动物科学

DOI:10.11721/cqnuj20150505

笼养雄性倭蜂猴夜间活动时间分配*

陈敏杰[1,3]，王荣兴[1]，杨士剑[1]，余梁哥[1]，师　蕾[2]
(1.云南师范大学 生命科学学院，昆明 650500；2.昆明动物园，昆明 650021；3. 揭阳职业技术学院，广东 揭阳 522000)

摘要:倭蜂猴为夜行性灵长类、国家一级保护动物，但其夜间活动规律尚未见报道。以连续记录法对 5 只笼养雄性倭蜂猴夜间活动时间分配进行了研究。为减少人为干扰，采用监控摄像记录动物夜间的活动，时间为每日 19:00 至次日 7:00。结果显示:在夜间的 12 h 中，倭蜂猴用于休息的时间最多，达(5.85±0.25) h，其次是移动((4.17±0.16) h)、摄食((0.94±0.10) h)和其他行为((0.45±0.04) h)，用于理毛的时间最少((0.40±0.02) h)；不同倭蜂猴个体间除理毛以外，休息、移动、摄食和其他行为所消耗的时间均存在显著差异($p<0.05$)；各研究对象摄食行为主要集中在每日 19:00 至 21:00；移动行为则主要集中于 3:00 至 4:00 之间。倭蜂猴每天的夜间活动中，前 2 h 为摄食高峰，这与大多数昼行性灵长类动物白日活动开始先摄食后进行其他活动的节律是一致的。

关键词:倭蜂猴；夜间活动；时间分配
中图分类号:Q959.848　　**文献标志码**:A　　**文章编号**:1672-6693(2015)05-0038-05

倭蜂猴(*Nycticebus pygmaeus* Bonhote,1907)属灵长目(Primates)，原猴亚目(Strepsirrhine)，懒猴科(Lorisidae)，是体型较小的夜行性灵长类动物，主要分布在越南、老挝、柬埔寨和中国云南东南部[1-4]。倭蜂猴是中国国家Ⅰ级重点保护野生动物[5-6]，被 CITES 公约列入附录Ⅰ[7]，IUCN 红色名录将它列为易危(VU)物种[8]。到目前为止，人们对该物种了解甚少。倭蜂猴在中国分布于云南河口、金平、绿春、麻栗坡、马关、蒙自、屏边、文山等地区的热带、亚热带的雨林、常绿阔叶林或林缘，生境破碎化严重[3,9-10]；食性为杂食性，以植物果实、花蜜、嫩叶、树浆、昆虫、小鸟、鸟蛋等为食[11-13]；繁殖习性为季节性繁殖，交配发生在 7～8 月，幼仔通常在 1～4 月期间出生[14-15]；体温较低——室温下为(33.8±0.18)℃，基础代谢率(Basic metabolic rate)较低，身体的热传导率较高而利于散热，适应于热带高温环境[16-18]。一般而言，每个物种均有自身特定的活动节律。对某一物种活动节律的研究有助于了解它的生活类型、活动规律[19]、生态和行为相互关系[20]、生物社会学[21]等重要内容。由于倭蜂猴具有夜行、树栖、隐蔽等特点，使得野外观察研究极为困难，关于倭蜂猴夜间活动节律尚未见报道。本研究拟对倭蜂猴在笼养条件下的活动时间分配进行观察记录，初步探究其活动规律，为了解倭蜂猴在野外的行为提供参考，也为倭蜂猴的科学饲养和管理提供依据，并有助于促进对该物种的研究和保护工作。

1 研究对象

分别于 2009 年 10 月 3 日至 10 月 23 日对云南大围山国家级自然保护区屏边管理分局和 2009 年 11 月 25 日至 12 月 15 日对昆明动物园的 5 只笼养雄性成年倭蜂猴的夜间活动规律进行了观察(表 1)。5 只雄性成年倭蜂猴分别单独饲养于体积为 80×80×60 cm^3 的笼内，笼内提供食物盒，盛有香蕉(*Musa nana* Lour.)、芭蕉(*Musa basjoo*)、石榴(*Punica granatum*)、南酸枣(*Choerospondias axillaria*)果实、面包虫(*Tenebrio molitor*)、中华稻蝗(*Oxya chinesis*)。为了避免个体间行为的相互影响，各饲养笼间距 2 m，并用厚度为 2 cm 纸板相隔。

