

DOI:10.3969/j.issn.1000-7083.2011.04.029

内蒙古达赉湖地区蒙原羚昼间行为时间分配

刘丙万, 钱执强

(东北林业大学野生动物资源学院, 哈尔滨 150040)

摘要:2007 年 11 月~2008 年 9 月,在内蒙古达赉湖地区采用扫描取样法共对 404 只次蒙原羚 *Procapra gutturosa* 成年个体进行了 19 385 min (323.1 h) 的昼间行为时间分配观察,将蒙原羚的行为分为采食、站立、移动、卧息、繁殖和其他等 6 类。结果表明:蒙原羚晨昏各有一个采食高峰,在 12:00 前后还会发生 1~2 次采食小高峰。卧息常发生在采食高峰后,在晨昏所占比例低。单因素方差分析显示蒙原羚春夏秋冬采食、站立、移动、卧息和其他行为的时间分配均存在显著差异,这表明蒙原羚的行为时间分配有较大弹性,从而适应变化的环境。

关键词:蒙原羚;扫描取样法;时间分配;行为节律;达赉湖

中图分类号:Q959.8;Q958.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-7083(2011)04-0629-04

Diurnal Activities and Time Budget of *Procapra gutturosa* around Dalai Lake in Inner Mongolia

LIU Bing-wan, QIAN Zhi-qiang

(College of Wildlife Resources, Northeast Forestry University, Harbin 150040, China)

Abstract: This paper presents the results on the time budgets of Mongolian gazelle (*Procapra gutturosa*). From November 2007 to September 2008, we conducted the research on the time budget of the gazelle which totaled 80 individual-time with 4220 min in spring (the middle of May to the beginning of June), 65 individual-time with 2480 min in summer (the beginning of July to the beginning of August), 44 individual-time with 2270 min in autumn (September) and 215 individual-time with 10415 min in winter (November, December and the beginning of March to the end of April) using the scan sampling method around Dalai Lake area of Inner Mongolia. The results of analysis show that the activity of Mongolian gazelle varies among the different seasons. The activities of the Mongolian gazelle are divided into 6 categories in this study: feeding, standing, moving, lying, breeding and other activities. The time budget of feeding showed two peaks: at dawn and at dusk and one or two minor feeding peaks around noon. By analysis of variance (one-way ANOVA) on the time budgets at different seasons, we may take note of the following findings. The significant difference of the activity rhythm of Mongolian gazelle on feeding, standing, moving, lying, breeding and other behaviors has been found among the four seasons. From an analysis of the time budgets of behaviors, the activity pattern of the gazelle shows elasticity as well as great adaptability.

Key words: *Procapra gutturosa*; the scan sampling method; time budget; activity rhythm; Dalai Lake

濒危物种保护离不开对动物行为的研究 (Curio, 1996)。动物行为具有一定的弹性。动物通过行为适应环境。动物可以根据外界环境调整行为,从而形成特定环境下的时间分配规律。蒙原羚 *Procapra gutturosa* 又称黄羊,属偶蹄目牛科原羚属,1989 年被列为国家二级保护野生动物,中国物种红色名录 (CRDB) 将其列为易危级 (V) (汪松, 解焱, 2004)。在行为学方面,国内外学者主要对蒙原羚的集群和迁徙行为开展了研究。Bannikov (1954)、Lhagvasuren 和 Milner (1997) 研究了蒙原羚的群体年周期变化, Soma 等 (1979) 研究了不同季节蒙原羚群体大

小和性别、年龄组成差异,高中信等 (1996) 研究了蒙原羚繁殖期前后雌雄比例和群体大小变化。Bannikov (1954) 和张自学等 (1995) 的研究表明,在冬季,蒙原羚分布区北部的种群由南向北迁移,而蒙原羚分布区南部的种群则向南或向东迁移,认为蒙原羚迁移是由于食物匮乏引起的。Peter 等 (2001)、Miura 等 (2004)、Ito 等 (2005, 2006) 利用卫星跟踪技术和标准化植被差异指数 (Normalized Difference Vegetation Index, NDVI) 研究了蒙原羚的迁移路线并将蒙原羚冬夏生境进行比较,探讨蒙原羚迁移与植被之间的关系。他们还研究了北京-乌兰巴托铁路

