

白豚“淇淇”性自慰行为周期的研究

陈道权 王克雄 龚伟明 王 丁 刘仁俊

(中国科学院水生生物研究所, 武汉 430072)

摘要: 观察了人工饲养条件下成年雄性白豚“淇淇”性自慰行为的表达方式及其变化周期。性自慰行为有腹部贴池底、贴池壁和阴茎外露三种主要表现形式。性自慰行为有季节性变化趋势。腹部贴池底行为全年都发生, 贴池壁行为和阴茎外露行为有明显的春季、秋季两个高峰, 且春季高于秋季。性自慰行为发生的周期性变化是豚性腺活动的表现形式。性自慰性行为发生的先后顺序为贴池底、贴池壁和伸出阴茎。

关键词: 白豚; 性自慰行为; 性周期

中图分类号: 959.841 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3207(2001)05-0467-07

白豚(*Lipotes vexillifer* Miller, 1918)属鲸目, 齿鲸亚目, 淡水豚总科, 仅生活于我国长江中下游干流, 数量已不足百头, 是世界上最濒危的鲸类物种。对白豚行为和繁殖规律也做了较广泛的研究^[1-8]。陈道权等初步研究了人工饲养条件下雄性白豚“淇淇”血清睾酮激素的排放规律和自然条件下雄性长江江豚(*Neophocaena phocaenoides asi-aorientalis*)春季血清睾酮激素的水平^[9-10]。到目前为止, 尚未见有关白豚性自慰行为的表现形式和变化周期的研究报道。作者报道了1996年3月1日至1998年12月30日对人工饲养条件下雄性白豚“淇淇”性自慰行为的观察结果, 探讨了白豚“淇淇”性自慰行为形成和发展过程, 以及人工饲养环境对白豚行为的影响和白豚“淇淇”性自慰行为的变化周期。本文的结果可为人工饲养条件下白豚和江豚人工采精训练和繁殖保护工作提供参考。

1 材料和方法

1.1 实验动物和饲养池环境 雄性白豚“淇淇”, 于1980年1月11日从长江城陵矶江段捕获, 在中国科学院水生生物研究所饲养至今, 1980—1996年, 该豚体长从1.47m增至2.10m, 体重由36.5kg增至125kg。1988年性成熟, 现年龄约22岁。性成熟以后, “淇淇”每年春季都有不同程度的厌食反应。豚被饲养在一个封闭式, 有水循环过滤系统, 直径12m、深3.5m, 池内有三级0.8m宽的弧形台阶的圆形水泥池中, 池中心底部有五个圆形排水孔, 池壁周围有6个进水孔。池水清澈见底, 透明度约3.5m。

收稿日期: 2000-10-22; 修订日期: 2000-12-02

基金项目: 中国科学院“九五”重大项目“白豚和江豚繁殖行为生态学研究”(K2951-A1-105)资助。

作者简介: 陈道权(1952-), 男, 汉族, 湖北省谷城县人; 高级工程师; 研究方向: 白豚和江豚繁殖生物学

1.2 观察方法 观察点设在豚池台阶对面背向阳光的西南方位, 此点右侧有一个 $1.5\text{ m} \times 0.8\text{ m}$ 训练台, 训练员在上面对豚做一些训练工作。观察点是经过多点观察、比较后选定的, 从该点观察死角少, 观察效果最好。观察员的观察视线高出池水面约 2.0 m , 能够较清楚地观察到豚在池内各方位活动情况。目视观察, 记录动物行为发生的时刻及持续时间。1996年3月1日至1998年12月30日, 春季每天观察一次, 其他季节间隔3d观察一次, 每次观察1h(09:00—10:00)。

2 结果

2.1 发情季节的体色和进食

每年3—6月初(发情期), 白豚变得十分活跃, 脸颊部颜色由白渐渐变红并扩展至整个腹部; 背部皮肤颜色由淡灰色变为淡紫红色, 隐约可见铅灰色线头状花纹, 额隆和尾柄皮肤为灰紫色; 食欲减退, 喜食鲤鲫, 厌食鲢, 喜食个体小的鱼, 拒食个体大的鱼, 通常不能按时吃完定量鱼, 严重时拒绝进食, 导致体内脱水、便秘和血清钠离子浓度下降。

