除天气情况的影响,故两天的观察可视为平行组。

## 四、结果和讨论

### 4.1 研究结果

#### 4.1.1 棕头鸥与普通鸬鹚的行为活动划分

根据 8 月 4 日下午于青海湖鸟岛景区鸬鹚岛和样地一、样地二的预实验观察,和后续实验数据,我们对棕头鸥与普通鸬鹚的行为活动进行了进一步划分。在研究中,由于鸣叫的行为,常相伴于攻击、防御、行走等行为,加之三者均为较高强度的行为活动,故在研究棕头鸥与普通鸬鹚的日间活动分配时,将其归为一类。在水面潜水或涉水觅食,以及飞离观察范围的情况,均归为觅食行为。此外,由于在实际观察中普通鸬鹚的站立和静息(常为站立式静息)较难以区分,故在普通鸬鹚的日间活动分配中将其归为一类。

样地一中普通鸬鹚在早上和下午的样本总数相差较大,可能原因是普通鸬鹚夜晚在此地休息,白天中大部分个体会飞向布哈河上游觅食,导致样本总数在下午时大大减小。此因素可能会影响普通鸬鹚日节律分析的准确性。

#### 4.1.2 样地一棕头鸥与普通鸬鹚的样本数量变化

样地一中棕头鸥样本数量变化不大，范围为 11-39 只，在 20 只上下波动，只有小部分时间段波动较大（8 月 6 日的 13: 50-14: 50，超过了 30 只，推测是 8 月 6 日正午时天气较好，气温合适，引来数十只棕头鸥在浅滩上静息），是理想的日节律观测对象。

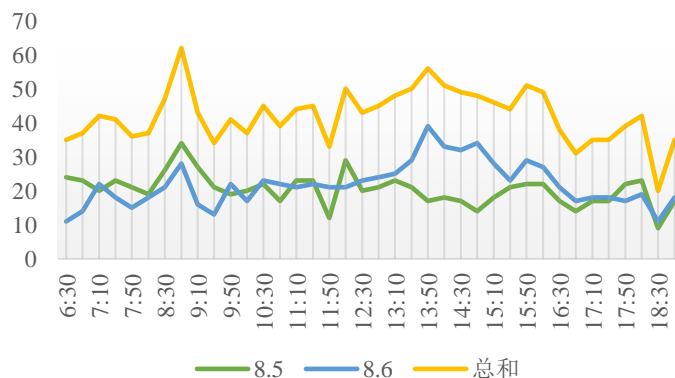


图 1. 样地一棕头鸥数量随时间的变化

Fig.1 Variation of the number of Brown Headed Gull in Sample 1

样地一中普通鸬鹚在白天的样本大小变化较大，范围为 5-208 只，呈指数型下降，如图 2，可能原因是普通鸬鹚夜晚在此地休息，白天中大部分个体会飞向布哈河上游觅食，导致样本总数在下午时大大减小。此因素可能会影响普通鸬鹚日节律分析的准确性，故样地一日节律研究主要集中在早上和上午。