收稿日期:2010-11-16 接受日期:2011-01-30

基金项目:国家自然科学基金 (30700075); 十一五国家科技支撑计划课题 (2008BADB0B01) 资助

作者简介:刘丙万, E-mail: liubw1@sina.com

对蒙原羚迁移的阻碍作用。另外,对蒙原羚在繁殖期雄性对雌性的控制以及雄性个体之间的争斗等社群行为,国外学者也作了一些研究(Bannikov, 1954, Lhagvasuren & Milner, 1997)。刘丙万等(2009)研究了繁殖期及其前后蒙原羚昼间行为时间分配。为了验证不同季节蒙原羚昼间行为时间分配是否有显著差异,为蒙原羚保护提供行为学依据,开展了本研究。

1 研究地点

研究地点位于内蒙古自治区东北部的达赉湖地区。这里气候属中温带半干旱大陆性气候,全年干燥少雨,霜冻早,气候变化剧烈,冬季从 10 月上旬到翌年 5 月上旬,长达 210 d;春季从 5 月上旬到 6 月下旬,持续 50 d 左右;夏季从 6 月下旬到 8 月中旬,共 44 d;秋季为 8 月下旬到 10 月上旬,达 60 d(呼伦湖志(续志一)编撰委员会,1998)。年平均气温 0.4°C ,全年日平均气温 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的牧草生长期为 176 ~ 189 d,有效积温为 2336 ~ 2675 $^{\circ}\text{C}$,无霜期 128 d 左右,积雪期长达 140 d 左右,年降水量 250 ~ 400 mm,主要集中于 7 ~ 8 月份。植被是我国温带草原的一部分,主要是针茅 *Stipa* spp. 草原、羊草 *Agropyron cristantum* 草原和禾本-杂草草原。

2 研究方法

2.1 数据收集

在内蒙古达赉湖地区,分别于冬季(2007 年 11 月、12 月、2008 年 3 月中旬 ~ 4 月下旬)、春季(2008 年 5 月中旬 ~ 6 月上旬)、夏季(2008 年 7 月上旬 ~ 8 月上旬)和秋季(2008 年 9 月)采用扫描取样法对蒙原羚的昼间行为时间分配进行研究。扫描取样法是一种常用的研究方法,如果时间间隔合适,就可以达到与全事件记录相同的效果,而且节省了人力、物力和财力。Jauhiainen 和 Korhonen(2005)在研究中发现如果行为记录 3 ~ 5 d,最佳时间间隔应为 10 ~ 15 min;而如果行为记录仅有 1 d,则最佳时间间隔为 4 ~ 6 min。然而对于一些稀有行为,Ryan 等(2008)的研究结果表明应采用目标取样法连续记录。蒙原羚行为记录均在 2 d 以上,所以本研究扫描取样的时间间隔为 5 min,这足以准确反映蒙原羚的昼间行为时间分配(Jauhiainen & Korhonen, 2005; Ryan *et al.*, 2008)。

蒙原羚行为观察使用高倍单筒望远镜(20 ~ 60

$\times 80$)进行。由于草原上视野开阔,蒙原羚警惕性高,所以观察距离一般为 300 ~ 600 m。根据当地的日照长度和气候特点,秋冬季(9 月至翌年 4 月)日照时间短,每天 7:00 ~ 17:00 为观察时间;春夏季(5 月到 8 月)日照时间长,当地气候也较为适宜野外观察,观察时间为 5:00 ~ 19:00。在研究中,每隔 5 min 随机选取雌雄蒙原羚个体,当一个群体中个体数超过 10 只则随机选取 10 只,不足 10 只则选取全部个体,记录所发生的行为。动物个体行为持续时间不超过 5 s 时,视为同类行为。如蒙原羚采食期间抬头观望不超过 5 s,仍视为采食,超过 5 s 则视为站立。根据对蒙原羚行为的预观察,将蒙原羚的行为分为 6 类。