2.2 性行为的表达方式

2.2.1 贴池壁 白豚贴池壁有立式和横卧式二种方式, 横卧式又分为激动型和非激动型二种姿势。贴池壁行为最明显的特征是腹部特别是生殖孔部位与池壁紧贴并摩擦, 有时生殖器从生殖孔内部分或全部伸出, 有时则没有伸出生殖器。在贴池壁之前, 豚常顺时针方向缓慢游动, 习惯用吻对准池底, 围绕圆形排水孔和池内台阶反复探视。一般情况下, 探视行为延续10—30s。立式贴池壁的姿势是探视行为结束之后, 顺时针方向游动改为逆时针方向游动并快速靠近池壁, 依吻和下颌顺序紧贴池壁, 头颈部伸出水面, 尾柄用力摆动2—3次, 胸部、腹部和生殖孔迅速贴紧池壁, 并微微颤抖着缓慢向上升, 部分或全部伸出生殖器, 持续时间2—7s。有时豚从鼻孔发出“吱吱”和“吱啦”声, 此时豚处于极度兴奋状态。横卧式激动型贴池壁的姿势是豚游近池壁后, 身体迅速侧转 90° , 腹面与池壁平行, 首先下颌、胸部触到池壁, 并与池壁形成 30° — 60° 夹角, 腹部和生殖孔与进水孔周围池壁连续发生间断式碰撞, 间隔时间约为5s, 3—5次形成一个碰撞式摩擦串, 此时生殖器从生殖孔内部分伸出或未伸出, 显得非常激动。横卧式非激动型贴池壁的姿势是豚以正常速游动, 无探视行为, 突然降低游速侧转身体腹部慢慢贴在池壁上向前匀速滑动, 其动作小而轻柔, 持续时间较长, 约为10—25s, 未见生殖器伸出。

2.2.2 贴池底 贴池底行为由几种姿式组成。第一种是豚对池底和台阶探测几秒钟之后, 整个身体迅速下沉, 按吻、下颌、腹部和生殖孔的顺序贴向池底, 静止几秒钟, 然后身体微上浮离开池底几秒钟又下沉贴在池底, 反复数次, 这一动作类似于碰撞式贴池壁的行为。第二种是豚边游边在水下呼气产生一串大气泡, 突然停止向前游动, 原地下沉, 触底之后抬头, 头颈部微向后弯曲, 身体再缓慢向前移动, 腹部和生殖孔与池底摩擦, 有时抬头左右探测, 原地旋转 180° , 持续时间较长, 约为10—30s, 有时尾柄向上翘生殖孔和腹部紧紧地贴在池底, 身体颤抖向前蠕动, 显得非常兴奋, 此行为可加速生殖器伸出。有时豚在靠近池底处匀速游动, 然后吻对准台阶探测一会儿, 腹部与台阶碰撞摩擦, 豚受到刺激而兴奋起来, 突然快速游动, 腹部时而触底摩擦时而离开。有时观察到生殖器伸出, 有时则观察不到。有时豚贴底后, 身体呈“一”字形伏在池底一动不动, 时间超过60s, 这是一种

休息行为。

2.2.3 伸出生殖器 雄性白 豚的生殖器平时隐藏于体内, 只有在有交配和自慰时, 才从生殖孔内伸出来。伸出生殖器的长度变化很大, 约为 0.5—25.0cm。生殖器在体外停留的时间也有很大变化, 约为 6—80s。生殖器伸出之前, 豚有明显的探测行为发生, 首先吻对准池底探测一会儿, 然后游到池边面向池壁颈部微弯曲, 吻与水面平行, 鼻孔露出水面, 颈部以下身体垂直, 整个身体在原地前后摇晃或上下浮动, 约 10—20s 后, 生殖器从生殖孔内慢慢伸出约 7cm 左右, 再慢慢接近池壁并与池壁轻轻摩擦, 约 5—10s。由于生殖器与池壁摩擦的刺激作用, 使豚处于高度兴奋状态, 生殖器在瞬间勃起增粗增大伸出体外, 其长度在 10cm 以上, 有时全伸出长达 25cm。此时, 豚腹部迅速离开池壁, 身体乘势向上一窜倒入水中侧转身体, 在水面逆时针方向以侧仰泳的姿势急游冲刺, 池水被掀起阵阵波浪, 池水拍打池壁发出噼里啪啦的响声。极度兴奋时, 阴茎勃起有时坚挺有力, 从头至尾都充血, 呈粉红色和桃红色向前伸, 与腹部形成约 30°的夹角; 有时伸出的阴茎不够坚挺, 顶端没有明显充血, 根部明显充血, 呈粉红色和桃红色倒向后方。有时阴茎前端 (0.5—2.0cm) 露在生殖孔外长达几分钟或更长时间, 此时阴茎为灰白色或淡粉红色, 这是豚长期兴奋所致。

