

圈养马来穿山甲交配行为观察和出生及生长记录一例*

余经裕¹, 彭建军¹, 廖国宇¹, 姜福林¹, 马晓华²

(1. 重庆师范大学 生命科学学院, 重庆 401331; 2. 攀枝花捷茂中药材种植有限公司, 四川 攀枝花 617000)

摘要:记录了1例马来穿山甲在圈养下的交配行为及幼仔出生和成长记录。在2015年1~2月,对2只圈养马来穿山甲(*Manis javanica*)的交配行为进行了观察;在之后的时间内又观察记录了新生幼仔的出生和成长过程。结果显示:马来穿山甲都以雄性为主发起交配行为,整个过程分为性激动、求偶、交配、射精等4期,持续时间约21 min,求偶期最长。在混合圈养的36 d里,共有22 d发生了交配行为,多数时间每日交配1次,主要集中在投食后,交配方式采用侧卧式。此对马来穿山甲于2015年2月3日首次交配,当年4月8日雌性个体产下1只健康雄性幼崽,160 d后幼崽体质量达2 540 g。研究结果有助于了解马来穿山甲的交配行为,制定科学有效的保护方案,提高圈养马来穿山甲的繁殖力。

关键词:马来穿山甲;圈养繁殖;出生;交配行为;交配时间

中图分类号:Q958.118;S865.9

文献标志码:A

文章编号:1672-6693(2016)05-0033-04

繁殖是动物生活史的重要组成部分之一,交配行为是动物繁殖的基础,是动物行为生态学的重要研究内容。对所研究动物的各种行为类型(行为谱)进行正确而又详细的收集和整理,是动物行为科学的研究起点和基础^[1]。了解动物的交配行为对开展合理的保护策略至关重要。交配行为是动物在进化过程中形成的基本特征之一,对动物种群的繁衍和发展具有极其重要的作用^[2]。交配行为在不同的哺乳动物中差异很大,但在特定物种的不同个体中是固定的。掌握了动物的交配行为、季节等参数,人们便可主动利用它调节动物的交配行为,提高交配成功率。

马来穿山甲(*Manis javanica*)属于鳞甲目(Pholidota)、穿山甲科(Manidae),全世界现存的8种穿山甲之一,主要分布在越南、老挝、马来西亚、印度尼西亚、柬埔寨及中国云南边境等地。由于该物种拥有巨大的药用和食用价值,因而遭到人类的大量捕杀;加上生态环境的破坏,目前该物种的野生种群数量急剧下降,处于濒临灭绝的边缘^[3-4]。马来穿山甲已经被世界自然保护联盟(IUCN)濒危物种红色名录定为极度濒危(CR)等级的物种^[5]。实现穿山甲的人工饲养繁殖是解决药用资源短缺和野生种群保护主要途径。但目前全世界尚未实现对任何一种穿山甲的规模化人工饲养繁殖。数十年来国内外的学者对圈养环境下穿山甲的行为也进行了大量的研究,但关于马来穿山甲的行为研究仅有混合圈养条件下的活动时间分配与规律研究、行为观察记录、行为模式与时间分配研究^[6-8];对马来穿山甲的交配行为研究尚未见报道。

本研究对已经适应人工圈养环境和人工食物的马来穿山甲在混合圈养条件下自由交配的行为进行观察,通过对雌雄马来穿山甲各项交配行为的分析,旨在全面了解马来穿山甲在自然状态下的交配过程,同时完善并明确马来穿山甲的交配行为谱。此次研究的马来穿山甲在圈养环境下交配行为研究在全世界尚属于首次^[9],本研究中所报道的新生健康幼崽属于在圈养条件下自由交配并产仔的首次文献记录。

1 材料与方 法

1.1 研究对象

作为研究对象的2只马来穿山甲通过人工驯养都已适应了人工圈养环境和人工食谱。根据刘曦庆等人^[10]的鉴定方法鉴定结果为2只穿山甲均为成年,分别是编号为81号的雄性(5.56 kg)和编号为82号的雌性