采食 Feeding: 除饮水外,站立或行走状态下头部低于肩部水平线。

站立 Standing: 抬头观望,身体不发生位移。

移动 Moving: 身体发生位移,头部平行或高于肩部水平。

卧息 Lying: 以躺卧姿势伏于地面。

繁殖 Breeding: 与繁殖相关的行为,包括争斗、追逐、爬跨等。

其他 Others: 除以上行为外的其他行为,包括修饰、排遗等。

2.2 数据的处理

数据处理时将各行活动时间转换为该行为所用时间占昼间活动时间的比例。所有数据以平均值 \pm 标准误表示。利用 K-S 检验对所有数据进行正态分布检验,结果显示部分行为数据不呈正态分布。因此在使用单因素方差分析(one-way ANOVA)和 *t* 检验前,先将数据进行反正弦转换,使数据符合正态分布。

3 研究结果

去除人为干扰和记录时间少于 30 min 的记录后获得可用蒙原羚行为取样数据:春季共观察到蒙原羚 80 只次,行为记录 4220 min;夏季共观察到蒙原羚 65 只次,行为记录 2480 min;秋季共观察到蒙原羚 44 只次,行为记录 2270 min;冬季共观察到蒙原羚 215 只次,行为记录 10 415 min。不同季节蒙原羚的昼间行为节律如图 1 所示。

结果表明:蒙原羚有晨昏两个采食高峰,在中午前后还会发生 1 ~ 2 次较小的采食高峰。卧息在晨昏所占比例低,且常紧随采食高峰后发生。站立、移

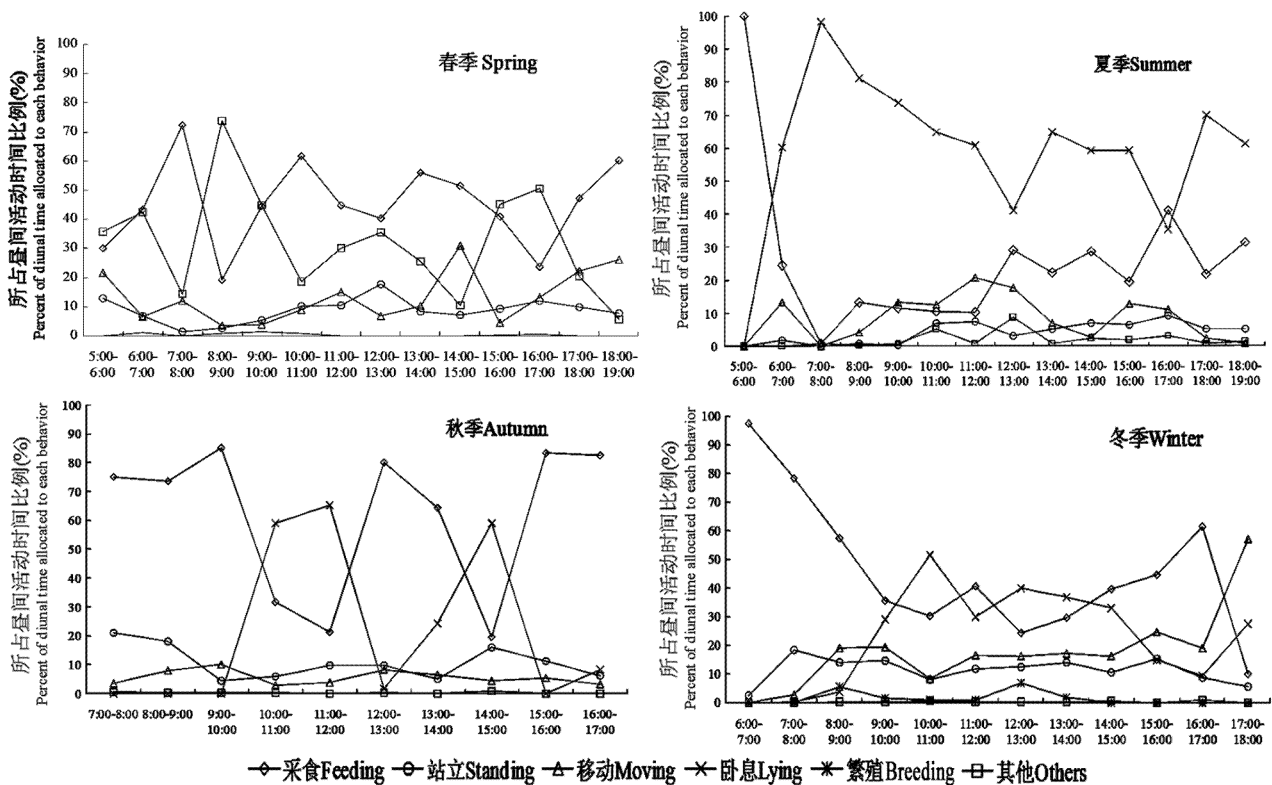


图 1 蒙原羚不同季节的昼间行为节律
Fig. 1 Diurnal activities rhythm of Mongolian gazelle among seasons

