

兴隆山自然保护区麝场圈养马麝刻板行为的比较*

孟秀祥^{1,2,3} 杨奇森^{1**} 冯祚建¹ 徐宏发³

(¹ 中央民族大学生命与环境科学学院, 北京 100081; ² 中国科学院动物研究所, 北京 100080; ³ 华东师范大学生命科学学院, 上海 200062)

摘要 于2001年3月—2002年1月,采用焦点取样法对甘肃兴隆山自然保护区麝场圈养马麝的刻板行为进行了研究。结果表明:该麝场的圈养马麝有刻板行为的发育,雌麝的刻板行为持续时间少于雄麝,但二者间的差异不显著。野捕马麝幼年期的人工哺乳经历使其刻板行为表达强度相对小于麝场圈养下繁殖马麝。年龄对雌雄麝的刻板行为表达强度的效应相似,亚成体马麝的刻板行为表达较多,成体马麝体的刻板行为表达相对较少,老年马麝刻板行为持续时间最长,2.5和4.5岁是圈养马麝刻板行为发育的关键时期。此外,能顺利繁殖的个体,其刻板行为表达的持续时间少于繁殖失败的个体。

关键词 圈养马麝; 刻板行为; 兴隆山自然保护区

中图分类号 Q958.1 **文献标识码** A **文章编号** 1000-4890(2007)03-0355-04

Stereotyped behavior of captive *Moschus sifanicus* in Xinglong Mountain Nature Reserve.

MENG Xiu-xiang^{1,2}, YANG Qi-sen², FENG Zuo-jian², XU Hong-fa³(¹ College of Life and Environment Sciences, Central University for Nationalities, Beijing 100081, China; ² Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080, China; ³ College of Life Science, East China Normal University, Shanghai 200062, China). *Chinese Journal of Ecology*, 2007, 26(3):355–358.

Abstract: From March 2001 to January 2002, the stereotyped behavior of *Moschus sifanicus* was studied in a deer farm of Xinglong Mountain Nature Reserve. Focal sampling method was used to observe and record the stereotyped behavior patterns of *M. sifanicus* and the potential differences among its special populations classified by some variables such as age, gender, and reproduction history, etc. The results showed that abundant stereotyped behavior was formed by the captive *M. sifanicus* in the farm, and the expression duration of this behavior was less for female than for male, which was supposed to be related to the nursing activity of the former. The deer captured from the wild expressed less stereotyped behavior than that born in captivity, because of the artificial lactating history of the former. Sub-adult *M. sifanicus* expressed more stereotyped behavior than the adult, and the stereotyped behavior of *M. sifanicus* older than 5.5 years was most intensive. The key period for the stereotyped behavior formation of *M. sifanicus* was 2.5 and 4.5 years old, and the individuals with successful reproduction had less stereotyped behavior than those with failed reproduction, although the difference was not significant.

Key words: Captive *Moschus sifanicus*; stereotyped behavior; Xinglongshan Nature Reserve.

1 引言

刻板行为是后天获得性行为。动物表达刻板行为时不知疲倦,大量反复而没有明显功能,而且动物似乎丧失了对其行为的持续调节,不能对环境变化作出可变的和目的修正(goal-correction)的行为反应(Schoenecker *et al.*, 2000)。一般认为,当动物和

所处环境之间产生不能解决(或几乎不能解决)的冲突,以及不能预测自身行为表达后果的情形下,容易产生刻板行为,所以,刻板行为也是动物对特定非自然环境的响应(Stolba, 1983)。

圈养野生动物和集约饲养的家畜家禽容易产生刻板等非自然行为(Stolba, 1983)。在人工圈养环境下,许多因子有别于自然生境,如贫乏环境及定时限饲等均会导致圈养动物发育刻板行为,而且其表达模式往往受年龄等个体特征的影响,圈养动物刻板行为的产生可直接影响驯养动物的行为健康和驯