2 研究方法

2.1 行为定义

笼养雄性成年倭蜂猴的状态行为类别为:1) 摄食(Feeding):指倭蜂猴抓食、咬食、舔食、咀嚼食物的活动；

* **收稿日期**:2014-10-12　　**网络出版时间**:2015-05-15 12:45
资助项目:国家自然科学基金(No.31060091)
作者简介:陈敏杰，男，研究方向为保护生物学，E-mail:cmj26000@163.com；**通信作者**:杨士剑，教授，E-mail:bioearth@sina.com
网络出版地址:http://www.cnki.net/kcms/detail/50.1165.n.20150515.1245.026.html

2）休息（Resting）：指倭蜂猴蜷缩身体埋头睡觉、或蜷缩身体四肢不动、低头闭目或仅头部转动进行观望；3）理毛（Grooming）：指倭蜂猴用舌头舔毛发或钩爪梳理自身毛发的动作；4）移动（Locomotion）：指倭蜂猴身体位置的改变，连续的四肢运动爬行，攀爬等活动；5）其他（Others）：指倭蜂猴在以上行为以外的其他行为。

表 1　笼养雄性成年倭蜂猴

Tab. 1　Information of adult male pygmy slow loris

动物笼号	体重/g	原栖息地	来源	临时饲养地点	笼养时间
1	238.9	屏边大围山保护区	没收于 2008 年 6 月	大围山屏边管理分局	1.5 年
2	549.0	屏边县碧马邑村	没收于 2009 年 10 月	大围山屏边管理分局	1 周
3	625.7	不详	收容于 2008 年	昆明动物园	1 年左右
4	585.8	不详	收容于 2008 年	昆明动物园	1 年左右
5	312.8	不详	收容于 2008 年	昆明动物园	1 年左右

2.2 取样方法

将 2009 年 10 月 3 日至 10 月 12 日、2009 年 11 月 25 日至 12 月 4 日两段时间作为预观察阶段，随后进入正式观察阶段。根据预观察活动时间结果，将监控记录时间段安排在每日 19:00 至次日 7:00。用红外线摄像头连同电脑通过 Microsoft Windows Movie Player 软件全程同步监控并记录每个个体的行为。采用 1 h 瞬时扫描法[22]提取数据，并将同类行为发生时间进行累加作为一个夜间中该行为的分配时间。

2.3 数据处理与分析

除观察预备时间外，有效监控记录时间为 11 d。为了解雄性倭蜂猴的夜间各种行为活动规律，将每个夜晚各行为类型的活动时间平均值作为该夜晚的活动时间分配并对各时段（每 1 h）各种行为所占时间进行统计。对雄性倭蜂猴不同个体夜间的行为活动差异进行比较，首先通过 Levene 检验方差的齐次性，发现方差不齐，所以采用 Kruskal Wallis H 非参数检验进行方差分析，并采用 Games-Howell 对差异显著的行为作为个体间的两两比较；将所有雄性倭蜂猴个体作样本，分析夜间各时段的行为差异，分析前通过 Levene 检验方差的齐次性，发现方差齐次性差异不显著，所以采用 One-way ANOVA 进行差异显著性检验。所有假设的显著性水平设定为 $\alpha=0.05$。所有数据处理和统计分析借助 Microsoft Excel 2003 和 SPSS 17.0 软件完成。

3 观察结果

3.1 夜间活动时间分配

在以 12 h 计的笼养夜间活动中，倭蜂猴休息时间占 48.35 %，移动时间占 36.14%，摄食时间占 8.14 %，理毛时间占 3.47%，其他行为的时间为占 3.90%（表 2）。因此，笼养倭蜂猴用于休息的时间最多，其次是移动、摄食，仅将很少的时间用于理毛和其他行为。

表 2　笼养雄性倭蜂猴夜间行为时间分配

Tab. 2　Time budgets of captive male pygmy slow lorises　　h

笼号	各种行为类型所占的时间				
	摄食	休息	理毛	移动	其他
1	1.96±0.26	3.25±0.26	0.40±0.05	5.60±0.29	0.80±0.09
2	1.85±0.19	4.83±0.43	0.40±0.09	4.27±0.34	0.66±0.17
3	0.29±0.02	7.92±0.16	0.37±0.07	3.33±0.21	0.10±0.02
4	0.39±0.02	8.06±0.30	0.39±0.42	3.10±0.33	0.08±0.01
5	0.35±0.01	8.14±0.25	0.35±0.02	2.94±0.23	0.24±0.02
平均值	0.94±0.10	5.85±0.25	0.40±0.02	4.17±0.16	0.45±0.04
χ^2 值	39.52	207.71	5.86	55.57	132.31
df	4	4	4	4	4
p	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00