2.3 贴池壁、贴池底和伸出生殖行为的周期变化

白 豚“淇淇”贴池壁、贴池底和伸出生殖器行为都存在着季节性变化。

2.3.1 贴池壁行为的变化 白 豚“淇淇”贴池壁行为每年有 1—2 个高峰 (图 1), 高峰分布时间在不同年份略有不同。

1996 年高峰期分布在 3 月和 5 月, 1997 年高峰期分布在 3—4 月和 8—9 月, 1998 年高峰期分布在 2 月和 9 月。贴池壁行为发生的频率数不同的年份也有所不同。1996 年至 1998 年其最高峰值的频率数逐步增高, 1998 年最高峰值的频率数比 1996 年最高峰值高 5 倍。1997—1998 年每月都有贴池壁行为, 而 1996 年贴池壁行为频率较 1997 年和 1998 年低, 其中 10 月没有贴池壁行为, 这可能与 1996 年春季白 豚“淇淇”身体患病有密切关系。从这三年的观察结果来分析, 可以看出 1996 年因“淇淇”患病, 其贴池壁行为受抑制; 1997 年身体逐渐转为正常, “淇淇”贴池壁行为也开始较为频繁出现; 1998 年身体完全正常, 贴池壁行为最频繁。

2.3.2 腹部贴池底行为的变化 白 豚腹部贴池底行为 (不含休息行为) 每月都有发生 (图 2), 一年有 1—3 个高峰, 不同年份高峰分布月份亦不同。1996 年高峰时间为 3 月、5 月和 9 月, 1997 年为 2—3 月和 12 月, 1998 年为 3 月、5 月、7 月和 12 月。三年中, 频率最

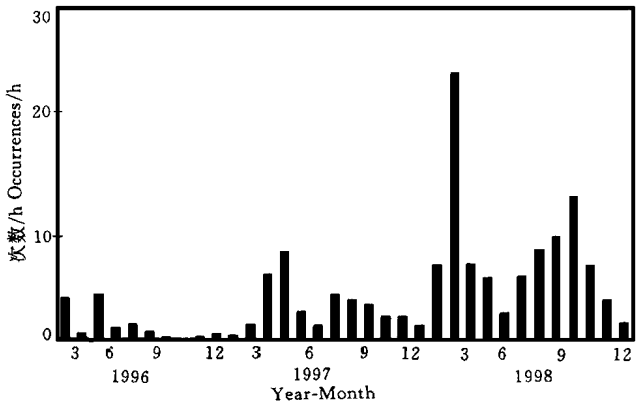


图 1 腹部贴池壁行为月平均发生次数的变化

Fig. 1 Monthly average occurrences of ventral contracting with wall behavior

低的月份是 1996 年 8 月和 10 月, 频率最高的月份是 1998 年 3 月。

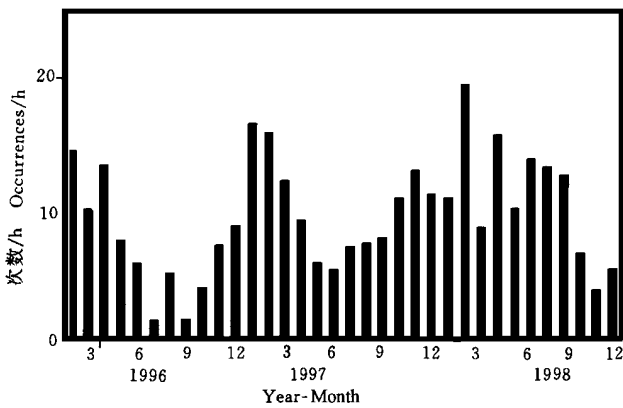


图 2 腹部贴池底行为月平均发生次数的变化

Fig. 2 Monthly average occurrences of ventral contracting with bottom behavior

2.3.3 伸出生殖器行为的变化 从图 3 可以看出伸出生殖器行为一年有 1—2 个高峰, 每年分布的时间也不同, 1996 年为 5 月和 7 月, 1997 年为 4 月, 1998 年为 2 月、6 月和 11 月。1996 年的 4 月、9 月、10 月和 12 月, 1997 年 1 月、10 月和 12 月未观察到伸出生殖器的行为。1998 年全年都观察到了伸出生殖器的行为, 这可能与该年秋冬气温较高和豚身体状况较正常有密切关系。1996 年 4 月没有出现该行为可能与豚正在患病有关。

