

藏原羚产仔期社群结构与昼间行为规律

鲁庆彬^{1,2} 王小明^{1*}

(1 华东师范大学生命科学学院, 上海, 200062) (2 内江师范学院生命科学系, 四川, 641002)

摘要: 在 1996 年、1999 年和 2003 年夏季, 对四川省西北部石渠县的藏原羚社群结构和昼间行为进行了调查研究。藏原羚的社群规模主要表现为集成 2~8 头的小群体 (占 77.9%), 很少集成 9 头以上的大群。藏原羚的社群类型可分为 3 类, 即雄性群 (43.3%)、雌性群 (33.3%) 和母子群 (23.3%)。藏原羚的雌雄性比为 100:174, 雌幼数量比是 100:44, 成幼数量比是 100:16。在藏原羚的各种行为中, 用于取食的时间最多 (37%), 其次为移动行为 (25%)、站立凝视行为 (19%) 和卧息行为 (18%)。藏原羚产仔期的昼间行为规律以上午 (08:00~10:00) 和下午 (14:00~17:00) 活动为主, 中午 (11:00~14:00) 主要是休息, 有两个取食和移动高峰、一个卧息高峰。取食与移动呈显著的正相关, 反映了藏原羚边走边吃的特性; 取食和移动与卧息之间则表现极显著的负相关。站立凝视行为没有明显的高峰期, 整个观察时间内, 藏原羚表现出高度的警惕性。他们通常在山的中上坡取食和移动, 在中下坡卧息, 且雌雄性间行为上存在一定的差异性。

关键词: 藏原羚; 社群结构; 昼间行为; 性比; 警惕性

中图分类号: Q958.1

文献标识码: A

文章编号: 1000-1050(2004)03-0193-07

Group Structure and Diurnal Behavior of Tibetan Gazelle during the Birth Period

LU Qingbin^{1,2} WANG Xiaoming¹

(1 College of Life Sciences, East China Normal University, Shanghai, 200062)

(2 Department of Life Sciences, Neijiang Teachers College, Sichuan, 641002)

Abstract: The group structure and diurnal behavior of Tibetan gazelle (*Procapra picticaudata*) were studied in Shiqu county of Sichuan Province in August 1996, from June to August of 1999 and from July to August of 2003. A total of 77 groups were observed. Group size was mainly composed of 2-8 individuals, which was 77.9% of total groups observed. The largest group observed was 20 individuals. Tibetan gazelle groups could be divided into three types: male-only groups (43.3%), female-only groups (33.3%) and mother-offspring groups (23.3%). The sex ratio of adults was 1:1.74 (female: male). The ratio of juveniles to adult females was 44:100, and the ratio of juveniles to all adults was 16:100. Daylight time budgets were calculated and animals spent 37% of their time feeding, 25% moving, 19% standing and gazing and 18% bedding. Tibetan gazelle preferred to feed and move on the middle and upper slope of mountains and bed on the middle and lower slopes, but there were some behavioral differences between males and females.

Two feeding and moving activity peaks of Tibetan gazelle during the daytime were from 08:00 to 10:00 and from 14:00 to 17:00, and the main resting-bedding period was from 11:00 to 14:00. The positive correlation ($r = 0.628$, $P = 0.035$) between feeding and moving behavior indicated that Tibetan gazelle usually feeds while moving. There was a negative correlation between feeding and bedding behavior ($r = -0.929$, $P = 0.000$), and between moving and bedding behavior ($r = -0.860$, $P = 0.001$). Observations of standing and gazing behavior were seen throughout the day, which showed the Tibetan gazelle's consistent state of vigilance.