3.2 个体间各类行为时间分配比较

由表 2 可知，5 只笼养雄性倭蜂猴的理毛时间无显著差异，而摄食时间、休息时间、移动时间和其他行为有显著差异（$p<0.05$）。对于摄食时间和休息时间，1，2 号笼的个体间差异不显著；3，4，5 号笼两两间差异不显著；1，2 号笼摄食时间高于 3，4，5 号笼；而休息时间则相反。对于移动时间，1 号笼与 2 号笼个体间差异显著（$p<0.05$），与其他笼个体间差异均极显著（$p<0.01$），2 号笼与 5 号笼个体间差异显著（$p<0.05$），与其他笼个体间差异均不显著，3，4，5 号笼个体间差异均不显著；1 号笼个体的移动时间高于其他笼个体。对于其他活动的时间分配，1 与 2 号笼个体间、2 与 5 号笼个体间、3 与 4 号笼个体间的差异均不显著，而其他个体间的差异均显著（$p<0.05$）。

3.3 不同时段行为差异

5只笼养雄性倭蜂猴不同时段理毛行为无显著差异($F=0.40$,$df_1=11$,$df_2=324$,$p>0.05$);摄食行为有显著差异($F=33.81$,$df_1=11$,$df_2=324$,$p<0.05$),休息行为有显著差异($F=55.59$,$df_1=11$,$df_2=324$,$p<0.05$),移动行为有显著差异($F=15.22$,$df_1=11$,$df_2=324$,$p<0.05$),其他行为也有显著差异($F=24.00$,$df_1=11$,$df_2=324$,$p<0.05$)。笼养雄性倭蜂猴在每个时间段的摄食时间不同,尤其在21:00后明显减少,并随时间的推移逐渐减少,至凌晨7:00基本没有摄食行为,故摄食时间主要集中在每天19:00至21:00。移动时间表现出随时间的推移而逐渐增多的趋势,在次日2:00至5:00频率较高,3:00至4:00达到顶峰,5:00过后移动时间逐渐减少,在7:00达到最低点。休息时间在整个夜晚时间分配中表现出"升→降→升"的变化关系,在3:00至4:00达到最低点(此点为移动行为的高峰),此后又随时间的延伸逐渐增多,在7:00达到最高点(此点为移动行为的低谷),继而进入次日昼间睡眠(图1)。

4 讨论

4.1 夜间活动时间分配

笼养雄性倭蜂猴夜间休息时间最多,其次是移动、摄食,占用时间最少的是其他行为和理毛。这是因为在笼养条件下没有食物压力和被捕食压力,故而雄性倭蜂猴表现出较多休息行为。目前尚未找到其他夜行性灵长类夜间活动节律的报道,但这种现象与其他一些昼行性笼养灵长类如黑叶猴(*Presbytis francoisi*)[23]、川金丝猴(*Rhinopithecus roxellana*)[24-25]、猕猴(*Macaca mulatta*)[25-26]、熊猴(*Macaca assamensis*)[25]、松鼠猴(*Saimiri sciureus*)[27]等有关研究结果一致。相比而言,倭蜂猴表现出行动缓慢,倾向于安静休息,不爱活动的习性,这可能是倭蜂猴尽量减少能量支出的行为策略。

