

DOI: 10.3969/j.issn.1000-7083.2012.01.001

异地半圈养藏羚卧息行为适应性的初步研究

孙平^{1,2}, 于鸿浩³, 赵新全^{3*}, 王德华^{2*}

(1. 河南科技大学动物科技学院, 河南洛阳 471003; 2. 中国科学院动物研究所, 农业虫害鼠害综合治理研究国家重点实验室, 北京 100101; 3. 中国科学院西北高原生物研究所, 西宁 810001)

摘要:藏羚 *Pantholops hodgsoni* 是青藏高原特有物种。为了探讨藏羚羊对异地环境的行为学适应, 对异地圈养藏羚羊的卧息行为进行了不同性别、不同季节间的比较研究。采用全事件记录法和焦点动物取样法, 记录和统计了异地圈养藏羚羊冷季和暖季的卧息行为。研究结果表明, 在暖季, 雌性和雄性藏羚羊在卧息时间及卧息时间占全天活动时间的比例(卧息比例)上没有差异(卧息时间: $Z = -1.126, P > 0.05$; 卧息比例: $Z = -1.357, P > 0.05$); 在冷季, 雌性和雄性藏羚羊在卧息时间及卧息比例上也没有差异(卧息时间: $Z = -1.14, P > 0.05$; 卧息比例: $Z = -0.307, P > 0.05$)。雌、雄性藏羚羊的卧息时间及卧息比例没有季节差异(雌性卧息时间: $Z = -1.465, P > 0.05$; 雄性卧息比例: $Z = -1.631, P > 0.05$; 雌性卧息时间: $Z = -1.742, P > 0.05$; 雌性卧息比例: $Z = -1.852, P > 0.05$)。季节和性别对藏羚羊卧息行为的影响没有交互作用($F = 0.057, P > 0.05$)。总之, 藏羚羊卧息行为之间既没有性别差异也没有季节差异, 与可可西里地区藏羚羊的卧息行为相比, 异地圈养藏羚羊的卧息行为已经调整其行为学适应对策。

关键词: 藏羚; 异地保护; 卧息行为; 适应

中图分类号: Q959.8; Q958.1 文献标识码: A 文章编号: 1000-7083(2012)01-0001-05

Adaptation of Resting Behavior in *Ex Situ* Conservation of Tibetan Antelope

SUN Ping^{1,2}, YU Hong-hao³, ZHAO Xin-quan^{3*}, WANG De-hua^{2*}

(1. Animal Science and Technology College, Henan University of Science and Technology, Luoyang, Henan Province 471003, China; 2. State Key Laboratory of Integrated Management of Pest Insects and Rodents, Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China; 3. Northwest Plateau Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining 810001, China)

Abstract: Tibetan antelope *Pantholops hodgsoni* is endemic to the Tibetan Plateau. *Ex situ* conservation may represent a potential settlement to accommodate Tibetan antelope, however impacts of their behavior might be generated during the process. To explore whether these antelope is capable for accommodating to a new environment, we examined the resting behavior of captive antelope taking both sex and season into consideration. By means of instantaneous scan sampling, focal animal sampling and all-occurrence recording methods, we recorded and analyzed resting rate and resting time of captive male and female Tibetan antelope during the cold and warm seasons. No differences in resting behavior were found between sexes, as males and females rest for a similar length of time and at a similar rate throughout the observational period. Moreover, no differences in resting behavior were found between seasons throughout the observational period. No interaction was found between variables of seasons and sexes on the resting behavior of antelope. In summary, no differences were found in resting behavior of Tibetan antelope between variables of sexes or seasons. After compared with the resting behavior of the Kekexili Tibetan antelope, these results indicate that captive antelope may adapt to a new environment.

Key words: Tibetan antelope; *ex situ* conservation; resting behavior; adaptation

异地保护是珍稀物种保护的一种重要方式 (Müller *et al.*, 2011), 但由于环境的改变, 可能会影响到物种行为等方面的变化。因此, 动物的行为时

间分配和活动节律可以认为是其栖息地食物的可利用程度、自然生态环境特征及物种的行为学特征的间接反映(蒋志刚, 2004)。已有的研究表明, 与野生

收稿日期: 2011-02-24 接受日期: 2011-05-07

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30500073, 30870370); 青海省重点科技攻关项目(No. 2006-N-452)