Key words: Tibetan gazelle (*Procapra picticaudata*); Group structure; Diurnal behavior; Sex ratio; Vigilance

基金项目: 教育部跨世纪优秀人才培养基金、“十五”“211工程”重点学科建设子项目和上海市重点学科生态学基金资助项目

作者简介: 鲁庆彬 (1963-), 男, 博士研究生, 主要从事生态学和保护生物学研究。

收稿日期: 2003-12-29; 修回日期: 2004-03-09

*通讯作者, E-mail: xmwang@ecnu.edu.cn

有蹄类大多以社群方式来完成生命过程,在其生活史中,群体不断地在分布区中游动,每一个游牧群都有其固定的生活区和与其他群不同的游牧路线^[1]。这种迁移与它们的集群大小、类型、食性、食物丰富程度有关,被称为游牧式的利用资源,是有蹄类长期适应环境和合理利用资源的结果。

影响动物社群行为最大的两个因素是食物和天敌^[2],它们最直接地反映在集群大小和类型上^[3,4]。集群类型反映了种群对环境的适应性,同时表现在活动行为方面独有的特征。因此,研究动物的社群行为(包括社群结构和活动行为),特别是产仔期的社群行为,能使我们了解种群动态,对物种的保护具有十分重要的意义。

对有蹄类动物的研究有助于我们了解生态系统中草食动物(第二营养级)的作用机理,包括种群间相互作用和群落结构动态,以及生态系统的物质循环和能量流动的波动规律。藏原羚是青藏高原特有的国家二级保护动物,种群的分布和数量相对较多,但一直处在衰退之中^[5~7]。目前对藏原羚的研究主要是有关生活习性^[8~11]、数量分布^[12~16]以及集群大小^[7,17]等,缺乏产仔期(6~8月)社群结构和活动行为规律方面的研究。鉴于此,我们分别于1996年8月、1999年6~8月和2003年7~8月,对产仔期藏原羚的社群结构和昼间活动行为规律进行了调查研究,现将研究成果报道如下。

1 研究地点

四川省甘孜藏族自治州西北边陲的石渠县,位于雅砻江源头、青藏高原东南部川青藏3省区交界处(北纬32°19'~34°20',东经97°20'~99°16')。全境面积为25 141 km²。现有可利用草地面积22 114.2 km²,耕地面积45.9 km²,林地56.9 km²,其它约为2 924 km²。

境内地势由西北向东南倾斜,呈高原宽谷剥蚀地貌。全境海拔5 000 m以上的山峰有13座。西北部为丘状高原和高平原区;海拔3 900~4 800 m之间,地表和缓起伏,为主要的牧业区。南部为高山峡谷区,河谷深且狭窄,多中山、高山,属于旱河谷,为农牧林业区。境内气候为大陆性季风高原气候,气温低,日照长,昼夜温差大,全年冬长夏短,年均温度-1.6℃,最冷的1月份平均气温为-12.8℃,最热的7月份平均气温为8.7℃,年最

低温度为-46℃,极端最高温为25.5℃,年均降水量596 mm。

全境绝大部分地区为高山草甸,林木不能生长,牧草生长期仅为120 d左右,草地土壤层薄,再生力极弱。草地类型具有明显的垂直分布特点,海拔由低到高依次出现亚高山草地、亚高山灌丛草地、高山草甸草地、高寒沼泽草地、高寒草丘沼泽草地等类型。草地中以禾本科(Gramineae)、莎草科(Cyperaceae)、毛茛科(Ranunculaceae)、豆科(Leguminosae)、菊科(Compositae)、蔷薇科(Rosaceae)、蓼科(Polygonaceae)等草本植物为建群种或主要优势种,高山嵩草(*Kobresia pygmaea*)、四川嵩草(*Kobresia setchwanensis*)为主要代表植物。

2 方法

2.1 调查方法

采用了样线法(1996年)、样带法(1999年)和定点观察法(2003年),分别对藏原羚进行了不同侧重点的观察研究。

1996年8月,首先对石渠县境内的藏原羚分布区进行了初步调查,了解藏原羚的生存状况,初步了解其分布特点和集群方式。

1999年6~8月,在石渠县全境的藏原羚分布范围内,遵循系统抽样原则,布设了195条样带,调查面积达1 755 km²。在具体调查时,利用步行或骑马的方式,以全球定位系统仪(GPS)定位、导航,用望远镜(Nikon, 10×25CF)协助观察,记录所见藏原羚的集群数、各群个体数、植被状况、海拔高度等数据。同时还做一些访问调查。

