

研究简报

半自然水域中长江江豚活动区域及其季节性变化

于道平 蒋文华 黄立新

(铜陵白豚养护场, 铜陵 244000)

SWIMMING AREAS AND THEIR SEASONAL VARIATION FOR YANGTZE FINLESS PORPOISE IN THE SEMI-NATURAL CONSERVATION DISTRICT

YU Dao Ping, JIANG Wen Hua, HUANG Li Xin

(Tongling Baiji Sanzi Nature Reserve, Tongling 244000)

关键词: 长江江豚; 半自然水域; 出水次数

Key words: Yangtze finless porpoise; Semi-nature reserve; Surfacing frequency

中图分类号: S966.8 文献标识码: A 文章编号: 1000-3207(2003)06-657-03

长江江豚(*Neophocaena phocaenoides asiaeorientalis*)是江豚独立的淡水种群, 近年来其种群数量呈急剧下降趋势^[1]。中国政府已在湖北天鹅洲自然保护区和安徽铜陵半自然保护区, 引入长江江豚进行人工饲养与繁殖行为学研究^[2-4]。池内饲养初期, 江豚个体的活动区域有明显的独立性, 湖北天鹅洲故道中江豚群体家域也呈季节性变化^[5]。事实上, 上述行为研究均依据江豚出水次数的统计分析。长江江豚出水活动间隔与呼吸间隔密切相关, 但不完全等同, 它与季节、时间或地理环境相关, 本文根据实验设计记录的资料, 报道了半自然水域中长江江豚出水次数在时间、季节与空间差异。

1 材料与方法

1.1 实验水域 位于和悦洲和铁板洲之间的封闭故道, 长1600m, 宽220m, 深5—8m。丰水期最大水体容量约 $18 \times 10^5 \text{ m}^3$, 水面积约 26.4 hm^2 ; 枯水期水深3—6m, 水体容量 $64 \times 10^4 \text{ m}^3$, 水面积约 13.5 hm^2 。

1.2 实验动物 江豚2雌3雄, 捕获后立即进行体征与血液学检查, 确认为健康个体(表1), 做上标记物, 放入半自然水域。

1.3 实验方法 实验设计按季节和时间间隔两种方式处理, 季节划分依据节令即春(3—5月)、夏(6—8月)、秋(9—11月)、冬(12—2月); 时间间隔为清晨(8:00以前)、上午(8:00—12:00)、下午(12:00—16:00)、傍晚(16:00以后)。3个观察员在A—B结合部、C—D结合部及E区域, 用计数器记录15min内长江江豚在A、B、C、D、E区域中出水头次。全年



图1 半自然水域平面图

Fig. 1 Illustration of the semi-nature conservation district

注: 12m(吴淞高程); A区域: 临近渡口; B区域: 有人类活动; C区域: 网箱养殖; D区域和E区域: 人类少活动。12m(Wushong elevation); A zone: next to ferry; B zone: with human activity; C zone: breeding in net boxes; D zone and E zone: a litter human activity

共记录79次, 累计观察时间达3555min(表2)。

实验期间每日上午9:00、下午14:00, 在C、D结合部给江豚定量投喂。仅当提闸或泵抽水注入夹江, A区域水体有流动, 其他均为静态水体观察记录。

1.4 数据处理 区域活动以江豚出现头次的百分比, 作单因子方差分析; 活动水域的季节变化和活动水域时间变化以江豚出现的频率(头·次/min), 分别作二因子方差分析(Two-way ANOVA), F检验时, 取 $P < 0.05$ 为上述差异显著判定标准, 并对平均数差异作 q 检验。

表 1 实验动物资料
Tab. 1 Data of experimental animals

名称 Name	捕获日期 Date of Captured	捕获地点 Site of captured	性别 Sex	体长(mm) Body length	体重(kg) Body weight	识别特征 Identification
红豚 Hongtun	2001/3/12	横港 Henggang	♀	1370	34	尾系红带 Red band with fluke
江德 Jiangde	2001/3/14	横港 Henggang	♂	1540	38	无标记大豚 Big individual
蓝豚 Lautun	2001/4/20	太阳洲 Taiyang islet	♂	1520	37	尾系蓝带 Blue band with fluke
绿豚 Lutun	2001/6/3	太阳洲 Taiyang islet	♂	1570	47	尾系绿带 Green band with fluke
小雌 Xiaoci	2001/6/3	太阳洲 Taiyang islet	♀	1080	19	无标记小豚 Small individual