作者简介: 孙平(1975~), 男, 博士, 副教授, 研究方向: 动物行为生态和化学通讯, E-mail: pingsunny@msn.com

* 通讯作者 Corresponding author, E-mail: xqzhao@nwipb.ac.cn; wangdh@ioz.ac.cn

致谢: 感谢铁卜加草原站提供的支持, 感谢河南科技大学动物科技学院蔡明欣、龚玉佳同学参与部分工作。

状态下不同,圈养动物的行为会发生适应性调整 (Swaisgood *et al.*, 2001)。

藏羚 *Pantholops hodgsoni* 是青藏高原特有物种 (冯祚建等, 1996), 近二十年来, 因其羊绒特殊的经济价值而遭到疯狂盗猎, 数量急剧下降 (Schaller, 1998; 中国国家林业局, 2003), 已被列入国家 I 级重点保护动物名录和《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录 I 中。藏羚现主要分布于中国的青海、西藏和新疆三省区, 由于其独特的栖息环境和生活习性, 国内外对藏羚的研究仅限于分布区内藏羚的形态分类、地域分布、食性、集群特征以及人为干扰等方面 (Schaller & Ren, 1988; Cai *et al.*, 1990; Schaller *et al.*, 1991; Harris & Miller, 1995; Harris & Pletscheer, 1999; 苏建平等, 2003; 裘丽, 冯祚建, 2004; 连新明等, 2005, 2007; 曹伊凡等, 2008; 殷宝法等, 2008)。为了更好地实现藏羚的保护和研究, 自 2005 年起, 在青海省青海湖附近铁卜加草原站周围建立 30 hm² 的藏羚驯养基地 (曹俊虎等, 2007)。基于此, 我们对异地圈养藏羚羊卧息行为模式及时间分配规律进行研究, 并与原分布区该物种的行为学结果比较, 以探讨其对异地陌生环境的行为适应性。

1 研究方法

1.1 研究样地

实验区设定在青海省铁卜加地区。该地区位于东经 99°35′, 北纬 37°05′, 海拔 3240 ~ 3270 m, 地处青藏高原北部、青海湖的西北侧, 是青海省海南、海北、海西三州交界处, 属于典型的高原半干旱草原区, 年降水量为 377.10 mm, 年蒸发量为 1484.5 mm, 年平均气温为 -0.5℃, 牧草生长期为 125 d, 牧草生长季日照时数为 1100 h (5 ~ 9 月)。草地类型为草原化草甸类, 草地植物主要有早熟禾 *Popalpigena lindm.*、针茅 *Stipa spp.*、赖草 *Leymus secalinus*、猪毛蒿 *Sabrotanoides bunge*、萎陵菜 *Potentilla*、狼毒 *Stelleria chamaejasme* 等 (拉旦, 马恩洲, 1998)。该地区夏秋凉爽微润, 冬春干冷多风, 昼夜温差较大, 霜期长。自然环境和气候条件独特, 具有青藏高寒牧区的典型特征。自 2005 年 12 月, 在该地牧场提供的 30 hm² 围栏高寒草原化草甸驯养基地进行藏羚羊人工驯养 (曹俊虎等, 2007)。

1.2 行为观察

2006 年 10 月初对圈养成年及亚成年雌 (5 只)、雄 (5 只) 藏羚的行为类型进行预观察, 初步了解其

行为种类及模式, 并根据以往有蹄类相关研究结果 (刘振生等, 1999, 2005; 蒋志刚, 2000; 何利军等, 2001) 以及可可西里地区藏羚行为 (连新明等, 2005) 定义的卧息行为: 卧姿式蜷伏于地面, 卧息时身体大多呈前肢蜷曲侧卧状, 有时也会将前肢伸直趴卧, 将头侧放于肋部。雌、雄性藏羚卧息时有较为固定的一小块地域, 甚至常常是在一处卧巢休息。卧息期间各羊或头卷至胸部睡去, 或昂首反刍观望, 也有个别羊立起偶尔走动或换姿又卧下的现象。

根据当地气候资料 (张旭萍等, 2008), 正式观察期分为冷季和暖季 (冷季: 2006 年 11、12 月、2007 年 1 月, 暖季: 2007 年 6、7、8 月), 每月观察 4 d, 累计观察 24 d。观察时间暖季为 6:00 ~ 17:00, 冷季为 6:00 ~ 18:00, 累计分别观察 144 h 和 120 h。采用目标动物取样法和全事件记录法, 在驯养基地内距藏羚羊群 80 ~ 100 m 处, 采用 Sony Handcam TRV650 数码摄像机记录藏羚羊的行为, 并利用其录音设备进行行为描述录音, 观察者同时借助 10 × 70 倍双目望远镜观察目标个体的行为。