2003年7~8月,对藏原羚经常活动的区域进行专项调查,了解其取食活动规律,记录社群结构中的大小、年龄、性别等情况。调查面积约为320 km²,占1999年调查面积的1/6多。

藏原羚群定义为:个体之间的最大距离不超过20 m,并且个体之间表现出协调一致的行为。藏原羚是非常机敏的动物,在不影响藏原羚正常活动(通常在相距300~500 m)的情况下,通过望远镜对它们的活动特点进行观察。所能分辨出的藏原羚年龄类型有成体、亚成体和幼体3类,其鉴别特征分别是:

1. 成体(3龄以上):个体相对较大,四肢修长,体背毛色为棕褐色至黄棕色,白色臀斑较大,

十分明显, 雄性角较长, 明显向后弯曲。

2. 亚成体 (1~3 龄): 身体较小, 体背毛色为深棕褐色, 比成体毛色略深, 白色臀斑相对较小, 雄性角较短, 弯曲程度不明显。

3. 幼体 (1 龄以下): 为当年生个体, 身体最小, 十分单薄, 不匀称, 体背毛色也为深棕褐色, 白色臀斑不明显。

藏原羚的性别判定: (1) 成年个体大, 雄性具角而成年雌性无角, 分辨比较容易; (2) 亚成体雄性角在 12 个月时已有 10 cm 长^[18], 雌性无角, 亦可分辨; (3) 幼仔雌雄均无角, 无法分辨性别。

藏原羚的活动行为观察采用扫描取样法 (Scan sampling), 以该动物个体行为持续时间超过 5 s 者, 作为某一类行为, 每 1 h 扫描 4 次。根据其行为特征, 将藏原羚的行为分为以下 5 种:

1. 取食 (Feeding): 指藏原羚啃食食物的行为, 头的高度低于肩部;

2. 移动 (Moving): 包括走动 (Walking)、小跑 (Trotting)、奔跑 (Running) 以及两个体间的追逐 (Chasing) 等, 头的高度超过肩部;

3. 站立凝视 (Standing and gazing): 指藏原羚站立不动向周围观望, 头向上抬起, 高度不低于肩部;

4. 卧息 (Bedding): 指藏原羚在山边卧地休息;

5. 其它行为 (Other activities): 指搔痒 (Scratching)、修饰 (Grooming)、排便 (Defecating and urinating) 以及某些年轻雄性个体间的角斗行为 (Wrestling) 等。由于它们实际发生的次数很少, 因此合并在一起记录。

2.2 统计方法

数据处理时, 将观察记录所得数据分别归类, 采用 Excel 进行统计分析, 对各种行为的差异显著性及相关性分析, 使用 SPSS10.0 for Windows 软件包进行统计检验。

3 结果

3.1 群体大小

1996 年、1999 年和 2003 年, 在石渠县分别观察到 11、47 和 19 群藏原羚, 各为 50 头、204 头和 87 头, 共计 77 群 341 头。

除单个体外, 集成 2~8 头的群体达 77.9%,

以 9 头以上为一群的大群数较少, 仅占 9.1% (图 1)。所以在产仔期间, 藏原羚主要以 2~8 头的小群体形式分别进行游牧生活, 较少集成 9 头以上的大群。