* 收稿日期:2015-11-27 修回日期:2016-04-14 网络出版时间:2016-07-13 14:00

资助项目:国家自然科学基金项目(No. 31470570);重庆市科委自然科学基金(No. cstc2014jcyjA80013);重庆市教育委员会自然科学基金;(No. kj1400534);重庆市研究生科研创新项目(No. CYS15155)

作者简介:余经裕,男,研究方向为动物保护生态学,E-mail:yujingyu@yeah.net;通信作者:彭建军,研究员,E-mail:jipeng74@163.com

网络出版地址:http://www.cnki.net/kcms/detail/50.1165.N.20160713.1400.008.html

(3.87 kg)。饲养员每日均固定时间清洁穿山甲的窝巢(9:00~10:00)和投食(19:30~20:00)。

1.2 研究地点概况

重庆师范大学生命科学学院穿山甲饲养繁殖基地位于四川省攀枝花市米易县观音村。本次研究的地点并非马来穿山甲的自然分布地,故本研究属于迁地保护研究。在饲养基地,1~2月份的昼夜温度约为 $10.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $31.0\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 15% ~ 50% ^[11]。配种专用室长 551.7 cm ,宽 412.5 cm ,室内四壁及地面均用水泥硬化,另室内墙角有1堆高约 1.5 m 、半径约 2 m 的土堆。室内安装空调,晚上8点至翌日早上8点开放空调,保证室内温度 $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右。室内相对湿度控制在 70% 左右。

1.3 研究方法

本研究一共持续了240 d,对穿山甲的交配行为的正式观察从2015年1月24到2月28日。交配行为观察采用全事件行为取样法(Behavior sampling),利用录像机对穿山甲在配种专用室进行的交配行为进行记录^[12]。记录从马来穿山甲出现离开洞穴开始,到当次交配完全结束,雌雄穿山甲分离时为止。对幼崽的发育研究从2015年4月18日开始,间隔一段时间对称取幼崽体质量并以此评价幼崽发育状况。

2 结果与分析

本研究共观察了2只马来穿山甲的交配行为,观察时间共计36 d,共观察到交配行为27次。对幼崽的发育情况(以体重为主要指标)进行了长达180 d的监测。

2.1 交配行为描述

性激动:雄性接触雌性时所产生的性兴奋或性冲动现象。雄性可以通过感觉器官将异性刺激转变为神经冲动,激发求偶交配欲望。表现形式为食量减少、活动频次增加。**求偶:**雄性会追逐并骑跨到雌性背上或是用舌头去舔雌性的生殖器官。**交配:**包括勃起、爬跨、交合,表现为雌雄穿山甲侧卧在地面上,四肢紧抱,头部相互摆动,尾巴扭在一起。**射精:**持续 $4\sim 6\text{ s}$ 的时间,穿山甲一动不动。

2.2 交配时间与频次

2015年2月3日首次观察到穿山甲的交配行为,一直持续到2月25日。其中每日交配1次的日数占 72.7% ,每日交配2次的日数占 22.7% ,交配期间没有交配的日子占 4.5% ^[9]。马来穿山甲交配时与其他哺乳动物一样都由雄性发起求偶行为。马来穿山甲的交配姿势主要是采取侧卧式。

饲养基地在2月份一般于19:00~19:20间天黑。人工饲养条件下的马来穿山甲每次开始交配的起始时间主要集中在19:30~20:30(图1),其中多数发生在投食过后,一般是进食后才开始进行交配行为。穿山甲每次的交配行为持续的平均时间约为21 min,其中求偶行为占大部分时间。

2.3 穿山甲幼崽出生及生长情况

2015年4月8日发现穿山甲幼崽出生,对比首次观察到交配行为的时间可知这一马来穿山甲幼崽的孕期低于68 d。笔者所在研究团队曾经在2015年10月对该幼崽的出生以新闻形式进行过报道^[9]。对幼崽的体质量指标进行测量,发现幼崽的体质量呈增长趋势(图2),表明幼崽健康生长(封二彩图3)。