将记录在光盘上的文件输入计算机存储为视频文件, 并通过视频行为记录与分析软件 THE OBSERVER BASIC 5.0 (Noldus Information Technology bv, Netherlands) 进行量化处理, 得到每个观察时段内藏羚羊卧息行为的累计。卧息时间为目标动物累计卧息的总时间。卧息时间比例 = 卧息时间 / 总观测时间 × 100%。

1.3 数据分析

行为变量的持续时间利用 SPSS 16.0 for Windows 对数据进行统计分析。对行为数据都采用非参数检验来进行分析。Mann-Whitney Test 检验比较卧息时间、卧息比例的季节差异以及性别差异。同时利用双因素方差分析 (Two-Way ANOVA) 探讨季节和性别对卧息行为的交互作用。

2 研究结果

2.1 暖季藏羚羊卧息时间分配

按 1 h 为一个时段对白昼 6:00 ~ 17:00 进行行为取样, 分别获得 7、15、18、25、22、19、15、14、11、9、9、8 个样本, 分析结果, 得到雌、雄藏羚羊昼间卧息行为活动节律如图 1 所示。

由图 1 可知, 雄藏羚羊卧息行为高峰呈锯齿状, 高峰分别在 7:00、9:00、11:00、13:00、16:00 ~ 17:00, 平均卧息为 46.9%; 雌性藏羚羊卧息时间仅有 3 个

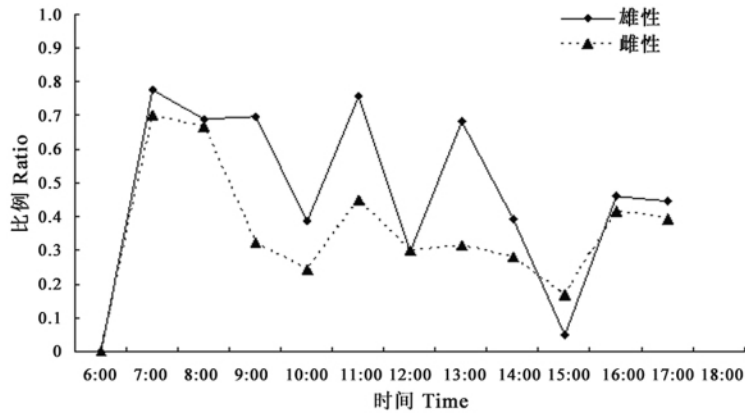


图 1 暖季雌、雄藏羚羊卧息时间分配图
Fig. 1 Diurnal activity rhythms of resting behavior of the Tibetan antelope in summer

高峰, 分别在 7:00、11:00 和 16:00 ~ 17:00 之间, 平均为 35.5%。Mann-Whitney Test 检验结果显示, 暖季白昼各时段雌、雄藏羚羊之间卧息时间的差异不显著 ($Z = -1.126, P > 0.05$), 卧息比例差异也不显著 ($Z = -1.357, P > 0.05$)。

2.2 冷季藏羚羊卧息时间分配

按 1 h 为一个时段对白昼 6:00 ~ 18:00 进行行为取样, 分别获得 5、8、13、17、15、13、11、10、9、8、7、5 个样本, 分析得到雌、雄藏羚羊昼间卧息行为活动节

律如图 2 所示。在冷季, 雌、雄藏羚羊卧息行为有两个高峰, 分别在 7:00 和 14:00, 分别占其昼间总活动时间的 65.81% 和 38.95% (雌性)、73.29% 和 56.73% (雄性)。卧息时间占观察时间的比例平均为 26.3% 和 20.6%。Mann-Whitney Test 检验结果显示, 冷季白昼各时段雌、雄藏羚羊之间卧息时间的差异不显著 ($Z = -0.14, P > 0.05$), 卧息比例差异也不显著 ($Z = -0.307, P > 0.05$)。