动、其他行为所占比例低,且在一天中各个时间段所占比例相对稳定。采食高峰常常有移动高峰伴随,之后常出现卧息高峰。

一年中,秋季蒙原羚花费在采食上的时间最多,达昼间活动时间的 $60.4\% \pm 6.2\%$;夏季最低,仅为 $21.6\% \pm 4.0\%$ 。用于卧息的时间,夏季最多,达 $61.8\% \pm 7.5\%$;秋季最低,为 $22.6\% \pm 3.0\%$ 。站立行为冬季最多,占 $14.5\% \pm 5.6\%$;夏季最少,占 $4.9\% \pm 2.8\%$ 。移动行为冬季最多,占 $22.0\% \pm 8.3\%$;秋季最少,占 $5.7\% \pm 1.1\%$ 。其他行为,夏季较多,占 $2.0\% \pm 0.6\%$,其他季节均较少。繁殖行为仅出现在冬季繁殖期(图 1,图 2)。

单因素方差检验结果表明,蒙原羚 4 个季节用于采食、站立、移动、卧息、其他行为的时间均存在显著差异($P < 0.05$)。

4 讨论

动物的昼间行为时间分配是一种复杂的生物学现象,是动物对光照、温度、湿度等非生物因素和食物条件、种内社群关系和种间关系等生物因素的一种综合适应。本研究表明,蒙原羚在晨昏各有一个采食高峰,对其他偶蹄类动物的研究,如普氏原羚

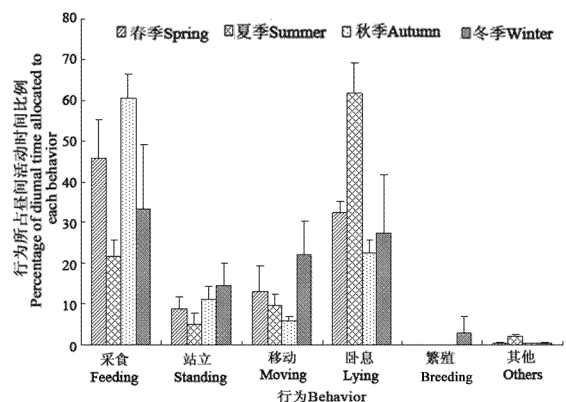


图 2 不同季节蒙原羚行为时间分配 (mean ± SE)
Fig. 2 Activity time budgets of Mongolian gazelle (mean ± SE) among seasons

Procapra przewalskii (陈立伟等,1997)、梅花鹿 *Cervus nippon* (刘昊等,2004)、藏羚羊 *Pantholops hodgsoni* (连新明等,2007),也得到类似结果。冬季蒙原羚采食时间下降,主要原因是繁殖期雄性蒙原羚采食行为减少(刘丙万等,2009)。

冬季蒙原羚的行为节律结果同关东明和高中信(1999)的研究结果不符。他们的研究表明蒙原羚冬季采食高峰几乎没有峰值出现,几乎整天都在采食,而本研究仍有明显的晨昏采食高峰,具体原因还有待进一步研究。蒙原羚采食高峰过后常伴随移动行

为高峰,接着是卧息行为高峰,这主要是由于蒙原羚采食生境和卧息生境不同。蒙原羚夏季采食时间最少,主要是由于夏季是食物最丰富的季节。秋季采食时间增加,高于其他季节。我们认为这主要是由于达赉湖地区牧民打草行为及其导致地上生物量急剧下降所致。连新明等(2007)对藏羚羊和毕俊怀等(2007)对蒙古野驴的研究也提出过相似的观点。另外也是为了即将到来的冬季储备能量。