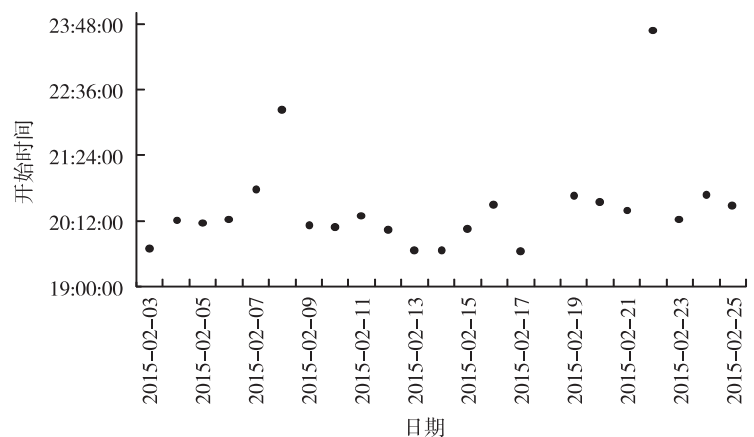


图1 马来穿山甲交配行为起始时间

Fig. 1 The time of mating behavior of Malayan pangolin

3 讨论与建议

本研究中所观察的人工圈养环境条件下的马来穿山甲食物充足,性比为 $1:1$,交配对象唯一且固定;因而圈养穿山甲在交配期比野外个体有更多的时间和机会去繁殖下一代,交配行为也比在野外条件下具有更高的频率。这一方面是为了保证交配的成功率,另一方面也是在拥有充足的休息时间时穿山甲所进行的一种社会性行为。但是由于缺少野外条件下的雄性之间的竞争和雌性的选择,也许还有更多的预交配行为还未被了解。

马来穿山甲采取的方式为侧卧式,腹对腹的交配方式,这不同于一般哺乳动物采取的腹背式^[13]。其中主要

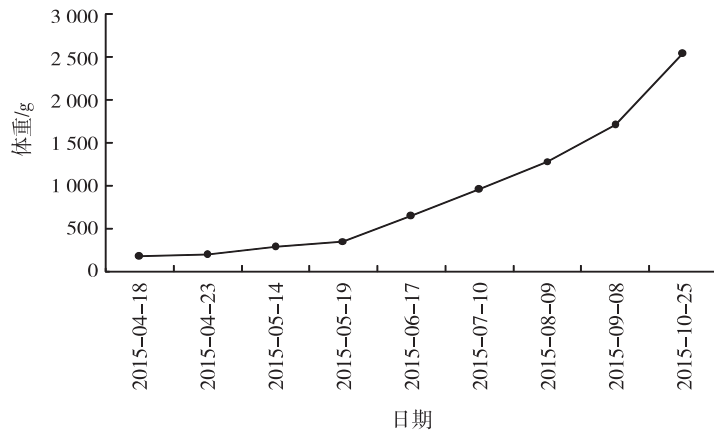


图 2 穿山甲幼崽的生长曲线

Fig. 2 Growth curve of new born cub of Malayan pangolin at the early days age

晚比较吻合。本研究中饲养员每日定时在 19:30~20:00 投食,这很有可能是影响圈养穿山甲活动起始时间的一个重要因素,由此影响了穿山甲的交配起始时间。

根据观察到的第一次交配时间和幼崽出生时间可以推算马来穿山甲的孕期不超过 68 d,这与 Lekagul 等人^[16]记录的马来穿山甲的孕期为 60 d 左右的结果相同。人工圈养条件下拥有充足且更营养的食物和舒适的生存环境,这也可能是促进穿山甲孕期较短的原因之一。对比杨立、张富华等人^[17-19]的报道并结合本研究基地 2015 年 12 月的出生的新生幼崽记录(表 1),可以发现马来穿山甲的出生无固定月份或季节,全年皆可生产,据此可认为马来穿山甲属于无季节性发情动物。将该情况与上述提及的马来穿山甲孕期数据结合后可推测:在野外营养状况良好和环境适合的情况下,马来穿山甲很有可能 1 年产 2 胎。此次报道产仔的 81 号穿山甲在今年 12 月份又产下 1 只雄性幼崽也证实了上述推论。

由于目前记录的马来穿山甲产仔记录都属于随机记录,因此新生幼崽的性别也在一定程度上表明马来穿山甲在野外的性别比例。根据现有报道加上本研究基地此前解剖的两只孕兽的幼崽性别(均为雄性)来看,其雌雄性比约为 1:3(3:9)。由于该物种孕期较短,雌雄性比不同于一般哺乳动物的 1:1 也能满足种群的繁衍。由此可推测马来穿山甲在野外的性比也有可能接近该值,但还需要对野外的情况进行进一步的研究。

参考文献:

[1] 尚玉昌. 动物行为学[M]. 北京:北京大学出版社,2005.
Shang Y C. Animal behavior[M]. Beijing:Peking University Press,2005.