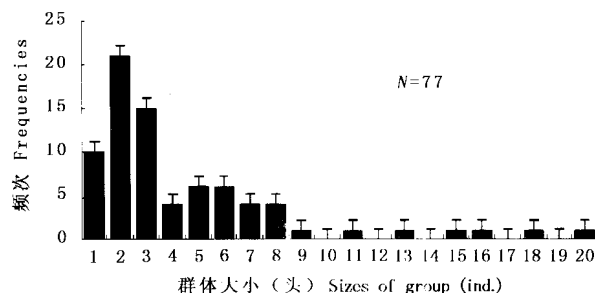


图 1 藏原羚集群大小与频次

Fig. 1 Sizes and frequencies of Tibetan gazelle grouping

3.2 群体结构

3.2.1 社群类型

藏原羚的社群类型有 3 种, 即雄性群、雌性群和母子群。雄性群约占总群数的 43.3%, 群体规模最大, 观察发现平均每群约 6.1 头, 最大的群体有 20 头。母子群约占总群数的 23.3%, 群体规模次之, 平均每群约 3.6 头, 最大的群体有 8 头 (其中 4 头幼仔)。雌性群约占总群数的 33.3%, 群体规模最小, 平均每群 3.3 头, 最大的群体有 6 头。

除此之外, 有 10 次看到单个体的存在 (图 1)。其中 7 次是雌性个体, 由于该时期正处于产仔期, 一些雌性个体还没有生产, 在临产期, 它们需要脱离群体寻找较隐蔽的地方产仔, 因此, 单个体雌性是不稳定的类型, 不能作为经常稳定的类型看待。另外 3 次是雄性个体, 其中, 一只单独在山顶上觅食; 一只离开群体主动追逐雌性群中的母羚, 追逐时间持续 3~5 min, 后又回到雄性群中; 还有一只尾随一雌性群, 彼此相距有 200~300 m, 访问当地牧民, 得知该公羚从傍晚到翌日早晨 (上午 8 点多钟) 一直追随着这群雌性, 但始终停留在山坡上 (半山腰) 不下来。因此, 我们认为单雄个体产生的原因可能是健壮的雄羚为寻找发情的雌性主动离开群体的结果。

母子群通常由一母一子组成一群, 当它们遇到其他母子时, 常可能形成一个大的群体。这是因为: (1) 母子与母子之间活动节律比较一致, 有利于共同觅食和哺乳。如我们调查到有 8 头母子组成

的群体 (4 母 4 仔)。(2) 集成较大的群体有利于共同御敌, 提高存活率。8 月 4 日早晨, 观察到一头雌性带两头幼仔, 一头幼仔大得多, 但与成体比又小得多, 因此可以断定不是当年产的 (1 龄), 另一头很小也很瘦弱, 明显是刚生下不久的, 说明藏原羚能每年产一胎。至于每胎是否可产两仔或以上, 有待进一步查实。

3.2.2 性比

从 2003 年所观察的藏原羚中, 除去幼体和 1 头未能辨清雌雄的亚成体外, 雌性藏原羚有 27 头, 雄性藏原羚有 47 头, 所以性比为 27:47 (100:174)。因此, 所调查的藏原羚社群结构中, 雄性数量多于雌性数量, 即偏重于雄性的性比。

3.3 成幼比例

由于藏原羚通常在 6~8 月产仔, 所以每年的 8 月底至 9 月初是统计藏原羚产仔状况的最好月份。2003 年共观察到藏原羚幼仔 12 头。因此, 2003 年, 藏原羚在该调查地的幼体与雌性个体的

比例是 12:27 (44:100 或 44%), 幼体与成年个体的比例是 12:74 (16:100 或 16%)。

Schaller^[8]在羌塘自然保护区调查统计出的幼体与雌性个体的平均比例是 47:100 (47%), 略高于我们调查的比例。说明在藏原羚分布的边缘地带——石渠县, 至今没有设立完善的保护机构, 受人为干扰的程度远高于羌塘自然保护区, 但藏原羚的繁殖力比较接近, 可见其对抗干扰的能力比较强。