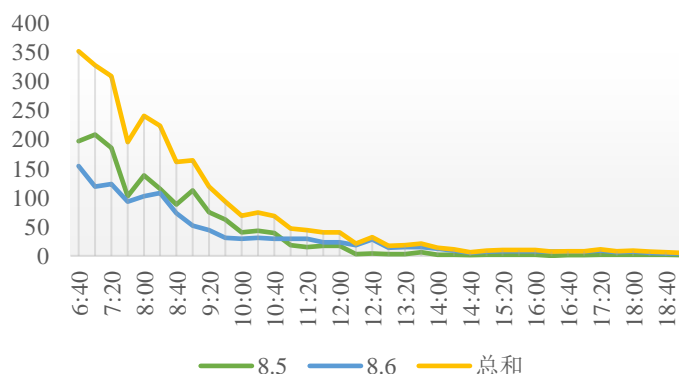


图 2. 样地一棕头鸥数量随时间的变化

Fig.2 Variation of the number of Great Cormorant in Sample 1

样地二的棕头鸥受人为干扰大，未观测到明显日节律，故只观测了 3.5 小时，且样本数量变化未进入详细分析范围。

#### 4.1.3 棕头鸥与普通鸬鹚日间活动时间分配

通过两天 1219 次扫描采样，我们得到了棕头鸥日间活动分配的时间预算，结果见图 3。

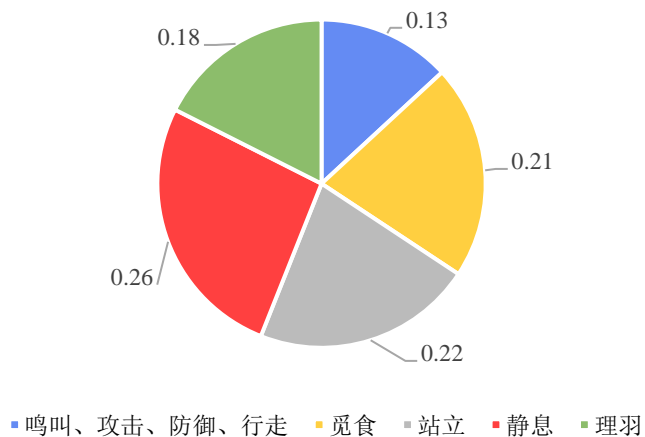


图 3. 棕头鸥日间活动分配

Fig.3 Daily activity budget of Brown-headed Gull at Qinghai Lake, Qinghai, China

图中比例为各类行为采样数占 1219 次扫描采样总数的比例。

从图 3 可以看出，棕头鸥的行为时间分配比较均匀。一天中，棕头鸥静息的时间预算最多，占比 26%，其次是觅食和站立，分别为 21%、22%，最少的是鸣叫、攻击、防御和行走（高强度行为），一共 13%。观测中，几乎未见到防御与攻击，少有的攻击是因为抢食，主要是鸣叫，平均每一次观测（20 来只）有一只棕头鸥鸣叫。

通过将扫描结果按时间段细分为早上（6: 30-8: 00），上午（8: 00-12: 00），下午（12: 00-17: 00），傍晚（17: 00-19: 00），可得图 4：棕头鸥在早上的时间分配比较不均匀，站立行为的占比非常大，近一半，静息的占比很小，仅有 0.06；上午下午和傍晚的时间分配都比较均匀，静息的占比明显增大。

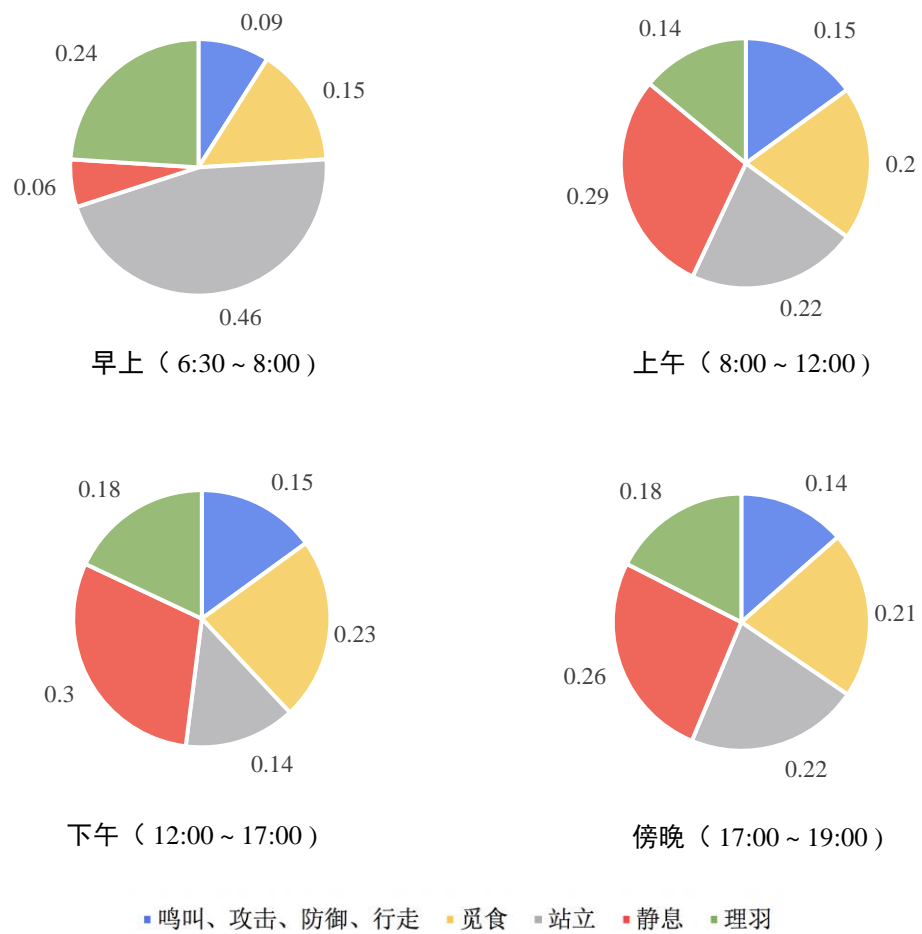


图 4. 棕头鸥不同时间段活动分配

Fig.4 Daily activity budget of Brown-headed Gull in different time periods

左上、右上、左下、右下依次为棕头鸥早上 (6: 30~8: 00)、上午 (8: 00~12: 00)、下午 (12: 00~17: 00)、傍晚 (17: 00~19: 00) 的活动分配

通过两天 2781 次扫描采样，我们得到了普通鸬鹚日间活动分配的时间预算，结果见图

5.