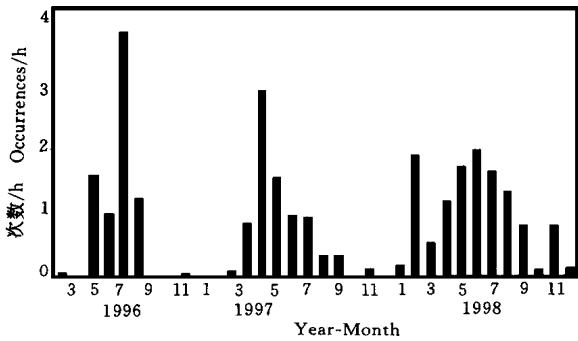


图 3 伸出生殖器行为月平均发生次数的变化

Fig. 3 Monthly average occurrences of spread out of penis behavior

2.3.4 贴池壁、贴池底和伸出阴茎三种行为之间的关系 以 1997 年观察的结果来分析(图 1), 贴池壁行为有春秋

两个高峰期, 分别为 3—4 月和 8—9 月, 春季峰值比秋季峰值略高。生殖器伸出行为 4—5 月为高峰期。贴池壁和伸出阴茎行为的峰值时间很吻合。贴池底行为为全年有 2 个高峰, 即 2—3 月和 11—12 月。贴池底行为春季峰值月份比贴池壁行为早一个月, 比伸出阴茎行为早二个月。依此可以推断出白豚“淇淇”性自慰行为发生的顺序为贴池底—贴池壁—伸出阴茎。

3 讨论

3.1 根据体长、体重和年龄的关系推算, 1980 年白豚“淇淇”为 2 龄个体^[9]。1982 年观察到“淇淇”开始出现面颊红润, 腹面、生殖孔周围皮肤大面积被擦伤, 伤面充血呈桃红色, 生殖器外露和贴池壁等发情特征, 而 1982 年前没有出现发情特征。这说明“淇淇”4 龄时(即 1982 年)已性成熟。陈佩薰等的解剖实验证明, 4—10 龄雄性白豚性腺都已达成

熟;提出了雄性白豚 0—4 龄为幼年,4 龄性成熟,4—12 龄为壮年,12—20 龄为成年的观点^[1]。解剖实验和行为观察的结果非常一致。据此可知,白豚“淇淇”在人工环境中度过了幼年期、青少年期和成年期三个阶段,完成了性腺未成熟到性腺成熟的转变。本文进行行为观察时,“淇淇”正步入中老年交替期。“淇淇”的行为随性腺成熟和年龄增大而有变化。在 1982 年以前,“淇淇”豚体质一直很好,但从未观察到过其生殖器伸出的性自慰行为。1982—1992 年春季发情期内,由于豚处于高度激动和兴奋状态,毛细血管扩张,皮下组织充血,面颊红润,同时频繁地伸出生殖器与池壁摩擦,腹面和生殖孔前后皮肤严重擦伤,创面布满桃红色花纹。此期可定为“淇淇”的青年期。1992 年,发情特征出现变化,豚消化吸收功能紊乱,少食或拒食、严重时出现呕吐症状,抗病力下降,腹部皮肤被擦伤面积逐步减小并消失。1992 年至今可称为中年期。“淇淇”豚进入中年期以后,几乎每年春季发情期内都会出现不同程度的厌食症。厌食症可分为初期、中期和后期三个阶段。初期,豚注意力分散、反应迟钝,表现为捕鱼动作慢且不够准确,常有失鱼的行为,但所失之鱼亦能很快被捕获吃下。中期,豚食欲不振,食量下降,不能按时吃完定量饵料鱼,出现玩饵料鱼行为或放弃鱼行为,所弃之鱼不立即被捕获吃下,常常到喂下一餐鱼的时才把上餐的弃鱼吃完。后期,豚食欲更差,在一餐中当时吃进的鱼比主动放弃的鱼要少,甚至拒绝进食。