在夏季,卧息行为所占比例最大,站立行为最低,除了由于食物丰富,用于采食的时间减少外,同时夏季温度高,卧息有利于避免酷热,同时减少能量消耗,有利于食物消化和吸收。动物通过增加站立行为提高警戒性(Lima & Bednekoff, 1999),而夏季植物高度较高,为蒙原羚提供了较好的隐蔽,这可能是蒙原羚站立行为减少的主要原因。其他行为夏季明显高于其他季节,主要是由于夏季蚊虫较多,蒙原羚的修饰行为增加。

5 参考文献

- 毕俊怀,胡德夫,丁英,等. 2007. 蒙古野驴昼间行为的时间分配[J]. 动物学杂志, 42(4): 51~56.
- 陈立伟,冯祚建,蔡平,等. 1997. 普氏原羚昼间行为时间分配的研究[J]. 兽类学报, 17(3): 172~183.
- 高中信,金崑,关东明,等. 1996. 黄羊生态研究[J]. 东北林业大学学报, 24(2): 37~42.
- 关东明,高中信. 1999. 呼伦贝尔草原黄羊日活动节律[J]. 野生动物, 20(1): 18~20.
- 《呼伦湖志》(续志一)编撰委员会. 1998. 呼伦湖志(续志一)[M]. 呼和浩特:内蒙古文化出版社.
- 连新明,张同作,曹伊凡,等. 2007. 夏季雌性藏羚昼间行为时间分配及活动节律[J]. 兽类学报, 27(1): 53~57.
- 刘丙万,钱执强,张博,等. 2009. 内蒙古达赉湖地区蒙原羚繁殖期及其前后昼间行为时间分配及能量平衡策略[J]. 动物学研究, 30(6): 694~698.
- 刘昊,石红艳,胡锦鑫. 2004. 四川梅花鹿春季昼夜活动节律与时间分配[J]. 兽类学报, 24(4): 282~285.
- 汪松,解焱. 2004. 中国物种红色名录(第二卷)[M]. 北京:高等教育出版社.
- 张自学,孙静萍,白韶丽,等. 1995. 黄羊(*Procapra gutturosa*)在中国分布的变迁及其资源持续利用[J]. 生物多样性, 3(2): 95~98.
- Bannikov AG. 1954. The Mammals of the Mongolian People's Republic [M]. Moscow: Publishing House of the Academy of Sciences of USSR: 53.
- Curio E. 1996. Conservation needs ethology[J]. Trends Ecology Evolution, 11: 260~263.
- Ito TY, Miura N, Lhagvasuren B, et al. 2006. Satellite tracking of Mongolian gazelles (*Procapra gutturosa*) and habitat shifts in their seasonal ranges[J]. Journal of Zoology, 269: 291~298.
- Ito TY, Naoko M, Badamjav L, et al. 2005. Preliminary Evidence of a Barrier Effect of a Railroad on the Migration of Mongolian Gazelles[J]. Conservation Biology, 19(3): 945~948.
- Jauhainen L, Korhonen HT. 2005. Optimal behaviour sampling and autocorrelation curve: modelling data of farmed foxes[J]. Acta Ethology, 8: 13~21.
- Lhagvasuren, Milner BE. 1997. The status and management of the Mongolian gazelle *Procapra gutturosa* population[J]. Oryx, 31: 127~134.
- Lima SL, Bednekoff PA. 1999. Back to the basics of antipredatory vigilance: can nonvigilant animals detect attack? [J]. Animal Behavior, 58: 537~543.
- Miura N, Ito TY, Lhagvasuren B, et al. 2004. Analysis of The Seasonal Migrations of Mongolian Gazelle, Using Modis Data[J]. International Archives of Photogrammetry Remote Sensing and Spatial Information Science, 35(7): 418~422.
- Peter L, William J, McShea, et al. 2001. Spatial patterns in relative primary productivity and gazelle migration in the Eastern Steppes of Mongolia[J]. Biological Conservation, 102: 205~212.
- Ryan R Wilson, Brian D Jansen, Paul R Krausman. 2008. Planning and Assessment of Activity Budget Studies Employing Instantaneous Sampling[J]. Ethology, 114: 999~1005.
- Soma H, Kiyokawa T, Matayoshietal K. 1979. The chromosomes of *Procapra gutturosa*, a rare species of Antelopes[J]. Physical biological Science, 55: 6~9.