3.4 昼间活动行为规律

3.4.1 藏原羚各种行为的时间分配

对 16 群 78 头藏原羚的昼间 (08:00~17:00) 活动行为做观察, 每天的观察时间约为 9 h, 共计约 150 h。我们发现藏原羚的各种行为类型在时间分配上具有较强的规律性 (表 1)。其中, 用于取食的时间最多, 占 37%; 其次为移动行为 (25%)、站立凝视行为 (19%) 和卧息行为 (18%), 以上 4 种行为构成藏原羚的主要日常行为, 其它行为仅占 1%。

表 1 藏原羚昼间活动行为的时间分配

Table 1 Time contribution of Tibetan gazelle behavior during the daytime

时间 Time	取食 Feeding	移动 Moving	卧息 Bedding	站立凝视 Standing and gazing	其它 Other
08:00~09:00	165	72	0	67	8
09:00~10:00	139	116	0	53	4
10:00~11:00	114	110	32	51	5
11:00~12:00	92	81	68	68	3
12:00~13:00	54	33	159	61	5
13:00~14:00	101	44	108	54	5
14:00~15:00	103	52	95	60	2
15:00~16:00	135	95	23	55	4
16:00~17:00	144	99	8	57	4
合计 Total	1047	702	493	526	40
百分比 Percentage	37 %	25 %	18 %	19 %	1 %

分析各种行为的相关性 (表 2)。取食和移动行为分别与卧息行为之间呈极显著的负相关关系, 而取食行为和移动行为之间呈显著的正相关关系, 反映了藏原羚卧息行为的一致性以及边走边吃的习

性。站立凝视行为与其他行为之间既不表现正相关, 也不表现负相关, 反映了其相对的独立性, 即在每天的各个时段都具有高度的警惕性。

表 2 藏原羚昼间行为之间相关性检验

Table 2 Correlation test of Tibetan gazelle behaviors during daytime

	取食 Feeding	移动 Moving	卧息 Bedding	站立凝视 Standing and gazing	其它 Other
取食 Feeding	1.000	0.628 (0.035) *	-0.929 (0.000) **	-0.086 (0.413)	0.373 (0.162)
移动 Moving		1.000	-0.860 (0.001) **	-0.389 (0.150)	-0.055 (0.444)
卧息 Bedding			1.000	0.146 (0.354)	-0.238 (0.269)
站立凝视 Standing and gazing				1.000	0.152 (0.348)
其它 Other					1.000

* 相关性在 0.05 水平上有意义 Correlation is significant at the 0.05 level

** 相关性在 0.01 水平上有意义 Correlation is significant at the 0.01 level

据观察，藏原羚的昼间活动节律还受到人类活动和天气状况的干扰。在人类活动频繁的区域，藏原羚下午开始活动时间常受到惊扰而有一些提前，即当人惊扰它们使之被迫离开卧息地时，它们的卧息行为就此终止；在阴雨天，藏原羚的取食活动也会受到一定的影响，表现为活动行为的时间明显减少，卧息行为时间增多。

3.4.2 藏原羚各种行为的节律性变化

以每天的观察时间为横坐标，以各种行为在某一时刻记录频次为纵坐标，显示出藏原羚各种行为的变化规律（图 2）。藏原羚的取食和移动在一天内有 2 个明显的高峰期，也说明了藏原羚的游牧特性，全天表现边走边吃的习性，仅在中午时出现一定程度的低谷期，其取食高峰期位于 08:00~10:00 和 15:00~17:00 之间，取食时间所占比例为 55.68%，移动高峰期位于 09:00~11:00 和 15:00~17:00 之间，移动时间所占比例为 59.83%；取食和移动行为十分接近，差异仅表现在 08:00~09:00 之间，取食在这段时间呈现逐渐下降的趋势，移动在这段时间呈现逐渐上升的趋势。令人遗憾的是由于条件的限制，我们没有完整地观察到 08:00 以前藏原羚的活动情况，一些不系统的资料显示，由于天气寒冷，在 08:00 以前，藏原羚是少有移动的。

藏原羚的卧息行为在中午有一个长达 3 h 的高峰期（11:00~14:00），其它时间处于低谷期，卧息时间所占比例为 87.22%，可以认为藏原羚卧息行为较集中地出现在气温较高的 12:00 左右，因此，藏原羚每天的取食活动可能要避开温度较高和光照较强的中午。