刘仁俊报道了长江中白豚妊娠期为 10—11 个月,分娩期为 2 月前后,推测交配期为 4—5 月前后^[3]。刘仁俊等研究了白豚“淇淇”的行为节律,提出白豚性行为为一年有 4—5 月和 8—9 月两个高峰期^[2]。陈道权等根据几年来测定白豚“淇淇”血清睾酮激素浓度的结果,研究了性腺活动的变化规律,提出一年有 1—2 个高峰期。即每年春季必有 1 高峰,秋冬之交有一低峰^[9]。1996 年 3 月至 1998 年 12 月白豚“淇淇”性行为观察结果表明,性腺活动一年有 1—2 个高峰期,2—10 月为性腺活动期,11 月至次年 1 月为性腺不活动期。本文结果表明白豚“淇淇”性自慰行为有明显的周期性变化,每年有 2 个高峰,这与其他人研究结果相一致。

3.2 雄性哺乳动物有伸出生殖器的癖好。Caldwell and Caldwell 报道了刚出生几天的雄性仔豚企图与其母亲交配的结果^[11]。Herman and Tavalga 发现瓶鼻海豚的幼仔豚喜欢玩与性相关的游戏^[12]。Defron and Pryor 综述了瓶鼻海豚等 15 种鲸类动物在豢养条件下的行为资料,把雄性生殖器勃起作为求爱行为的一种方式,长期豢养使动物出现了许多非正常的行为,如种间交配、同性交配和自慰(手淫)行为^[13]。刘仁俊等和 Shinohara 也报道了雄性豚之间的交配行为和同性恋行为^[14—15]。在发情期内,雄性白豚有伸出生生殖器与池壁、池底摩擦、急游冲刺、水下呼气、发出哨叫声、直立、收腹弓背探视、玩球和在救生圈上摩擦等性自慰行为。白豚“淇淇”伸出阴茎后与池壁和池底摩擦以及阴茎头(约 3cm)长时间露在体外的性自慰行为是长期独居而形成的一类不正常的变态行为。这也是白豚随着饲养时间的延长和饲养环境的改变,为了满足生理需要,而发展起来的一些新行为。

刘仁俊等研究了豚池的形状对白豚“淇淇”转游行为的影响,提出饲养池的形状不同导致其行为明显不同^[2]。1992 年 11 月 12 日前,白豚“淇淇”饲养于无循环水的池中,发情期内腹面及生殖孔周围皮下组织充血,皮肤严重摩擦致伤呈桃红色。1992 年后,

“淇淇”被饲养于循环水的池中,发情期内腹面皮下组织充血,皮肤无摩擦伤痕呈粉红色。“淇淇”被饲养于不同环境的池中,腹面皮肤摩擦致伤的程度明显不同,是池环境改变导致动物行为的改变,还是动物年龄渐大性欲下降所致,还是两种原因兼有之,有待进一步研究。

华元渝等描述了自然生态下白 豚交配方式为雄豚先躺到雌豚背上,然后雌豚侧转身体,雌雄豚相互侧身头、腹部和尾相对,向水下猛扎,又同时起水呼吸^[16]。然而由于长江水浑浊不清,观察员离豚距离较远,难以分辨出雌雄个体,华元渝描述交配时雌雄豚的体位不一定准确。王丁等观察到“淇淇”豚在发情时显得很激动和烦躁不安,雌豚“珍珍”主动游到“淇淇”身边,并用身体在“淇淇”身上擦,直到“淇淇”平静下来为止^[7]。人工饲养环境中的雄性白 豚“淇淇”长期独居生活,没有与其它豚交配的经历,不可能确定交配时雌雄个体的体位。但是,从“淇淇”豚伸出阴茎后多为侧仰泳的行为来推测,交配时雄性白 豚的体位可能多在雌体之下,而与雄性亚河豚体位相同^[14]。人工环境中长江江豚雌雄交配行为也是雄下雌上的型式(内部资料)。“淇淇”在伸出生殖器之前,总是直立身体腹部面向池壁前后摇晃做几秒钟的准备工作,与夏威夷长吻原海豚交配前雌雄豚互相侧转身体挺腹的行为相似^[17]。由于人工饲养池水比长江水浅,范围较长江小得多,人工饲养下白 豚交配的方式也许与自然生态下交配方式有所不同。白 豚交配时究竟是雌上雄下或雌下雄上的正体位式或是侧体位式,人工饲养下白 豚的交配方式与自然生态下白 豚是否相同,有待进一步研究。