* 国家自然科学基金项目(30500060)、中央民族大学“985工程”项目(CUN 985-3-3)和中国博士后基金资助项目(2005038431)。

** 通讯作者 E-mail: yangqs@ioz.ac.cn

收稿日期:2006-04-13 接受日期:2006-11-24

养生产力(Moller, 1991)。

由于过度利用和栖息地质量下降等原因,麝类动物(*Moschus spp.*)已经濒危,被列入国家 I 级保护动物名录加以重点保护。除就地保护(*in situ protection*)外,驯养已经成为麝类保护及可持续利用的重要方式(Yang *et al.*, 2003)。麝类动物驯养在我国已有几十年的历史,但在长久的驯养实践中,一直存在圈养成活率低、产香率及繁殖力低下等问题。诸多驯养实践表明,对动物行为的深入观察和研究是驯养成功的关键(滕丽微等, 2003; 蒋志刚, 2004)。因此,行为生态一直是圈养麝类研究的重点,许多学者研究了其行为的多个方面(林忠等, 1995; 杜卫国和盛和林, 1998; 蒋应文, 1998; 徐正强和徐宏发, 2003),但多是关于其自然行为模式的研究,迄今尚缺乏圈养麝类非自然行为模式的发育及表达特征的探讨,忽略了对圈养麝类刻板行为的量化分析,更未考察其表达模式的特征及相关的影响因子。本文于 2001 年 3 月—2002 年 1 月在甘肃兴隆山保护区对麝场圈养马麝的刻板行为进行了研究,以其为优化麝类动物的饲养管理模式、濒危麝类动物的保护及可持续利用提供科学依据。

2 材料与方法

2.1 实验动物

在甘肃兴隆山自然保护区所属的马麝繁育试验场,选取 54 头圈养马麝进行行为取样。按马麝的年龄进行“年龄组”划分(1.5 岁马麝为 A1 组, 2.5 ~ 4.5 岁为 A2 组, 5.5 岁及以上为 A3 组)。按马麝的繁殖成效进行样本的“性活跃度”区分,将不能正常发情或虽有发情表现,但不能与雄麝发生交配的雌麝定义为性不活跃雌麝(*sexually inactive female*),能正常发情、参加交配的归为性活跃雌麝(*sexually active female*);把在发情交配季节雌雄合圈时,不能正常爬跨发情的雄麝定义为性不活跃雄麝(*sexually inactive male*),反之为性活跃雄麝(*sexually active male*)。此外,按照马麝的来源进行样本区分,将圈养繁殖的马麝定义为“自繁圈养马麝”,将自幼便从野外生境捕回圈养的马麝定义为“野捕圈养马麝”。麝场所在地的地理、气候特征及动物饲养管理情况见文献(孟秀祥等, 2002)。

2.2 行为谱与行为取样方法

通过对圈养马麝行为的预观察,参照文献对野生麝(马麝及其它麝类动物)常规行为的描述(郑生

武和皮南林, 1979; Green, 1987; 盛和林, 1998),将圈养环境的下列特定行为定义为(甘肃兴隆山麝场)圈养马麝的刻板行为: 1)食异物(*feeding on non-food material*)。动物摄食圈舍内的粪便、土石及脱落毛发等非食物类物质,行为表达模式同正常的反刍行为型有明显差异,并可清楚辨识非食物类物质的摄取、咀嚼及啃啮自身(或其它个体)毛被等行为元素,有时在一定距离内还可听见马麝口部加工非食物类物质的响声; 2)刻板舔刮(*stereotyped licking*)。动物明显用舌舔刮门框及木槽等圈内人工设施,有时伴随门齿啃啮; 3)狂奔(*galloping*)。无明显释放运动行为的环境刺激,马麝突然中断前发行为而在圈内狂奔,并突兀停止,转而启动其它毫无相关的后续行为,如摄食、躺卧等; 4)往返走(*to-fro-walking*)。无明显刺激,马麝来回匀速走动,启动和折返地点固定,头颈相对位置恒定,无其它伴随行为,会突兀停止转而启动其它不相关的后续行为,如摄食、躺卧等; 5)立台(*platform-standing*)。马麝于圈舍内凉棚顶、凉台及网墙边缘等较高的突出位置站立,长时凝视,有时伴随身体晃动或原地转圈; 6)跳墙(*wall-jumping*)。马麝(一般是成年马麝)在圈舍墙面与圈舍基底间猛烈跳跃,起跳点和落地点同一并相对固定,未见水平位移,直到明显疲劳而见急促喘息,有时可持续 10 min 以上; 7)搭蹄凝视(*stereotyped gazing*)。马麝后蹄立于圈舍基底,前蹄搭于圈舍墙上,身体倾斜,头上仰,长时凝视前上方某一固定处。