表 2 长江江豚出水次数观察记录
Tab. 2 Surfacing of the porpoises in different seasons

	清晨 Dawn	上午 Morning	下午 Afternoon	傍晚 Dusk	总计 Total
春(Mar. —May)	4	8	8	3	23
夏(Jun. —Oct.)	5	8	6	4	23
秋(Sep. —Nov.)	4	6	6	2	18
冬(Dec. —Feb.)	2	6	6	1	15
总计 Total	15	28	26	10	79

2 结果

2.1 活动区域

长江江豚在半自然水域中活动的区域主要集中在 E 区(34.9%)，明显高于其他区域($P < 0.05$)；其次活动在 C、D 区域，明显高于 A、B 区域($P < 0.05$)；而江豚在 C 区域(28.3%)与 D 区域(25.4%)、A 区域(7.4%)与 B 区域(4.1%)活动头次没有显著差异($P > 0.05$)。

2.2 出水次数的季节变化

长江江豚年均出水次数为 6.15 次·头/min。其中春季的活动频率为 6.6 次·头/min、夏季为 6.25 次·头/min、秋季为 5.85 次·头/min、冬季为 5.55 次·头/min，四季活动频率差异不明显($P > 0.05$)。但部分区域中江豚出水次数与季节变动有关(表 3)，其中 A 区域夏季明显偏高以及 E 区域夏季明显偏低($P < 0.05$)，而 B、C、D 区域差异不显著($P > 0.05$)。

表 3 江豚出水次数的季节变化
Tab. 3 Seasonal variation in surfacing of the porpoise

区域 Zone	春 Spring	夏 Summer	秋 Autumn	冬 Winter
A	2.45 ^b ± 0.85	4.45 ^a ± 1.15	1.10 ^b ± 0.55	0 ^c ± 0
B	2.20 ± 0.50	1.60 ± 0.25	0.35 ± 0.15	0.50 ± 0.85
C	7.25 ± 0.95	8.620 ± 1.60	8.10 ± 1.55	6.95 ± 1.30
D	8.65 ± 0.80	8.95 ± 0.90	9.75 ± 0.75	7.10 ± 0.65
E	12.45 ^a ± 1.30	7.75 ^b ± 1.10	10.15 ^a ± 1.10	13.10 ^a ± 1.55

注：横向比较，相同字母表示差异不显著($P > 0.05$)；相邻字母表示差异显著($P < 0.05$)，下同。Note: Horizontal comparison, less variation marked by the same alphabet($P > 0.05$)，evident variation marked by alphabets in sequence ($P < 0.05$)，the same below.

2.3 出水次数的时间变化

长江江豚在清晨(7.3 次·头/min)和傍晚(7.15 次·头/min)的出水次数明显高于上午(5.5 次·头/min)和下午(5.75 次·头/min)。

且江豚清晨出水次数在 A、C 区域明显偏高(表 4)，在 E 区域却相反($P < 0.05$)，余者差异不显著($P > 0.05$)。

表4 江豚出水次数的时间变化

Tab. 4 Interval variation of surfacing of the porpoises

区域 Zone	清晨 Dawn	上午 Morning	下午 Afternoon	傍晚 Dusk
A	9.25 ^a ±2.15	0.25 ^b ±0.15	0.15 ^b ±0.10	2.90 ^b ±0.70
B	1.95±0.55	0.95±0.30	0.65±0.30	2.80±0.85
C	10.15 ^a ±1.60	8.60 ^b ±0.25	7.00 ^b ±0.90	9.95±1.35
D	9.50±1.25	8.25±0.55	8.15±0.55	10.10±1.90
E	5.80 ^b ±1.25	11.50 ^a ±1.05	12.85 ^a ±1.0	10.10 ^a ±1.80

3 讨论

半自然水域中, 长江江豚活动区域十分明显。主要集中在E区域, 其次是C、D区域, 而A、B区域全年活动仅占11.5%。这主要与地理环境特征相关, 即出口处E区域, 水面相对开阔, 较深, 且安静; B区域河道水浅、断面狭窄。其次与江豚摄食行为相关, 即C、D区域结合部是江豚喂食地点, 加之网箱养殖, 投放鱼饵会招来鱼群, 吸引江豚在此活动。这种区域性差异在季节和时段上呈一致性, 所以两因子交叉组合水平差异显著性比较没有多大实际意义, 本文不赘述。