3.3 1997 年和 1998 年发情期内贴池壁和伸出生殖器的行为比 1996 年明显多,此结果表明动物的健康状况可以影响动物的行为,同时根据动物的行为也可以了解动物的健康状况。

参考文献:

- [1] 陈佩薰,刘仁俊,王丁等.白 豚生物学及饲养与保护[M].北京:科学出版社,1997,118—152
- [2] 刘仁俊等.人工饲养条件下白 豚的行为节律[J].水生生物学报,1987,11(4):337—343
- [3] Liu Ren-jun. Study on the regularity of reproduction in *Lipotes* [J]. *Aquatic Mammals*, 1988, 14(2):63—68
- [4] 刘仁俊等. 豢养条件下雌雄个体的感情协调及行为分析[13]. 水生生物学报,1990,14(4):304—309
- [5] 王克雄等. 白 豚动作学习能力的初步研究[J]. 水生生物学报,1994,19(1):21—30
- [6] 王克雄等. 江豚和白 豚雄性生殖系统的解剖研究[J]. 兽类学报,1998,18(1):68—70
- [7] 王丁等. 白 豚的发声及其与环境适应的初步研究[J]. 水生生物学报,1989b,13(3):210—217
- [8] Akamatsu T and Wang D. Echolocation range of captive and free-ranging baiji (*Lipotes vexillifer*), Finless porpoise (*Neophocaena phocaenoides*), and bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) [J]. *J. Acoust. Soc. Am.*, 1998, 104(4):2511—2516
- [9] 陈道权等. 人工饲养下白 豚雌雄个体某些血清生殖激素的初步研究[J]. 水生生物学报,1994,18(3):292—295
- [10] 陈道权等. 长江江豚某些血清生殖激素的初步研究[J]. 兽类学报,1997,17(1):43—47
- [11] Caldwell D K, Caldwell, M C. The world of the bottlenosed dolphin [M]. Lippincott, New York, 1972, 157
- [12] Herman L M, Tavoga W N. The communication systems of cetaceans. In: *Cetacean Behavior: Mechanisms and Functions* (Ed by L. M. Herman) [M]. John wiley & Sons, New York, 1980, 149—210
- [13] DeFries R H, Pryor K. The behavior and training of cetaceans in captivity. In: *Cetacean Behavior: Mechanisms and Functions* (Ed by L. M. Herman) [M]. John wiley & Sons, New York, 1980, 319—362

- [14] Shinohara, M. Homosexual behavior observed among subadult males of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* [C]. IBI Report, 1998, 8: 73—80
- [15] 刘仁俊、Gewalt W. et al. . 人工饲养下亚河豚的行为生物学研究[J]. 水生生物学报, 1996, 20(3): 271—276
- [16] 华元渝等. 长江白 豚的行为特征. 自然杂志, 1987, 10(10): 765
- [17] Wells, R S. Reproductive behavior and hormonal correlates in Hawaiian spinner dolphins, *Stenella longirostris*[C]. Rep. Int. Whal. Commn. (Special Issue 6), 1984, 465—472

CYCLES OF SEXUAL MASTURBATION BEHAVIOR OF A MALE BAIJI, “QI QI”, IN CAPTIVITY

CHEN Dao quan, WANG Ke xiong, GONG Wei ming, WANG Ding
and LIU Ren jun

(Institute of Hydrobiology, The Chinese Academy of sciences, Wuhan 430072)

Abstract: The patterns and cycles of sexual masturbation behavior of one captive male baiji, “Qi Qi”, were reported in this paper. The patters of the behavior consisted of ventral contacting with pond bottom, ventral contacting with pond wall and spreading out of penis. The variation of sexual masturbation behavior seemed to follow a seasonal pattern. The ventral contacting with pond bottom occurred monthly all the years. The ventral contacting with pond wall and spreading out of penis did not occur monthly, but apparently had two peaks one year and the peak in spring was higher than one in autumn. These cycles of sexual masturbation behavior were considered to be indicatives of sexual activity. The occurring sequence of sexual masturbation behaviors was the ventral contacting with pond bottom, ventral contracting with pond wall and spreading out of penis in a period of year.

Key words: *Lipotes vexillifer*; Sexual masturbation; Behavior and sexual cycle