基于上述行为谱,采用所有事件取样(*all occurrence sampling*)方法(Altmann, 1974; 熊李虎和陆健健, 2006),于圈养马麝的活动高峰时间段内(即 6:00—9:00; 16:00—19:00)(孟秀祥等, 2002)进行刻板行为取样,记录各刻板行为型的发生起始时刻。每次行为取样持续 5 min。

2.3 数据处理

因动物逸出视野而不能连续观察等原因导致取样时间不足 5 min 的行为样本不参与统计分析。进行行为型加和,计算刻板行为持续时间。用 Mann-Whitney U Test (MWU)检验雌雄马麝间的刻板行为差异,用 Kruskal-Wallis H Test (KWH)检验马麝“年龄”及“年龄组”对其刻板行为表达强度的效应,用 Wilcoxon Signed Ranks Test (WSR)检验自繁圈养个体同野捕圈养个体刻板行为表达持续时间的差异。所有分析均采用 SPSS 10.0 进行。

3 结果与分析

3.1 性别和年龄对圈养马麝刻板行为的效应

对行为样本按性别分组进行比较, 雌麝刻板行为的持续时间 ($2.56 \pm 1.55 \text{ s}$, $n=31$) 略多于雄麝 ($1.67 \text{ s} \pm 0.81 \text{ s}$, $n=23$), 但差异不显著 ($P>0.05$), 雌雄麝的刻板行为表达持续时间变化趋势大体相同(图1)。按“年龄”因子合并雌雄马麝的行为数据并进行比较, 发现各年龄马麝间的刻板行为持续时间无明显差异 ($P>0.05$)。分别合并各年龄组马麝的行为数据, 发现 A2 组马麝的刻板行为持续时间 ($0.63 \text{ s} \pm 0.35 \text{ s}$, $n=23$) 少于 A₁ 组 ($2.74 \text{ s} \pm 2.19 \text{ s}$, $n=9$) 和 A₃ 组 ($3.41 \text{ s} \pm 1.94 \text{ s}$, $n=19$), 但差异也不显著 ($P>0.05$)。

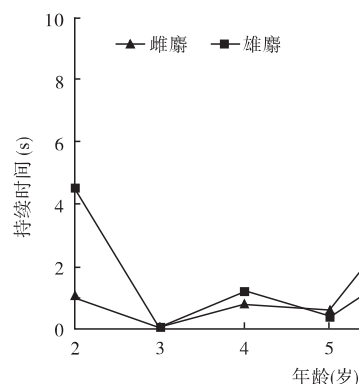


图1 各年龄组马麝刻板行为持续时间分布

Fig.1 Duration of stereotypic behavior of different age groups

3.2 不同来源马麝的刻板行为

因“年龄组”和“性别”对兴隆山圈养马麝刻板行为的表达强度无显著效应, 合并数据, 在单位取样时间 (5 min) 内, 兴隆山麝场圈养马麝刻板行为表达的平均持续时间为 $2.17 \text{ s} \pm 0.93 \text{ s}$ ($n=54$)。按“来源”区分“自繁圈养”和“野捕圈养”马麝, 自繁圈养个体刻板行为的持续时间 ($5.16 \text{ s} \pm 3.53 \text{ s}$, $n=15$) 有高于野捕圈养个体 ($1.27 \text{ s} \pm 0.55 \text{ s}$, $n=30$) 的趋势, 但“来源”因子对马麝的刻板行为持续时间的效应无统计意义 ($P>0.05$)。

3.3 性活跃程度不同的马麝个体的刻板行为

性不活跃雌麝的刻板行为持续时间 ($1.2 \text{ s} \pm 0.68 \text{ s}$, $n=10$) 有比性活跃者 ($0.8 \text{ s} \pm 0.41 \text{ s}$, $n=15$) 多的趋势 ($P>0.05$), 同样, 性不活跃雄麝 ($1.91 \text{ s} \pm 1.71 \text{ s}$, $n=13$) 比性活跃雄麝 ($1.55 \text{ s} \pm 0.77 \text{ s}$, $n=9$) 刻板行为持续时间长, 但差异也不明显 ($P>0.05$)。

因雌雄马麝刻板行为表达持续时间的差异不显著, 故将两性别组数据合并处理, 仅作性活跃度的区分。结果表明, 性不活跃马麝刻板行为的平均累积持续时间高于性活跃的马麝, 但无明显差异 ($P>0.05$)。