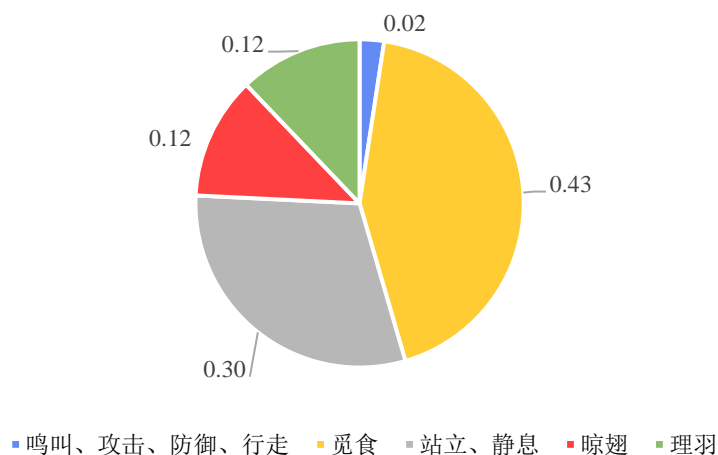


图 5. 普通鸬鹚日间活动分配

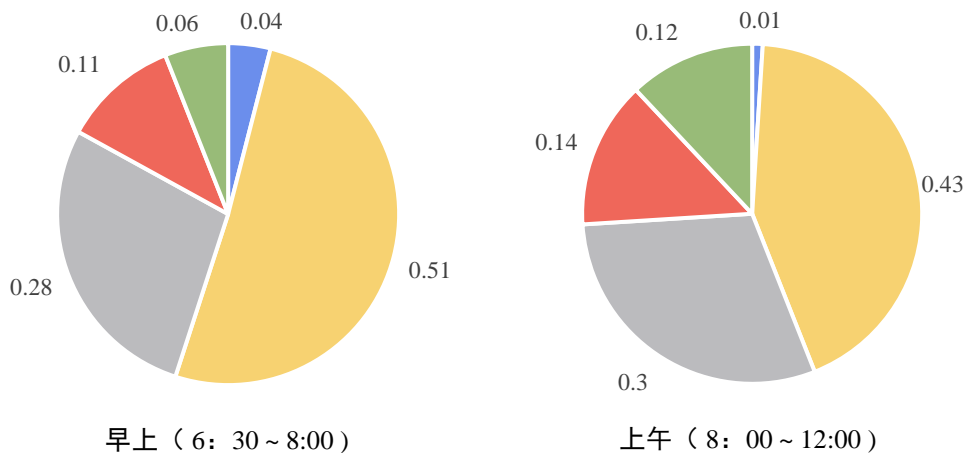
Fig.5 Daily activity budget of Great Cormorant at Qinghai Lake, Qinghai, China

图中比例为各类行为采样数占 2781 次扫描采样总数的比例。

从图 5 看出，鸬鹚的行为分配相对不均匀。一天中，觅食的时间预算最大，占比 0.43，其次是站立和静息，占比 0.30，晾翅和理羽均为 0.12，而鸣叫、攻击、防御和行走很少，仅有 0.02，几乎可忽略。觅食比例很大的原因推测为：鸬鹚晚上在样地一休息，早上觅食，觅食后在岸上站立晾翅理毛等，后继续觅食，储存够能量后，正午就飞到上游了。

通过将扫描结果按时间段细分为早上（6：30-8：00），上午（8：00-12：00），可以得出结论：鸬鹚早上和上午的时间分配均不均匀，两个时间段的活动分配具有一定平行性，变化是觅食行为略有减少，理羽行为明显增加。

注：下午和傍晚的鸬鹚数目很少，在细分时间段时未考虑进去。



■ 鸣叫、攻击、防御、行走 ■ 觅食 ■ 站立、静息 ■ 晾翅 ■ 理羽

图 6. 普通鸬鹚不同时间段活动分配

Fig.6 Daily activity budget of Great Cormorant in different time periods

左图、右图依次为普通鸬鹚早上（6：30~8：00）、上午（8：00~12：00）的活动分配

#### 4.1.4 棕头鸥日节律分析

棕头鸥在每天各个时间段的行为活动分配，存在着较大的差异，这种现象被称为行为活动日节律。根据棕头鸥在 1 d 内不同时间段的行为分配情况，作出棕头鸥主要 5 类行为的在各个时间段的行为分配比例（图 3），并计算各类活动的移动平均（图 3 虚线示）。