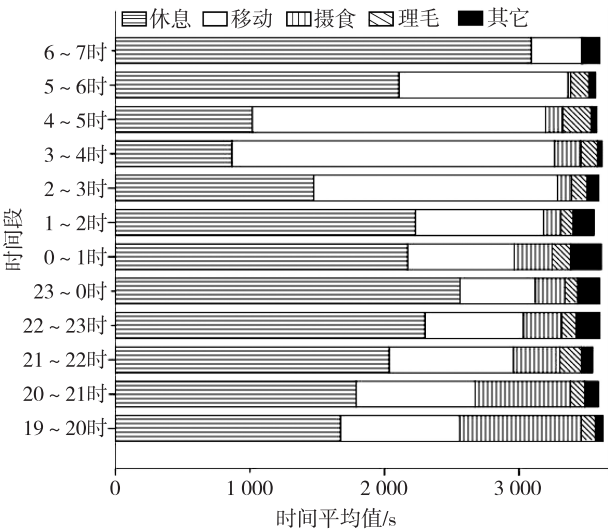

图1 各时段每种行为时间平均值

Fig. 1 The time mean of various activities among every time period

4.2 个体间各类行为时间分配比较

本次观察结果中雄性倭蜂猴摄食行为、休息行为、移动行为均存在显著差异($p<0.05$)。从表2中可以看出摄食的分配时间从(0.29±0.02) h(笼3)到(1.96±0.26) h(笼1);休息的分配时间从(3.25±0.26) h(笼1)到(8.14±0.25) h(笼5);移动的分配时间从(2.94±0.23) h(笼5)到(5.60±0.29) h(笼1)。这表明不同个体间表现出不同习性,有的个体比较好动,有的个体比较安静。

4.3 不同时段行为差异

笼养雄性倭蜂猴虽然在每个时间段都有伴随着摄食行为,但各个时间段摄食时间不同。在每天的夜间活动前2 h中(19:00至21:00),倭蜂猴主要表现为摄食行为,这与绝大多数灵长类动物日活动开始先摄食后进行其他活动的节律相似[28-30]。另外,理毛行为具有一定的社会功能——除了能把一些身体异物和寄生虫从身上去掉,还能使被理毛者产生一种轻松的感觉[31]。本文观察的是5只雄性倭蜂猴个体理毛行为在各时间段所占比例没有显著差异,并且是分配时间均值中最少的,仅(0.40±0.02) h。理毛行为占用时间少,可能受到3个方面的影响,第一,受到单独饲养且笼子空间较小的影响;第二,与缺乏雌性倭蜂猴有很大关系;第三,倭蜂猴在非繁殖期间是一种独居的树栖类夜行性动物,社会结构为稳定的单配制[32]——这种社会结构使得倭蜂猴彼此间理毛的机会相对较少,所以表现出理毛时间最少,可能是这种社会结构在野外长期适应的一种结果。

鉴于样本的珍贵及难以获得性,本次观察的只是5只成年雄性倭蜂猴个体在特定饲养笼内的行为活动分配规律,尚缺乏雌性个体的数据,希望后继相应实验或调查研究能弥补这一缺憾。

致谢:云南大围山国家级自然保护区屏边管理分局和昆明动物园提供实验动物和观察场所;云南师范大学生命科学学院赵泽润同学、范洪铭同学、罗波同学协助完成观察实验,蔡金红老师提供帮助,在此一并致谢。

参考文献：

[1] Brandon J，Eudey A A，Geissmann T，et al. Asian primate classification[J]. International Journal of Primatology，2004，25(1)：97-164.

[2] Starr C，Nekaris A I，Leung L K P. A comparison of three survey methods for detecting the elusive pygmy slow loris *Nycticebus pygmaeus* in Eastern Cambodia[J]. Cambodian Journal of Natural History，2012(2)：123-130.

[3] 全国强，靳景玉，黄金声，等. 我国灵长目一种的新记录[J]. 兽类学报，1987，7(2)：158.
Quan G Q，Jin J Y，Huang J S，et al. A new record of primate species in China[J]. Acta Theriologica Sinica，1987，7(2)：158.

[4] Duckworth J W. Field sightings of the pygmy loris *Nycticebus pygmaeus* in Laos[J]. Folia Primatol，1994，63(2)：99-101.

[5] 王应祥. 中国濒危动物红皮书：兽类[M]. 北京：科学出版社，1998：25-32.
Wang Y X. China red date book of endangered animals：mammals[M]. Beijing：Science Press，1998：25-32.

[6] 张媛媛，张春光. 国家一级野生保护动物—蜂猴与倭蜂猴[J]. 中国科技成果，2010(23)：62-63.
Zhang Y Y，Zhang C G. *Nycticebus bengalensis* and *Nycticebus pygmaeus*—the first level protected wild animals in China[J]. China Science and Technology Achievements，2010(23)：62-63.

[7] Nekaris K A I，Nijman V. Cites proposal highlights rarity of Asian nocturnal primates(Lorisidae：*Nycticebus*)[J]. Folia Primatologica，2007，78(4)：211-214.

[8] 汪松，解焱. 中国物种红色名录：第二卷脊柱动物下册[M]. 北京：高等教育出版社，2009：336.
Wang S，Xie Y. China species red list：vol 2 spinal animals the second volume[M]. Beijing：Higher Education Press，2009：336.