4 讨论

4.1 圈养马麝的个体特征和刻板行为产生的关系

刻板行为的发育和表达是动物对环境胁迫的行为响应方式, 其表达强度受性别等特征的影响, 因此动物的刻板行为发育和表达格局往往有性别间差异, 如雄性圈养欧鼯 (*Clethrionomys glareolus*) 比雌性更容易发生刻板行为 (Schoenecker *et al.*, 2000)。兴隆山圈养雌麝的刻板行为持续时间略多于雄麝, 可能与雌麝的育幼经历等有关, 因雌性动物在哺乳期间相关激素水平的变化及母幼行为等能降低其刻板行为的表达强度, 如圈养猪等家畜 (Stolba, 1983)。在本研究中, 推测哺乳经历可能对圈养雌麝的刻板行为表达有一定的抑制作用, 但尚需进一步的研究以确定其效应大小及作用机制等。

圈养动物的哺乳活动及哺乳抚摩是提高动物与饲养人员交往的 2 个重要途径, 可以减轻动物的畏惧反应 (withdrawal response) 和降低人为管理操作对动物的胁迫, 从而减少动物刻板行为的形成与表达 (Bovin *et al.*, 2000)。对由母兽哺乳的圈养动物而言, 其断奶由人为控制, 而且往往突然发生, 对幼体动物的行为发育可能会产生长期甚至是永久的负面影响, 直接导致动物受胁迫而发育刻板行为, 并增加其表达强度 (Fraser & Broom, 1990)。

在本研究中, 虽然“来源”因子对马麝刻板行为的产生没有显著效应, 但圈养繁殖麝的刻板行为持续时间高于野捕麝, 这与二者幼年期的生活史有关。野捕麝自幼 (1 月龄以内) 从野外捕回并经历人工哺乳的过程, 经受和适应了人工哺乳及饲养员在喂食时施加的抚摸驯化 (gentling) 等, 且与同龄和同来源的麝集群圈养, 而自繁麝一直由母麝自然哺乳, 自幼便与其它成麝及幼麝混群饲养, 到 10 月初 (3~4 月龄) 才被强制断乳和分圈。因此, 自繁麝遭遇较多的并发应激源和圈养环境的胁迫。与本研究结果相似, 第 1 个月内随母体长大的食草动物比人工哺育长大的个体有更强的惊惧反应和更多的刻板行为 (Krohn *et al.*, 1997)。

4.2 圈禁时间对刻板行为的影响

Stolb (1983) 研究表明, 动物被圈禁的时间长短

与其刻板行为的表达强度呈正相关,即圈禁时间越长,发育的刻板行为型越多,表达强度也越高。在兴隆山麝场,野捕马麝被捕捉圈禁时年龄均较小(1月龄内),所以,其年龄可很好地代表其被实际圈养的时间。本研究中雌雄圈养马麝刻板行为的平均累计持续时间变化趋势大体相同,均呈非匀态变化,即2岁马麝的刻板行为表达时间均较高,3岁、4岁和5岁的马麝保持较低水平的刻板行为,从5岁开始又呈上升趋势,在高年龄组,变化情形出现杂乱,可能与样本中歧异数据的影响有关,进行年龄组划分后,趋势更加明显,表现为亚成体马麝(A1组)的刻板行为持续时间较长,在成体马麝(A2组)有所增加,而老年组马麝(A3组)的刻板行为持续时间复又上升。

在本研究中,亚成体马麝10月断奶并分圈的个体,由于强制分圈操作等导致圈舍环境变化、与母麝分离(自繁麝)或与原饲养员分离(野捕麝)、食物组成改变等并发因子的诱导,使该组亚成体马麝刻板行为发育和发生,故表达水平较高。经过2~3a的圈养后(即达2.5岁左右),马麝通过主动调节对圈养胁迫的耐受性阈值,放宽其适应幅,同亚成体相比,成体马麝相对适应了圈舍环境和饲养管理的变化等影响因素,从而导致其刻板表达强度降低,而且这种状态持续了2~3a。随圈禁时间的继续增加及年龄的增长,圈养马麝的行为可塑性下降,加上不能有效地选择和改变环境,也无法选择日常刺激的类型及刺激作用的方式和时间格局(Schoenecker *et al.*, 2000),对圈禁胁迫的耐受性渐趋其极限,马麝即通过刻板行为的大量表达以释放其受抑制的行为动机,并满足其运动和摄食等行为需要。因此,在本研究中,年龄最大的老年组马麝(A3组,其圈禁年限也最长)的刻板行为表达强度最大,这种格局也见于其它圈养动物,如由于长久圈禁引起的挫折(boredom and frustration)等影响因子的作用,年龄较大(圈禁年限较长)的圈养家畜的刻板行为表达强度越大(Stolba, 1983)。