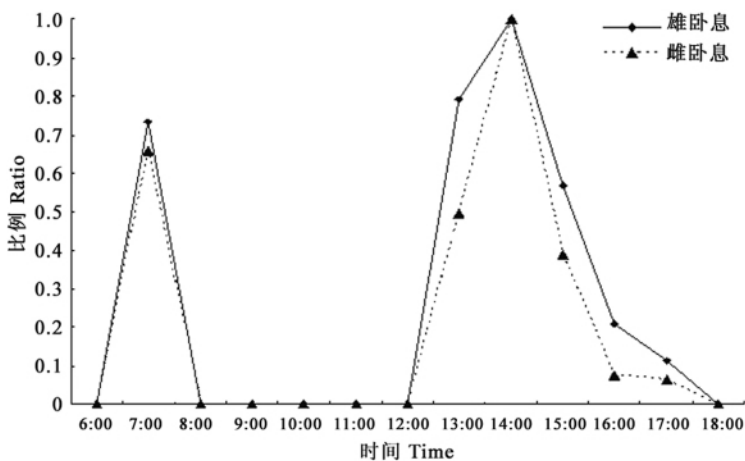


图 2 冷季雌、雄藏羚羊卧息时间分配图
Fig. 2 Diurnal activity rhythms of resting behavior of the Tibetan antelope in winter

2.3 雄性藏羚羊冷、暖季卧息时间分配的比较

对雄性藏羚羊冷、暖季之间卧息行为的比较发现, 卧息时间和比例的季节差异不显著 (卧息时间: $Z = -1.465, P > 0.05$; 卧息时间比例: $Z = -1.631, P > 0.05$), 暖季卧息时间和卧息比例均多于冷季, 午后 3 个时间点 (13:00 ~ 15:00) 除外 (图 3)。

2.4 雌性藏羚羊冷、暖季卧息时间分配的比较

对雌性藏羚羊冷、暖季之间卧息行为的比较发现, 卧息时间和比例的季节差异不显著 (卧息时间:

$Z = -1.742, P > 0.05$; 卧息时间比例: $Z = -1.852, P > 0.05$), 暖季卧息时间和卧息比例均多于冷季, 午后 3 个时间点 (13:00 ~ 15:00) 除外 (图 4)。

此外, Two-Way ANOVA 分析后发现, 季节和性别对藏羚羊卧息行为没有交互效应 ($Z = -0.057, P > 0.05$)。

3 讨论

卧息可以减少风力导致体热的过度散发, 有助

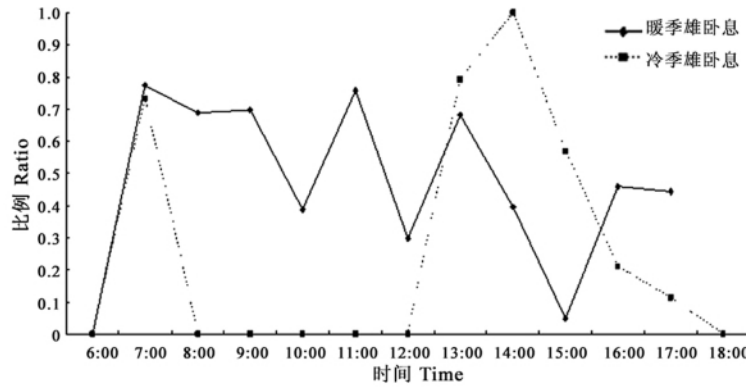


图 3 冷、暖季雄性藏羚羊昼间卧息行为时间分配

Fig. 3 Diurnal activity rhythms of resting behavior of male Tibetan antelopes in summer and winter

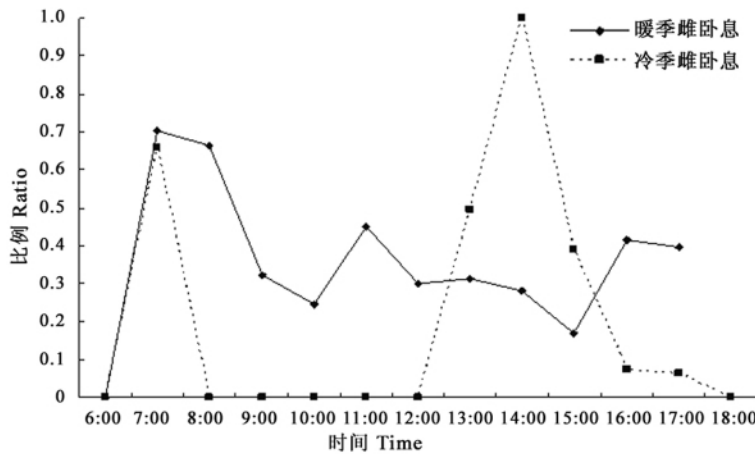


图 4 冷、暖季雌性藏羚羊昼间卧息行为时间分配

Fig. 4 Diurnal activity rhythms of resting behavior of female Tibetan antelopes in summer and winter