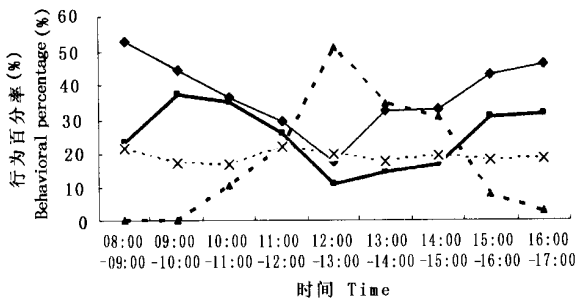


图 2 藏原羚昼间活动行为比较

Fig. 2 Comparison of Tibetan gazelle behaviors during the daytime

- - : 取食 Feeding; - - : 移动 Moving; - - : 卧息 Bedding;
- x - : 站立凝视 Standing and gazing

值得注意的是，藏原羚的站立凝视行为没有明

显的高峰期，即在不同的时间段差异不显著（标准差 $s = 5.70$ ，变异系数 $Cv = 0.12\%$ ），反映出藏原羚在昼间的一切活动中，始终保持高度的警惕性。

从藏原羚昼间活动的山体部位来看（图 3），取食和移动行为主要在中坡位至上坡位进行，而卧息行为地点主要位于下坡位至中坡位。

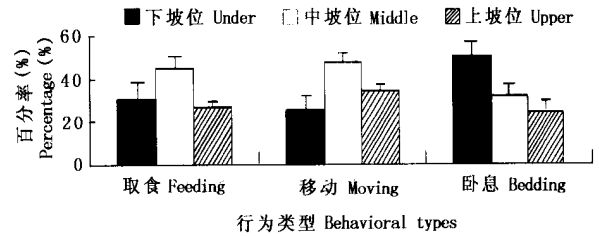


图 3 不同坡位 3 种行为的比较

Fig. 3 Comparison of different slopes in 3 different types of behaviors

3.4.3 藏原羚雌雄行为差异比较

从雌雄性群体各自的活动规律来看（图 4），两者之间在行为时间分配上存在一定的差异（ $t = 2.666$ ， $P < 0.05$ ）。雌性藏原羚的站立凝视时间为 22.0%，高于雄性的 16.5%（ $t = 3.952$ ， $P = 0.004$ ），雄性的卧息时间（20.9%）比雌性的（16.3%）略高（ $t = 1.153$ ， $P = 0.282$ ），因此，我们认为藏原羚的警惕性雌性高于雄性。雌雄性的取食和移动时间相差不大，分别为 36.1% 和 35.5%（ $t = 0.352$ ， $P = 0.734$ ）、24.3% 和 25.3%（ $t = 0.337$ ， $P = 0.745$ ）。

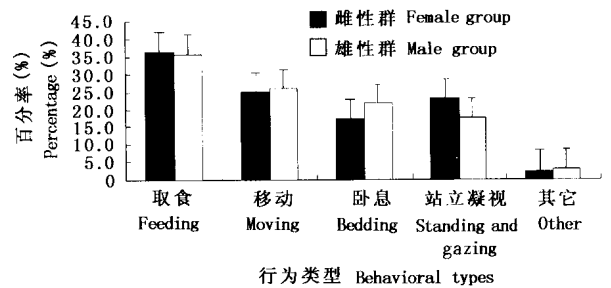


图 4 雌雄藏原羚行为比较

Fig. 4 Behavioral comparison of between male and female

4 讨论

社群行为对动物总是有利的^[18]，不管个体是否从集群成员中获得直接的利益，集群生活总是较少花费的^[19]。石渠县全县牲畜存栏数从解放初期的 40 余万头增加到 1997 年的 63 万余头，草原的负载量大大增加，同时为了增加畜产量，大片的草