简而言之, 长江江豚在夹江中出水次数无明显季节性差异, 但早晚时刻明显高于上下午, 这是因为江豚觅食活动与鱼类早晚摄食节律相一致。特别是夏季的清晨, 江豚主要集中在A、C区域, 可能由于进口端提升涵闸或泵抽水, 以及C区域网箱养殖, 江豚捕食相对容易。

通过江豚出水次数的研究, 认为其出水间隔与呼吸间隔既有本质区别又有内在联系。前者指江豚身体露出水面的时间间隔, 其长短与江豚行为有关, 如交配、娱乐时, 出水频繁, 姿态各异。后者指江豚露出水面时伴有呼吸行为, 通常早晚时刻, 能听见江豚呼气的爆破声或冬季里从鼻道喷射水蒸汽。有些行为活动中, 长江江豚露出水面时没有呼吸, 因此在一定时间内测定的出水频率总是高于呼吸频率。根据夹江中江豚年均出水次数, 计算出江豚出水间隔约48s, 这与野外测定江豚的出水间隔, 除深潜逃避外, 差不多都在6—30s之间^[6], 存在着很大的差异。究其原因, 可能是江豚野外活动多以觅食、娱乐、交配行为出现, 或者说江豚这类行为出水频繁, 间隔短, 便于野外观察, 其他行为易被忽视。再者考察人员可能将多个江豚活动误认为少数或个别江豚所为, 结果降低种群调查中个体记录数或人为地缩短江豚出水间隔时间。江豚在夹江出水间隔比较接近天鹅洲故道中测定的江豚长呼吸间隔^[7], 而不同于池内人工饲养下短呼吸间隔。这表明前者受环境压抑, 可在大水体进行长时间潜游。后者因活动空间窄小, 水深不够, 短呼吸间隔明显增多, 由此可见江豚对上述两种人工饲养环境的适应方式上有区别。

参考文献:

- [1] Wang D, Liu R J, Zhang X F, et al. Status and conservation of the Yangtze finless porpoise. In: Reeves R R, Smith B D, Kasuya T, eds. Biology and Conservation of Freshwater Cetacean in Asia [M]. IUCN Species Survival Commission Occasional Paper No. 23. IUCN, Gland, Switzerland. 2000, 81—85
- [2] Wang D, Zhao Q Z, Wang K X, et al. Observation on behaviors of the Changjing finless porpoise in a net circle in river and in pools [J]. *Acta Hydrobiol Sinica*, 1997, 21(4): 306—311[王丁, 赵庆中, 王克雄. 长江围养和饲养池中江豚行为的几点观察. 水生生物学报, 1997, 21(4): 306—311]
- [3] Wang D. A Preliminary study on sound and acoustic behavior of the Yangtze River finless porpoises, *Neophocaena phocaenoides* [J]. *Acta Hydrobiol Sinica*, 1996, 20(2): 127—133[王丁. 长江江豚声信号及其声行为的初步研究. 水生生物学报, 1996, 20(2): 127—133]
- [4] Hua Y Y, Xiang C S, Xu X M, et al. Observation on group behavior of black finless porpoise, *Neophocaena phocaenoides*, near the beach using the net surroundings in the Yangtze River [J]. *Journal of Fisheries of China*, 1993, 17(2): 120—125[华元渝, 项澄生, 徐新民等. 围网内长江江豚群体行为的观察. 水产学报, 1993, 17(2): 120—125]
- [5] Yang J, Chen P X. Movement and behavior of finless porpoise (*Neophocaena phocaenoides*) at Swan Oxbow, Hubei Province [J]. *Acta Hydrobiol Sinica*, 1996, 20(1): 32—40[杨健, 陈佩薰. 湖北天鹅洲故道江豚的活动与行为. 水生生物学报, 1996, 20(1): 32—40]
- [6] Yu D P, Dong M L, Wang J, et al. Population status of Yangtze finless porpoise in the Yangtze River section from Hukou to Nanjing [J]. *Acta Theriologica Sinica*, 2001, 21(3): 174—178[于道平, 董明利, 王江等. 湖口至南京段长江江豚种群现状评估. 兽类学报, 2001, 21(3): 174—178]
- [7] Zhang X F, Wang D, Yang J, et al. Study on Radio tracking finless porpoise *Neophocaena phocaenoides*, at the Yangtze River [J]. *Acta Ecologica Sinica*, 1996, 16(5): 490—496[张先锋, 王丁, 杨健, 等. 长江江豚无线电跟踪研究. 生态学报, 1996, 16(5): 490—496]