于保存和节省能量(Leuthold, 1977) 卧息还往往伴随反刍行为的发生,而充足的卧息有利于食物消化和促进能量吸收。在野生或散放状态下,食草有蹄类总是将最多的时间用于取食,而用于休息的时间相对较少(陈立伟等, 1997; 关东明, 高中信, 1999; 刘振生等, 2002; 郭松涛等, 2003; 郭延蜀, 2003); 在圈养条件下,它们却将最多的时间用于休息(艾尼瓦尔·铁木尔等, 1999; 韩联宪等, 1999; 王小明等, 2000)。对野生和圈养岩羊的比较研究也发现,野生条件下,为了获得能够维持生存所必须的能量,岩羊需要不停地更换取食地点来获得食物,因此耗时较多而休息的时间很少;而圈养条件下,定时投食足以满足其对能量的需求,因此摄食时间明显减少而休息时间增加(刘振生等, 2005)。本研究结果表明,不管是冷季还是暖季,雄性藏羚羊卧息的时间均高于雌性,二者间差异不显著(图 1, 图 2)。这可能是因为雄性个体间激烈的竞争(冷季是雄性间的配偶竞争,而暖季则经常观察到雄性个体间的驱赶和追逐行为)导致能量的消耗较多,只有充分的休息才能保

证其足够的体力。但铁卜加地区雌性藏羚羊暖季卧息时间(35.5%)明显高于可可西里地区雌性藏羚羊的卧息时间(19.35%),可能原因有三:其一,铁卜加地区食物资源非常丰富、资源竞争非常小,藏羚羊觅食花费的时间较短,因此其卧息时间较长(其中伴随反刍行为消化摄取的食物);而可可西里地区植被盖度较小、生物量较低,藏羚羊需要花费更多的时间用来觅食。其二,铁卜加地区藏羚羊属于圈养,在小范围内活动;可可西里地区藏羚羊在迁徙、产羔、育幼等过程占用较多的时间,而卧息的时间相对较少。其三,铁卜加驯养基地周围用 2 m 高的网围栏圈住,极大地减少了地面捕食者的威胁;可可西里地区夏季雌性藏羚羊群中的羊羔比例较大,因此藏羚羊的主要天敌——狼 *Canis lupus* 常常尾随其后(中国科学院西北高原生物研究所, 1989),伺机捕杀幼体或防御能力较弱的成体,对藏羚羊的生存构成了严重威胁。Schaller 等(2006)对西藏地区肉食动物食性的分析发现,狼的食物中藏羚羊的比例高达 54%,而狐狸的食物中藏羚羊的比例占 10% 左右。因此藏羚羊

应花费较多的时间用于警戒以确保幼体和自身的安全。但是由于动物个体能够从集群中其他成员的警戒行为中获益,个体的警戒投入时间会因此明显减少(Beauchamp, 2003),从而导致雌、雄藏羚警戒时间相对较少而休息时间大幅增加。

总之,异地圈养藏羚羊的卧息行为节律和时间分配均没有明显的性别或季节差异,与可可西里地区的情况有一定差别。这表明藏羚羊的卧息行为具有较强的可塑性,其在可可西里地区长期生存发展的进化稳定对策进行了适当的调整,是其对新的生活环境的适应性对策。