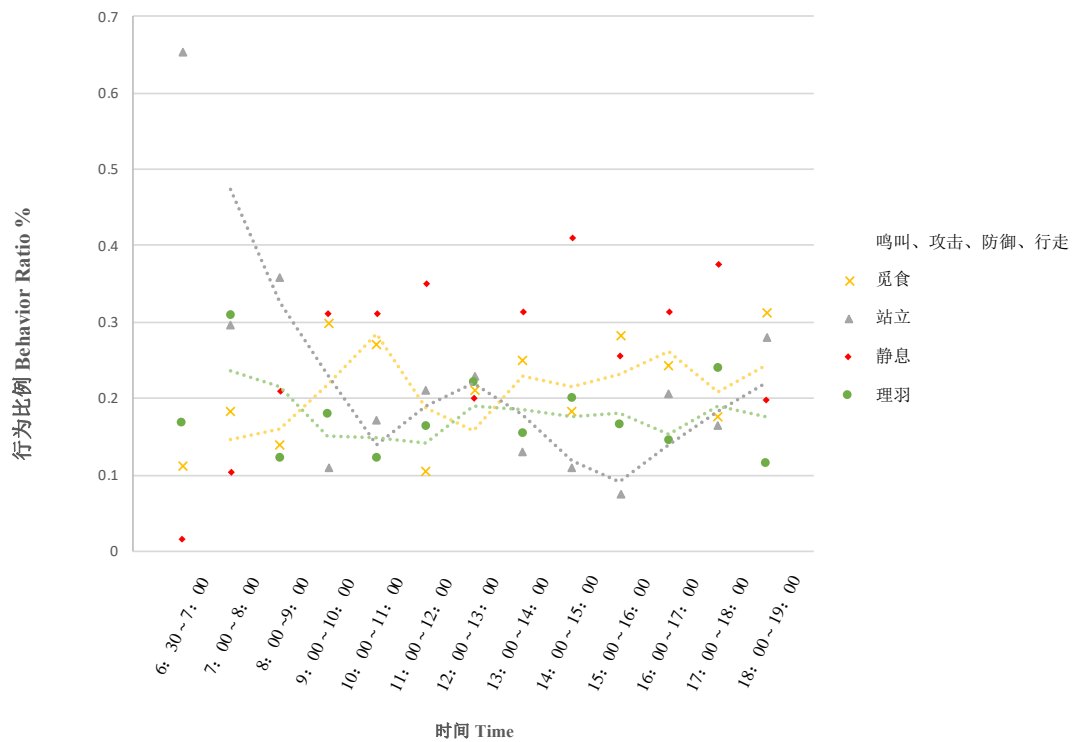


图 3. 棕头鸥行为活动日节律

Fig.3 Diurnal rhythm of the wintering Brown-headed Gull at Qinghai Lake, Qinghai, China

数据点代表每个时间段中该类行为活动所占时间分配比例，虚线代表该类活动的移动平均拟合。

从观测时间内棕头鸥的觅食行为活动日节律看出（图 3 黄色曲线），棕头鸥每天出现 2 次觅食活动高峰，大致在每天上午的 9:00~11:00 和下午的 15:00~17:00。棕头鸥在中午 11:00~13:00 觅食活动出现了低潮。

鸣叫、攻击、防御、行走等活动，在很大程度上反映出棕头鸥的行为活动强度。从观测

时间内棕头鸥的高强度行为活动日节律看出（图 3 蓝色曲线），棕头鸥在清晨 8:00~9:00 和傍晚 15:00~17:00 出现高强度行为活动高峰。

在观测时间内，休息行为（包括站立与静息）均存在三个活动高峰。从静息行为活动日节律看出（图 3 红色曲线），棕头鸥在 10:00~12:00、14:00~15:00 和 18:00 后出现休息行为活动高峰，此时觅食行为和高强度行为活动正处于低潮时期。站立行为活动分配与静息活动基本相似，从站立行为活动日节律看出（图 3 灰色曲线），棕头鸥存在 8:00 前、12:00~14:00 和 17:00 后三个站立行为活动高峰。静息和站立为棕头鸥的主要休息行为，棕头鸥常在两种休息体势中交换，静息的出现比例要比站立大，但站立行为出现比例在较早时间、正午和较晚时间会上升，可能因为该时间段高强度行为和觅食行为增加，站立有利于快速转变为高强度行为和觅食行为。

从棕头鸥的理羽行为活动日节律看出（图 3 绿色曲线），棕头鸥的理羽行为日分配较为平均，基本上无较大的起伏变化。同时根据观察，棕头鸥的理羽行为常和站立行为交替进行。

结合原始观察数据，棕头鸥在 6:30~8:30 和 15:00~17:00 存在鸣叫行为的活动高峰（图 3 中未显示），与觅食和高强度行为活动高峰重合，可见棕头鸥在进行觅食和高强度行为时，常伴随着鸣叫行为。

#### 4.1.5 普通鸬鹚日节律分析

普通鸬鹚在每天各个时间段的行为活动分配，也存在着较大的差异。根据普通鸬鹚在 1 d 内不同时间段的行为分配情况，作出普通鸬鹚主要 4 类行为的在各个时间段的行为分配比例（图 4），并计算各类活动的移动平均（图 4 虚线示）。