[2] 刘振生,李枫,滕丽微,等. 饲养条件下东北虎交配行为的观察[J]. 动物学杂志,2003,38(1):49-51.
Liu Z S,Li F,Teng L W, et al. Mating behavior of captive amur tigers (*Panthera tigris altaica*)[J]. Chinese Journal of Zoology,2003,38(1):49-51.

[3] Wilson D E,Reeder D M. Mammal species of the world, a taxonomic and geographic reference[M]. 3rd ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press,2005:1068-1074.

[4] 胡锦涛. 哺乳动物学[M]. 北京:中国教育文化出版社,

原因是穿山甲身披鳞甲且尾巴宽而长,如采用腹背式的交配姿势则雄性的生殖器无法插入。这也直接导致了马来穿山甲的交配活动只能在洞穴外进行,这与此前王少龙和房利祥^[14-15]记录的中华穿山甲(*Manis pentadactyla*)的野外交配模式相同。由于在野外存在性比、居住地点的差异、竞争等原因,穿山甲也许还有更多的求偶行为和交配方式。本研究中的马来穿山甲属于地栖类穿山甲,而树栖类穿山甲的交配姿势是否还有更多的变化也有待进一步确定。

人工圈养环境下的马来穿山甲交配的起始时间大都在 19:30~20:30 间。这是由于穿山甲属于夜间活动动物的缘故,同时也与此前王少龙和房利祥^[14-15]记录中华穿山甲的交配大多发生在傍

表 1 马来穿山甲幼崽出生时间统计

Tab. 1 The statistics of birth time of Malayan pangolin's cub

出生时间	性别	数据来源
6 月 11 日	2♂;1♀	文献[17]
6 月 16 日	♂	文献[17]
6 月 21 日	♂	文献[17]
8 月 11 日	♀	文献[18]
10 月 2 日	♂	文献[19]
10 月 8 日	♀	文献[17]
4 月 8 日	♂	本基地研究资料
12 月 12 日	♂	本基地研究资料

2007:232.
Hu J C. Mammalogy[M]. Beijing:China Education Culture Publishing House,2007:232.

[5] International Union for Conservation of Nature. The IUCN red list of threatened species[EB/OL]. [2015-08-27]. <http://www.iucnredlist.org>.

[6] 王华,张新玉,鲍毅新,等. 混合圈养条件下马来穿山甲活动时间的分配与规律[J]. 生态学杂志,2015,34(5):1407-1412.
Wang H,Zhang Y X,Bao Y X, et al. Time budet and activity pattern of mixed captive *Manis javanica* [J]. Chinese Journal of Ecology,2015,34(5):1407-1412.