4 参考文献

- 艾尼瓦尔·铁木尔,古丽司玛衣,帕提古丽. 1999. 人工条件下麋鹿活动时间分配及行为的初步研究[J]. 新疆大学学报(自然科学版), 16(4): 78~86.
- 曹俊虎,徐世晓,赵新全,等. 2007. 藏羚羊冷季对干物质的消化效率[J]. 兽类学报, 27(2): 206~208.
- 曹伊凡,苏建平,连新明,等. 2008. 可可西里自然保护区藏羚羊的食性分析[J]. 兽类学报, 28(1): 14~19.
- 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.
- 冯祚建,何玉邦,叶晓堤. 1996. 青海可可西里地区的哺乳类[A]. 见: 武素功,冯祚建. 青海可可西里地区生物与人体高山生理[M]. 北京: 科学出版社: 302~320.
- 关东明,高中信. 1999. 黄羊日活动的间分配的季节变化[J]. 野生动物, 20(2): 32~33.
- 郭松涛,余玉群,李保国,等. 2003. 天山盘羊秋季集群习性和日活动节律初步观察[J]. 兽类学报, 23(1): 27~30.
- 郭延蜀. 2003. 四川梅花鹿的昼夜活动节律与时间分配[J]. 兽类学报, 23(2): 104~108.
- 韩联宪,刘尚莲,梁惠媚,等. 1999. 圈养黄麋春季行为及活动规律的初步观察[J]. 西南林学院学报, 19(3): 192~195.
- 何利军,丁由中,王小明,等. 2001. 半圈养条件下白唇鹿行为时间分配及活动节律的研究[J]. 生态学杂志, 20(2): 27~29.
- 蒋志刚. 2000. 麋鹿行为谱及PAE编码系统[J]. 兽类学报, 20(1): 1~12.
- 蒋志刚. 2004. 动物行为原理与物种保护方法[M]. 北京: 科学出版社.
- 拉旦,马恩洲. 1998. 铁卜加地区大气降水、土壤湿度与牧草产量的关系[J]. 青海畜牧兽医杂志, (3): 21~22.
- 连新明,苏建平,张同作,等. 2005. 可可西里地区藏羚的社群特征[J]. 生态学报, 25(6): 1341~1346.
- 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.
- 刘振生,王小明,曹丽荣. 2005. 圈养条件下岩羊冬季昼间的行为及活动节律[J]. 东北林业大学学报, 33(1): 41~43, 51.
- 刘振生,吴建平,滕丽微. 1999. 半散放条件下梅花鹿初夏昼间活动节律[J]. 东北林业大学学报, 27(6): 53~56.
- 刘振生,吴建平,滕丽微. 2002. 散放条件下春季梅花鹿行为时间分配的研究[J]. 生态学杂志, 21(6): 29~32.
- 裘丽,冯祚建. 2004. 青藏公路沿线白昼交通运输等人类活动对藏羚羊迁徙的影响[J]. 动物学报, 50(4): 669~674.
- 苏建平,连新明,曹伊凡,等. 2003. 爱羚: 第一只家养成功的藏羚[J]. 兽类学报, 23(1): 83~84.
- 王小明,应韶莹,夏述忠,等. 2000. 半圈养条件下秋冬季水鹿行为时间分配的研究[J]. 动物学杂志, 35(2): 50~53.
- 殷宝法,淮虎银,张镫铿,等. 2007. 可可西里地区藏羚羊、藏原羚和藏野驴的营养生态位[J]. 应用生态学报, 18(4): 766~770.
- 张旭萍,郭连云,田辉春. 2008. 环青海湖气候变化对草地生态环境的影响[J]. 草原与草坪, (2): 64~69.
- 中国国家林业局. 2003. 中国藏羚羊保护现状[J]. 森林与人类, (2): 9~12.
- 中国科学院西北高原生物研究所. 1989. 青海经济动物志[M]. 青海: 人民出版社.
- Beauchamp G. 2003. Group-size effects on vigilance: a search for mechanisms[J]. Behavioural Processes, 63: 111~121.
- Cai GQ, Liu YS, O'Gara BW. 1990. Observations of large mammals in the Qaidam Basin and its peripheral mountainous areas in the People's Republic of China [J]. Canadian Journal of Zoology, 68: 2021~2024.
- Harris RB, Miller DJ. 1995. Overlap in summer habitats and diets of Tibetan plateau ungulates[J]. Mammalia, 59: 197~212.
- Harris RB, Pletscher KH. 1999. Status and trends of Tibetan plateau mammalian fauna, Yoniugou, China [J]. Biological Conservation, 87: 13~19.
- Leuthold W. 1977. African ungulates: a comparative review of their ethology and behavioral ecology [M]. New York: Springer-Verlag.
- Müller DWH, Lackey LB, Streich WJ, et al. 2011. Mating system, feeding type and ex situ conservation effort determine life expectancy in captive ruminants [J]. Proc R Soc B, 278(1714): 2076~2080.
- Schaller GB, Kang A, Cai XB, et al. 2006. Migratory and calving behavior of Tibetan antelope population [J]. Acta Theriologica Sinica, 26(2): 105~113.
- Schaller GB, Ren J, Qiu M. 1991. Observations on the Tibetan antelope (*Pantholops hodgsoni*) [J]. Applied Animal Behaviour Science, 29: 361~378.
- Schaller GB, Ren JR. 1988. Effects of a snowstorm on Tibetan antelope [J]. Journal of Mammalogy, 69: 631~634.
- Schaller GB. 1998. Wildlife of the Tibetan steppe [M]. Chicago: University Chicago Press.
- Swaigood RR, White AM, Zhou X, et al. 2001. A quantitative assessment of the efficacy of an environmental enrichment programme for giant pandas [J]. Animal Behaviour, 61(2): 447~457.