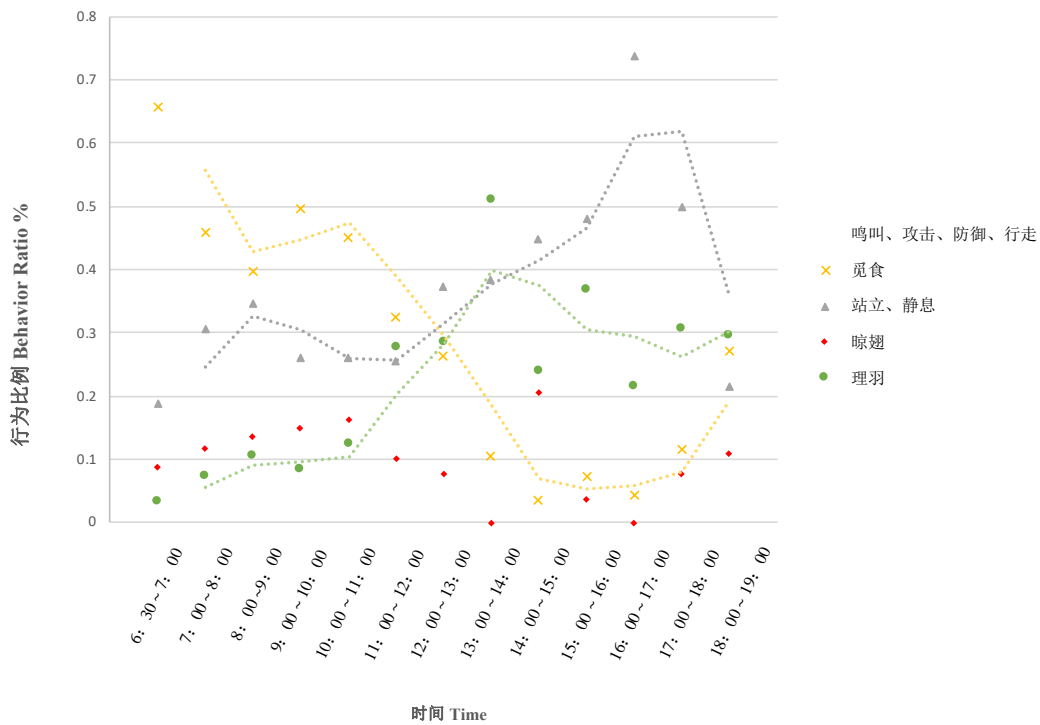


图 4. 普通鸬鹚行为活动日节律

Fig.4 Diurnal rhythm of the Great Cormorant at Qinghai Lake, Qinghai, China

数据点代表每个时间段中该类行为活动所占时间分配比例，虚线代表该类活动的移动平均拟合。

从普通鸬鹚的觅食节律(黄色曲线)看出在观测时间内普通鸬鹚会出现两次觅食行为的高峰期，第一次觅食高峰期时间较长，出现在早晨 6：30—11：00，第二次觅食高峰期开始于傍晚 18：00，因记录结束于 19：00，未能记录到这次觅食高峰期的结束时间。日间 8：00—9：00 与 13：00—18：00 为普通鸬鹚觅食行为的低潮时期。

普通鸬鹚的鸣叫、攻击、防御、行走行为在观测时间内具有 14：00—16：00 一个活动高峰期，其余时间均处于此类行为的活动低潮期。与棕头鸥相比，普通鸬鹚的鸣叫、攻击、防御、行走行为总体水平较低，活动高峰期相对不明显，提示普通鸬鹚的活动性较棕头雁为低。

普通鸬鹚的休息行为(站立、静息行为)在观测时间内出现两次活动高峰期，分别为 7：00—9：00 与 16：00—18：00，休息行为的第二个活动高峰期行为比例显著高于第一个活动高峰期。休息行为的两个活动高峰期分别于普通鸬鹚觅食日节律中的两个行为低潮期对应。

在普通鸬鹚的行为日节律中，晾翅行为节律具有 7：00—11：00 与 14：00—15：00 两次行为高峰期，第一次行为高峰期与觅食行为节律中的第一次行为高峰期相适应，提示在普

通鸕鹚潜水觅食的过程中伴随着较为频繁的晾翅行为。第二次的晾翅行为高峰期出现原因的预测尚需要进一步的数据观测予以支持。

在普通鸕鹚理羽行为的日节律的记录（绿色曲线）中，12:00—19:00 理羽行为比例显著高于 12:00 以前，其中 13:00—15:00 为普通鸕鹚理羽行为的活动高峰期。理羽行为比例较高的时间段与休息行为的第二个活动高峰期相适应，提示理羽行为常常伴随着普通鸕鹚的活动性较低的时候出现。

鸣叫 6:30~8:30 下午数据可能缺失

#### 4.1.6 棕头鸥人为干扰因素研究

通过对样地二棕头鸥行为的直接观察，我们发现该地人为干扰因素对棕头鸥的日间行为分配存在明显影响，以致其不存在同样地一中棕头鸥相似而明显的日节律。由于交通和天气受限，我们未能在样地一停留较长的时间，收集数据有限，故仅做定性分析。

样地二为原青海湖鸟岛景区门口公路及两侧水域，虽然自 2017 年鸟岛景区关闭对外开放，但每天仍有大量游客驱车前往景区门口观鸟并投喂。8 月 5 日 6:30-10:00 于样地二观察 3 h 30 min，共计有效扫描采样次数 503 次。

我们发现早晨 6:30 前后，棕头鸥会从附近水域和浅滩飞至公路及附近集中，在无游客干扰时，它们大都选择在公路上站立，少部分选择在较远水面漂浮或觅食。7:00 后出现游客驱车及投喂行为，棕头鸥会根据游客的投喂方式，选在在两侧水域游泳或在公路边缘站立。每次游客投喂，可吸引来 60~80 只左右的棕头鸥前来觅食。一些棕头鸥为获取游客投喂的食物，可在空中振翅悬停，或在游客头顶盘旋，甚至直接啄食游客手中的食物。为争夺食物，棕头鸥之间会发生一些攻击行为。对于远处有游客投喂，少部分棕头鸥会采用飞行前往投喂地点，大多数棕头鸥选择在原地站立、理羽，或在水面漂，极少部分棕头鸥会飞离至较远水域觅食。