对有哺乳经历的雌麝而言,可能还涉及哺乳对刻板行为的降低效应的累加,亚成体雌麝尚未参加繁殖,缺乏哺乳对刻板行为的效应。成体雌麝的哺乳经历可能对刻板行为的降低施加了较大的影响。对于老年组雌麝,虽然哺乳对其刻板行为有降低效应,但相对更长的圈禁时间又增加了刻板行为的表达,而且这一作用效果可能更强。

研究表明,2.5和4.5岁(即分别被圈禁了2.5

和4.5a)可能是圈养马麝刻板行为发育的关键时期。因此,在实际的麝类动物驯养中,应特别注意这2个年龄段马麝的管理,减少每个圈舍的圈养动物数以降低其社群密度(social density),并尽量减少不必要的人为干扰和降低干扰强度,尽可能地增加圈舍面积和环境异质性及自然刺激的多样性。

参考文献

- 杜卫国, 盛和林. 1998. 林麝哺乳期的时间分配和行为研究. 兽类学报, **18**(1): 21-26.
- 蒋应文. 1998. 驯养马麝的繁殖与行为观察. 动物学杂志, **33**(4): 39-41.
- 蒋志刚. 2004. 动物行为原理与物种保护方法. 北京: 科学出版社: 280-286.
- 林忠, 徐宏发, 盛和林. 1995. 林麝妊娠期和哺乳期的能量代谢特征. 兽类学报, **15**(2): 98-105.
- 孟秀祥, 杨奇森, 冯祚建, 等. 2002. 圈养马麝夏秋冬活动格局的比较. 兽类学报, **22**(2): 87-97.
- 盛和林. 1998. 原麝、林麝、黑麝和马麝//汪松. 中国濒危动物红皮书. 北京: 科学出版社: 231-246.
- 滕丽微, 刘振生, 李枫, 等. 2003. 半圈养条件下东北虎繁殖期的行为时间分配. 生态学杂志, **22**(6): 53-56.
- 熊李虎, 陆健健. 2006. 上海郊区冬季红隼行为时间分配. 生态学杂志, **25**(4): 347-470.
- 徐正强, 徐宏发. 2003. 饲养林麝的种群特征和幼麝的存活研究. 兽类学报, **23**(1): 17-20.
- 郑生武, 皮南林. 1979. 马麝的生态研究. 动物学报, **25**(2): 176-186.
- Altmann J. 1974. Observational study of behavior: Sampling methods. *Behavior*, **49**: 227-267.
- Bovin X, Tournadre H, Neindre HL. 2000. Hand-feeding and gentling influence early weaned lamb's attachment response to their stock-person. *Journal Animal Science*, **78**: 879-884.
- Fraser AF, Broom DM. 1990. Farm animal behavior and welfare. Wallingford: CAB International: 123-150.
- Green MJB. 1987. Scent-marking in the Himalayan musk deer (*Moschus chrysogaster*). *Journal of Zoology*, **1**: 721-737.
- Krohn CC, Foldager J, Mogensen L. 1997. Long term effect of colostrum feeding methods on behavior in female dairy calves. *Acta Agriculture Scandinavica*, **49**: 57-64.
- Moller S. 1991. Weight gaining and hair chewing in mink kits placed singly or in pairs from September. *Scientifur*, **15**: 21-27.
- Schoenecker B, Heller KE, Friemanis T. 2000. Development of stereotypies and polydipsia in wild caught bank voles and their laboratory bred offspring: Is polydipsia a symptom of diabetes mellitus. *Applied Animal Behavior Science*, **68**: 349-357.
- Stolba A. 1983. The Characterization of stereotyped behavior in stalled sows by informational redundancy. *Behavior*, **87**: 157-181.
- Yang Q, Meng X, Feng Z, *et al.* 2003. Conservation status and causes of decline on musk deer in China. *Biological Conservation*, **109**: 333-342.

作者简介 孟秀祥,男,1972年生,博士,副研究员。主要从事动物生态学研究。E-mail: mengxiuxiang2006@hotmail.com

责任编辑 刘丽娟