[9] 马世来，王应祥. 中国现代灵长类的分布\现状与保护[J]. 兽类学报，1988，8(4)：250-260.
MA S L，Wang Y X. The recent distribution，status and conservation of primates in China[J]. Acta Theriologica Sinica，1988，8(4)：250-260.

[10] 段艳芳，谢朝晖，胡建业，等. 蜂猴\倭蜂猴的现状与保护策略[J]. 生物学通报，2012，47(7)：4-7.
Duan Y F，Xie C H，Hu J Y，et al. The Current situation and protection strategy of *Nycticebus bengalensis* and *Nycticebus pygmaeus* [J]. Bulletin of Biology，2012，47(7)：4-7.

[11] 邹淑荃，白寿昌. 倭蜂猴的驯养简报[J]. 野生动物，1990(2)：42.
Zou S Q，Bai S C. The brief of domesticating *Nycticebus pygmaeus*[J]. Wild Animal，1990(2)：42.

[12] 李景熙，洪树耀. 蜂猴和倭蜂猴在人工饲养条件下食性的观察[J]. 野生动物，1994(6)：28-29.
Li J X，Hong S Y. Diet observation of *Nycticebus bengalensis* and *Nycticebus pygmaeus* in captivity[J]. Wild Animal，1994(6)：28-29.

[13] Streicher U. Diet and feeding behaviour of pygmy lorises (*Nycticebus pygmaeus*) in Vietnam[J]. Vietnamese Journal of Primatology，2009，1(3)：37-44.

[14] 冯庆，王应祥，李崇云. 笼养间蜂猴的繁殖[J]. 动物学研究，1993，14(1)：21-26.
Feng Q，Wang Y X，Li C Y. Peproduction of slow loris (*Nycticebus intermedius*) in captivity[J]. Zoological research，1993，14(1)：21-26.

[15] Fitch S，Mike J. Reproductive patterns in pygmy lorises (*Nycticebus pygmaeus*)：behavioral and physiological correlates of gonadal activity[J]. Zoo Biology，2003，22(1)：15-32.

[16] 王政昆，刘璐，李庆芬，等. 倭蜂猴的产热及细胞呼吸特征[J]. 兽类学报，2000，20(1)：13-20.
Wang Z K，Liu L，Li Q F，et al. The characteristics of non-shivering thermogenesis and cellular respiration in lesser slow loris(*Nycticebus pygmaeus*)[J]. Acta Theriologica Sinica，2000，20(1)：13-20.

[17] 王政昆，孙儒泳，李庆芬. 倭蜂猴静止代谢率和体温调节的研究[J]. 动物学报，1995，41(2)：149-157.
Wang Z K，Sun R Y，Li Q F. Characteristics of the resting metabolism and temperature regulation in lesser slow loris[J]. Acta Zoologica Sinica，1995，41(2)：149-157.

[18] 肖彩虹，王睿，王政昆，等. 昆明动物园笼养倭蜂猴的能量代谢[J]. 兽类学报，2009，29(4)：443-446.
Xiao C H，Wang R，Wang Z K，et al. Energy metabolism of pygmy loris(*Nycticebus pygmaeus*) in cage of Kunming zoo[J]. Acta Theriologica Sinica，2009，29(4)：443-446.

[19] Defler T R. The time budget of a group of wild woolly monkeys(*Lagothrix lagotricha*)[J]. International Journal of Primatology，1995，16(1)：107-120.

[20] Struhsaker T T，Ledand L. Socioecology of five sympatric monkey species in Kibale forest，Uganda[J]. Advances in Study of Behavior，1979(9)：159-228.

[21] Hill R A，Barret L，Gaynor D，et al. Day length，latitude and behavioural(in) flexibility in baboons(*Papio cynocephalus ursinus*)[J]. Behav Ecol Sociobiol，2003，53(5)：278-286.

[22] Altmann J. Observational study of behavior：sampling methods[J]. Behaviour，1974，49(3)：227-267.

[23] 韩家亮，娜孜拉·阿克木汗，胡刚. 昆明动物园笼养黑叶猴日活动时间分配[J]. 西华师范大学学报：自然科学版，

2013,34(1):22-27.
Han J L, A'kemuhan N, Hu G. Diurnal time budget of captive Francois'langur at Kunming zoo[J]. Journal of China West Normal University: Natural Sciences, 2013, 34(1):22-27.