根据当日的初步观察，我们认为样地二的棕头鸥受人为干扰因素影响，不存在明显的日节律，觅食等重要行为活动，主要根据人为因素进行时间分配。

此外，该水域还观察到普通鸕鹚、小鸕鹚、凤头鸕鹚、白骨顶、斑头雁等水鸟，但这些水鸟均与人类保持较远的距离，不接受人类喂食，故受人类的干扰可能较小。

## 4.2 讨论

### 4.2.1 日间活动分配与日节律

每个物种在适应的环境中都存在一个最佳的行为分配模式 (Verner J., 1965), 能够对时间和能量进行最有效的利用, 也是对环境适应的一种机制。

从青海湖鸟岛景区外围的棕头鸥时间分配可以看出, 静息、站立、理羽等低强度活动所占日间活动的比例高达 66%, 而高强度的行为活动则以觅食为主, 可见棕头鸥在非繁殖季节的行为以获取和积累能量为主, 可能为日后的迁徙做准备。觅食行为在棕头鸥的日间行为中所占比例较少, 可能是由于棕头鸥为肉食性鸟类, 能量同化效率较高, 因此不同于像斑头雁这类植食性的鸟类会在觅食上投入大量的时间。同时夏季的气温较高, 因此棕头鸥不需要通过提高觅食时间来维持体温。

从青海湖鸟岛景区外围的普通鸬鹚时间分配可以看出, 低强度行为(站立、静息、理羽、晾晒)和觅食行为所占日活动时间的比例高达 98%, 其中觅食占 43%。与棕头鸥类似, 非繁殖期的普通鸬鹚也以获取和积累能量为主, 可能为日后的迁徙做准备。

普通鸬鹚觅食行为的比例要比棕头鸥高, 原因可能是: 普通鸬鹚在每次觅食时往往要飞行较远的距离, 同时它有较长的起飞和降落时间, 该过程可能会消耗较多的能量; 且普通鸬鹚为实现在深水捕鱼, 羽毛防水效果一般, 每次潜水后, 普通鸬鹚需要持续张开翅膀将弄湿的翅膀晾干, 为下次潜水捕食做准备, 该过程也可能消耗一部分能量, 因此其觅食行为所占比例较棕头鸥高。

#### 4.2.2 棕头鸥和普通鸬鹚日节律分析

从日间日节律来看, 棕头鸥和普通鸬鹚的觅食行为都基本呈现为早晚双峰型的日节律。双峰型的觅食模式是对夜晚休憩前储备用于过夜的能量和补充当晚的能量消耗的一种适应。

(杨延峰, 2012)对于日行的棕头鸥和普通鸬鹚, 夜晚一般无法进食, 经过一晚的能量消耗, 需要在早晨迅速补充能量, 故在早晨形成一个高峰; 而到了傍晚, 又是为了适应夜间能量消耗, 增加觅食时间, 形成第二个觅食高峰。

棕头鸥觅食行为在 12: 00~14: 00 前后出现低谷, 随后在 14: 00~15: 00 出现休息行为(静息、理羽)的高峰。可能原因是该时间段为一天中气温较高的时候, 棕头鸥选择在一天中较热的时候休息和梳理, 可能会获得热力上的利益(杨延峰, 2012)。因为高原地区早晨和夜晚的温度较低, 棕头鸥容易流失能量, 所以需要增加觅食时间补充能量; 而午后温度较高, 棕头鸥的能量流失相对较少, 采用静息的方式可以保持体温, 又减少运动带来的能耗。

普通鸬鹚的日节律策略和棕头鸥相似, 觅食行为在午后出现明显低谷, 采用主要的休息方式是理羽、站立和静息。原因可能与棕头鸥相同, 是增加能量效益的方式。同时在午后晾

翅行为的减少,是由于觅食行为的减少直接导致的。根据晾翅行为的目的可判断,晾翅行为一般出现在觅食后。

此外,由于样地一中普通鸬鹚日间数量变化较大(普通鸬鹚夜晚在此地休息,白天中大部分个体会飞向布哈河上游觅食,导致样本总数在下午时大大减小),此因素可能会影响普通鸬鹚日节律分析的准确性。若需进一步研究,可以采取选取2~3只不离开样地的普通鸬鹚进行全天观察,此方式可能会提高结论的准确性。(赵匠,2003)

受限于交通等客观因素,我们仅对样地的鸟类进行两天观察。两天天气相似,无恶劣天气,可作为平行组,但仍可能存在其他众多的干扰因素,影响日节律分析的准确性。如需进一步研究,应当延长观察时间至5天及以上。