- [7] 闫鼎羽,李开祥,梁文汇,等. 人工驯养马来穿山甲的行为观察[J]. 野生动物学报, 2015, 36(2):166-170.
Yan D Y, Li K X, Liang W H, et al. Observation of the behavior of captive pangolins[J]. Chinese Journal of Wildlife, 2015, 36(2):166-170.
- [8] Challender D W S, Van N T, Jones M, et al. Time-budgets and activity patterns of captive Sunda pangolins (*Manis javanica*) [J]. Zoo Biology, 2012, 31(2):206-218.
- [9] Yu J Y, Jiang F L, Peng J J, et al. The first birth and survival of cub in captivity of critically endangered Malayan pangolin (*Manis javanica*) [J]. Agricultural Science & Technology, 2015, 16(10):2322-2323.
- [10] 刘曦庆,彭建军,高赛飞,等. 穿山甲的走私贸易概况、物种鉴定与形态比较[J]. 林业实用技术, 2011(1):11-14.
Liu X Q, Peng J J, Gao S F, et al. The smuggling trade situation, pangolin species identification and morphological comparison ractical[J]. Forestry Technology, 2011(1):11-14.
- [11] 米易县公众信息网. 米易年鉴(2014)[EB/OL]. [2015-11-13]. <http://www.scmiyi.gov.cn/lmy/mynj/46722.shtml>.
Public Information Net of Miyi. Yearbooks of Miyi(2014) [EB/OL]. [2015-11-13]. <http://www.scmiyi.gov.cn/lmy/mynj/46722.shtml>.
- [12] 周小平,王鹏彦,张和民. 圈养大熊猫行为研究及其方法[M]. 成都:四川科学技术出版社, 2005:20-21.
Zhou X P, Wang P Y, Zhang H M. Behavior research of captive giant panda[M]. Chengdu: Sichuan Science and Technology Press, 2005:20-21.
- [13] Dixson A F. Primate Sexuality[M]. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- [14] 王少龙. 中国鲟鲤的野外生活习性初步观察[J]. 引进与咨询, 2005(4):52-53.
Wang S L. Preliminary observation Chinese pangolin wild life habits[J]. Introduction and Consulting, 2005(4):52-53.
- [15] 房利祥. 跟踪探穴观鲟鲤—闽东北穿山甲生态考察[J]. 大自然, 1981(1):64-66.
Fang L X. Tracking agent point view pangolin—pangolin ecological study in the northeast of Fujian[J]. China Nature, 1981(1):64-66.
- [16] Lekagul B, McNeely J A. Mammals of Thailand[M]. 2nd ed. Bangkok: Darnsutha Press, 1988.
- [17] 杨立,张富华,吴诗宝,等. 马来穿山甲的种群结构、繁殖力及仔兽出生记录[J]. 动物学杂志, 2015, 50(1):16-20.
Yang L, Zhang F H, Wu S B, et al. The population structure, fecundity and new born cubs' records of *Manis javanica* [J]. Chinese Journal of Zoology, 2015, 50(1):16-20.
- [18] 张富华,杨立,吴诗宝,等. 一例人工圈养繁殖的马来穿山甲胎儿[J]. 野生动物学报, 2013, 34(5):289-290.
Zhang F H, Yang L, Wu S B, et al. Fetus of captive Malayan pangolin (*Manis javanica*) [J]. Chinese Journal of Wildlife, 2013, 34(5):289-290.
- [19] 张富华,杨立,吴诗宝,等. 一例圈养繁殖马来穿山甲畸形仔兽[J]. 经济动物学报, 2013, 17(2):105-108.
Zhang F H, Yang L, Wu S B, et al. A Sunda pangolin's cub with malformation was born in captivity[J]. Journal of Economic Animal, 2013, 17(2):105-108.

Animal Sciences

An Observation on the Mating Behavior and a Birth and Growth Record of Cub in Captivity *Manis javanica*

YU Jingyu¹, PENG Jianjun¹, LIAO Guoyu¹, JIANG Fulin¹, MA Xiaohua²

(1. College of Life Sciences, Chongqing Normal University, Chongqing 401331;

2. Panzhihua Jiema Chinese Herbal Medicine Planting Limited Company, Panzhihua Sichuan 617000, China)

Abstract: We recorded the mating behavior, record of birth and growth of Malayan pangolins (*Manis javanica*) in captivity. During January to February in 2015, the mating behavior of the two captive parental Malayan pangolins had been observed. During the subsequent half year, the birth and growth of new born pup had been observed and recorded. The results showed that the mating behavior was initiated by male and the whole process was divided into four stages including: sexual excitement, courting, mating and ejaculating, which would be lasting about 21 minutes. Courtship spent the longest time. In the 36 days of mixed captivity, a total of 22 days of mating behavior, most of the time 1 times a day, mainly concentrated after the feeding. Mating posture is the lateral horizontal. The parental Malayan pangolins mated the first time in February 3rd, and the female produced one healthy male cub in April 8th, which weighed 2 540 grams after born 160 days later. The study is helping us to understand the mating behavior of Malayan pangolins, work out the scientific and effective conservation policies, and raise the fecundity of captivity Malayan pangolins.

Key words: Malayan pangolin (*Manis javanica*); captive breeding; birth; mating behavior; mating time

(责任编辑 方 兴)