[24] 苗秀莲. 笼养川金丝猴的活动规律和时间分配及社会行为的研究[D]. 济南:山东师范大学,2007.
Miao X L. The research on time budget and social behavior in captive Sichuan snub-nosed monkeys(*Rhinopithecus roxellana*)[D]. Jinan: Shandong Normal University, 2007.

[25] 唐华兴,周岐海,李友邦,等. 三种笼养灵长类活动时间分配的比较研究[J]. 四川动物,2008,27(6):970-973.
Tang H X, Zhou Q H, LI Y H, et al. Comparative observations on time budget of three primates in captive[J]. Sichuan Journal of Zoology, 2008, 27(6):970-973.

[26] 陈炜,申琦,马清义,等. 笼养猕猴(*Macaca mulatta*)夏季昼间活动时间分配研究[J]. 西北林学院学报,2007,22(3):131-124.
Chen W, Shen Q, Ma Q Y, et al. Daily time budgete of the captive rhesus macaque(*Macaca mulatta*)in summer[J]. Journal of Northwest Forestry University, 2007, 22(3): 131-124.

[27] 黄雪蔓,周岐海,江峡,等. 笼养松鼠猴的活动时间分配[J]. 广西师范大学学报:自然科学版,2010,28(2):103-106.
Huang X M, Zhou Q H, Jiang X, et al. Activity budgets of squirrel monkeys in Nanning zoo, Guangxi, China[J]. Journal of Guangxi Normal University: Natural Science Edition, 2010, 28(2):103-106.

[28] 尚玉昌. 行为生态学[M]. 北京:北京大学出版社,1998.
Shang Y C. Behavior ecology[M]. Beijing: Peking University Press, 1998.

[29] 黄乘明,周岐海,李友邦,等. 广西扶绥黑叶猴活动节律和活动时间分配[J]. 兽类学报,2006,26(4):380-386.
Huang C M, Zhou Q H, Li Y B, et al. Activity rhythm and diurnal time budget of Francois langur(*Trachypithecus francoisi*)in Guangxi, China[J]. Acta Theriologica Sinica, 2006, 26(4):380-386.

[30] 周岐海,韦华,黄中豪,等. 弄岗熊猴的活动节律和活动时间分配[J]. 动物学报,2007,53(5):791-799.
Zhou Q H, Wei H, Huang Z H, et al. Activity patterns and time budgets of the Assamese macaque(*Macaca assamensis*)in the Longgang nature reserve, China[J]. Acta Zoologica Sinica, 2007, 53(5):791-799.

[31] Dunbar R I M. Functional significance of social grooming in primate[J]. Folia Primatol, 1991, 57(1):121-131.

[32] Tan C L, Drake J H. Evidence of tree gouging and exsudate eating in pygmy slow lorises(*Nycticebus pygmaeus*)[J]. Folia Primatol, 2001, 72(1):37-39.

Animal Sciences

Nocturnal Activity Time Budgets of Male Pygmy Slow Loris (*Nycticebus pygmaeus*) in Captivity

CHEN Minjie[1,3], WANG Rongxing[1], YANG Shijian[1], YU Liangge[1], SHI Lei[2]
(1. School of Life Sciences, Yunnan Normal University, Kunming 650500;
2. Kunming Zoo, Kunming 650021; 3. Jieyang Vocational & Technical College, Jieyang Guangdong 522000, China)

Abstract: As a nocturnal primate, and one of the first class national protected animals in China, Pygmy slow loris's characteristics of activities at night have not been reported. We studied the time distribution of night time activity based on continuous recording of 5 caged male pygmy lorises. In order to reduce human disturbance, the animals were recorded with surveillance cameras at night, from 19:00 to 7:00 every day. The results showed that Pygmy lorises spent the largest part of night time, about 5.85±0.25 h, for resting, and 4.17±0.16 h for locomotion, 0.94±0.10 h for feeding, 0.45±0.04 h for other behaviors. The least part of time was spent for grooming, about 0.40±0.02 h. There were significant differences in time spent for resting, locomotion, feeding and other behaviors except grooming among the five pygmy slow lorises. Major feeding activity occured between 19:00 and 21:00. A peak for locomotion was presented between 3:00 and 4:00. Feeding peaks took place in the first 2 hours of the active part of the day for pygmy slow lorises, and this is consistent with most of the diurnal primates, which usually start their day by a period of feeding time, and then turn to other activities.

Key words: pygmy slow loris; nocturnal activity; time budget

(责任编辑 方 兴)