#### 4.2.3 人为干扰因素研究与潜在的其他影响因素

对比样地一与样地二棕头鸥日间活动分配和日节律分析,可以看出人为干扰因素会对棕头鸥的活动产生巨大影响。尤其是游客的投喂行为,会明显改变棕头鸥的觅食行为节律,以致鸟岛景区门口的棕头鸥基本依靠游客投喂为生。

此现象可能会对棕头鸥等鸟类产生不利影响,和人类过于亲密的接触,可能会导致棕头鸥丧失部分野外生存能力,甚至导致一些传染病在人畜之间传播。例如,2005年5月,青海湖就发生严重的野生水禽感染高致病性禽流感(H5N1)的事件,约有10余种6000多只鸟类死于禽流感病毒。(郑杰,2006)因此在鸟岛景区关闭之后,管理局仍然仍需注意景区外围游客对于棕头鸥等鸟类的干扰。

受制客观因素,我们未能对人为干扰因素进行定量分析。如需进一步研究,可根据游客数量和与游客接触程度进行等级划分,观察不同情况下棕头鸥的日节律是否存在显著差异。

除人为干扰因素外,我们认为可能还存在其他潜在因素会对棕头鸥的日间活动分配和日节律产生影响,例如性别,是否为繁殖季,温度,湿度,生境等,可进行进一步的研究。

#### 4.2.4 总结以及对国家公园建设的建议

此次小课题,我们选取了鸟岛景区外围的鸟类作为观察对象,研究它们的日间活动分配和日节律。我们发现在栖息地适宜且人类不加以直接干扰的情况下,棕头鸥和普通鸬鹚等鸟类,能够在居民点以及公路附近,产生适应环境的日节律。这为人鸟相处和缓解人鸟矛盾提供了一个较好的案例。

但我们也发现,由于在景区外围,未能受到保护区的直接管理,鸟类一些散布于人类生

活空间中的栖息地，可能会造人为破坏。另一方面，游客投喂等认为干扰因素会对棕头鸥等鸟类的日节律和生活习性产生严重影响。

因此，我们对 2020 年建立三江源国家公园提出以下建议：

（1）除保护区内的栖息地外，同样需要关注散布于人类生活空间中的碎片栖息地，如居民点附近，公路大桥两侧等。要落实相关政策，增加科普活动，提高人们不干扰鸟类生活、主动保护身边鸟类栖息地的意识。

（2）关注景区外围的人为干扰因素，在游客往来较多的地方，设置护栏或标牌，提醒游客不要投喂或干扰鸟类的的生活。

## 五、参考文献

- [1] 刘宁,李德品.拉市海越冬末期斑头雁行为的初步研究[J].西部林业科学, 2004(04):69-74+89.
- [2] Verner J. Time budget of the male Long-billed marsh wren during the breeding season. Condor, 1965, 67(2) : 125-139.
- [3] 杨延峰,张国钢,陆军,刘文,李振吉.贵州草海越冬斑头雁日间行为模式及环境因素对行为的影响[J].生态学报, 2012,32(23):7280-7288.
- [4] 杨延峰. 斑头雁 (*Anser indicus*) 日间行为模式及越冬觅食地生境选择[D].中国林业科学研究院, 2012.
- [5] 赵匠,高玮,万冬梅,王海涛.大鸨繁殖期活动时间预算和日节律[J].应用生态学报,2003(10):1705-1709.
- [6] 郑杰,何玉邦.对青海湖区野生鸟类禽流感疫情防控的几点思考.青海野生动植物保护, 2006, 23—26.

## 六、致谢

很荣幸能够借 2020 年清华大学赴青海湖鸟岛支队之名，完成此次小课题研究。在此感谢学校和生命学院对于鸟岛实践支队的大力支持，以及青海湖国家级自然保护区管理局的许可与帮助。

感谢陈功老师对此课题的悉心指导，为我们提供了很多有价值的见解，并在我们因为各种原因数次调整课题时，不愿其烦地为我们提供有关资料和建议。感谢李玉明老师千里迢迢从北京寄来望远镜等设备，解决我们的设备问题。



感谢鸟岛瑞馨宾馆的老板，为我们的出行提供车辆，为我们的住宿提供舒适的环境。感谢附近的餐厅，为我们提供了美味的西北美食（我们不会忘记在高原上吃到的炕锅羊肉、风味土豆片、香辣羊腿、羊肉火锅、野生黄蘑菇、手抓羊肉……

感谢支队里其他成员姚昱臣、秦雨欧、曹雅宁、颜瑞仪、吴坤强在观测过程中给予的帮助和鼓励，感谢支队长李耀伟对我们小课题研究的认可。

最后感谢参与到这个课题里的大家，感谢大家在鸟儿起床时也起床，风雨无阻地在艰苦环境下认真观测，希望这九天的时光，能够成为每个人心中一段闪着金光的回忆。

## 七、小组成员的分工情况

小组成员	分工情况
林希颖（组长）	预案撰写，联络器材，数据观测收集，报告撰写，报告汇总与汇报
宋文豪	数据观测收集，数据整理与分析，报告撰写
王睿	联络当局，数据观测收集，报告撰写
贺泽群	数据观测收集，报告撰写，汇报 PPT 制作
范欣雨	前期文献调研，预案撰写，报告撰写
张书豪	联络当局，报告撰写

## 八、小组成员感言

林希颖：

从一开始的预案到真正呈现的结果，这之间真的跨越了数重山水。来到鸟岛时才发现一切和自己一开始想象的大为不同，受限于各种客观因素，预方案有很大一部分内容无法实施。上涨的青海湖水位，也阻断了我们上鸬鹚岛做课题的可能。作为组长，当时真的十分忐忑，调整课题后、正式观察前的一个晚上，我甚至不安到夜里睡不着。好在大家都十分给力，鸟儿起床时我们也风雨无阻地起床，从 6：30 到 19：00 不停歇地数鸟，数鸟，数鸟……望远镜的视野又小又模糊，但这不能阻挡我们窥探鸟儿一天时光的热情。所有的艰苦、困意、疲惫、酸楚，在看到普通鸬鹚一头扎入水中抓起湟鱼、或是棕头鸥鸣叫着从眼前飞过的那一刻，都有了别样的意义。鸟岛是我这个夏天最绚烂的记忆。

宋文豪：

观察鸟的行为看似简单，实则困难重重。早上要克服早起的困难，忍受刺骨的寒风；观

测时也遇到了区分鸬鹚和棕头鸥行为的问题，因为距离较远，鸣叫往往难以区分，只能隐约听见几声叫声，站立和理毛、行走与觅食等往往难区分，如上一秒在站立，下一秒可能就是理毛；瞬时扫描也没想象中的简单，因为鸬鹚数量在一直变化，从二百多只到几只，棕头鸥数量虽不多，但分布比较散，故我们尽可能记录所有能观测到的鸟类，这无疑增大了观测和记录的难度，对眼力和反应力是极大的考验，我们尝试了先拍照记录可从照片中识别的行为，例如站立、理毛、晾翅和静息（静卧）等，再快速观测剩下相对动态的行为，例如行走、鸣叫和棕头鸥的觅食等；因为早上鸬鹚数量众多，集中分布在宽度不到 1 米的浅滩上和水中，黑压压一片，难以快速观测记录，我们第二天增加了“兵力”，四个人一起，将观测区域分为三部分：左方窄滩、左方天上水中和右方全部（数量较少），三人观测，一人记录，效率和准确度有了一定提高。两天高频率的观察，不仅加深了队员之间的了解，而且也让我对鸬鹚和棕头鸥的日节律越发地了解，还是蛮快乐而有意义的事情。无聊之中体验一下喂食棕头鸥，近距离观察它们的行走、鸣叫、飞翔、抢食、攻击、站立和静卧等，也别有风味。

**贺泽群：**

这几天在鸟岛做这个小课题的过程中，最让我印象深刻的就是观鸟的那两天。早上六点钟起床，来到河岸边，每隔十分钟记录一次鸟儿们的行为，第一天一数就是连续 5 个多小时，整个过程非常枯燥。这也是我第一次感受到这种滋味，或许做研究就是这样，要坐别人坐不了的冷板凳。但是第二天就好了很多，两次记录的中间和组员们聊聊天，十分钟一下过去了。当然，热情好客的宾馆老板，丝毫不怕人的棕头鸥们，和高原上独特风味的牛羊肉，也都是我在这个夏天最隽永的回忆。

**范欣雨：**

此次野外实习小课题研究的地点在青海鸟岛，正好为暑期实践地，但因为疫情原因，我并没有去成鸟岛，尽管很遗憾，但我还是积极参与，准备前期工作和后期论文撰写的一小部分内容，虽然不能亲身经历，但可以看到同组成员们拍摄的鸟类照片和汇总表格，看到自己提出的课题方案被采纳，而且最终能够形成一篇正式的论文，还是很有成就感的。

**王睿：**

这次小课题是我在动物行为学方面的第一次尝试，也算是充分体会到了行为学研究的复杂和不确定性（瘫）。尽管我在研究（数鸟）过程中产生过一些枯燥感，但现在回头来看，我们投入的每分每秒都是值得的。好像所有的科研都是这样，它们会对我们的耐心和韧性提出巨大的挑战。但当我们回头看去，却在不知不觉间收获了很多。

**张书豪：**

鸟类行为的研究很早就被队员们在青海湖鸟岛社会实践的行前准备会中提出来了，大家都对这个课题非常感兴趣，很幸运结合野外实习的需要开展棕头鸥的行为日节律研究。起初大家和青海湖国家级自然保护区管理局的工作人员没有进行充分的沟通，担心因为要参加青海湖的综合调查使我们的课题无法顺利的进行，最终能自己开展这个课题的研究也得到了管理局工作人员的理解和支持。比较遗憾的是这次在青海湖鸟岛进行研究的时间较短，没有与管理局老师一同进行更充分而深入行为观察，对部分鸟类行为的辨别有点似是而非，如果有机会，希望能完整的参与水鸟行为的调研，学到更多鸟类行为的知识和野外考察的实践经验。