地被人为圈住休养, 这些均大大地降低了藏原羚的食物丰富度, 并使食源成斑块化分布。尽管资源丰富度本身并不影响集群大小, 但是当丰富的食源明显萎缩或斑块化时, 要保持足够的消费量, 就必须扩散开去寻找新的食源^[20], 所以藏原羚过着游牧的社群生活。目前, 石渠县的草地资源退化十分严重, 退化面积达 18 224 km², 占可利用草地面积的 82 % 以上, 草地牧草生长低矮, 地上部分高度 7 ~ 15 cm, 草地生物量不高, 不适合呈大群的集结, 所以藏原羚表现出小的社群形式。相比而言, 蒙原羚 (*Procapra gutturosa*) 能集成几到几千头不等的群体, 具有季节性长距离的迁移行为^[21], 两者差异明显; 而普氏原羚 (*Procapra przewalskii*) 的集群形式与藏原羚比较一致, 多结集成几头到几十头的小群^[22], 它们有季节性迁移行为, 但迁移距离相对较短。由于在产仔期, 要临产的雌性常离开群体, 去寻找比较隐蔽的地方生产和照顾后代, 降低了雌性群体的大小; 而雄性正处在非交配期, 相互间活动节律比较一致, 种群内在的凝聚力 (同类相互吸引和保持不散的能力) 促使它们形成较大的群^[1], 故在集群规模上, 雄性群相对稍大于雌性群。动物由于其资源在空间和时间上的实用性差异促使其集群行为 (包括大小和类型) 的不同^[23~25], 藏原羚倾向于集成小群 (图 1), 加之雌雄藏原羚之间活动节律有一定的差异性 (图 4), 因此在产仔期, 雌雄藏原羚多表现为各自独立活动。

一般认为, 哺乳动物的性比通常维持在 1 : 1 左右, 而生存于青藏高原原羚属动物的雌雄性比明显发生了很大的偏移 (蒙原羚为 4 : 1^[21], 普氏原羚约为 1.81 : 1^[26], 藏原羚为 1 : 1.74, 而且藏原羚的性比与另二者又有不同, 即蒙原羚和普氏原羚表现为偏重于雌性的性比, 藏原羚却表现为偏重于雄性的性比。据研究, 雌性生育后代总是朝着有利于自身生存的性比方向进行^[27], 并且对于具有扩散性雄性的群体而言, 雌性亲体总是偏重于雄性的性比方向生育后代^[28], 这是因为雄性的扩散性降低了种内竞争, 反而有利于雌性亲体的生存。藏原羚具有广泛的分布, 包括雄性在内的成小群漫游扩散的特征, 这可能是藏原羚偏重于雄性的性比方向的一个原因。这种性比特征也可能是藏原羚更能适应青藏高原严酷的自然环境的原因之一。

参考文献:

- [1] 孙儒泳. 动物生态学原理 (第二版) [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 1991.
- [2] Krebs C J, Davies N B. An introduction to behavioral ecology [M]. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1987. 1993.
- [3] Allee W C. Animal aggregation: a study in general sociology [M]. Chicago: University of Chicago Press, 1931.
- [4] Dasmann R F, Taber R D. Behavior of Columbian blacktailed deer with reference to population ecology [J]. *J Mammal*, 1956, **37**: 143 ~ 164.
- [5] 胡锦矗, 王西之. 四川动物志 (兽类) [M]. 成都: 四川科学技术出版社, 1984. 161 - 162.
- [6] 刘永生. 青藏高原上的藏原羚 [J]. *野生动物*, 1988, **46** (6): 8 - 9, 27.
- [7] Schaller George B. Wildlife of the Tibetan Steppe [M]. Chicago: The University of Chicago Press. 1998, 109 - 123, 212 - 244
- [8] Ellerman J R, Morrison-Scott T C S. Checklist of Palearctic and Indian mammals [M]. British Museum of Natural History, London. 1951.
- [9] Shah N. Status survey of southern kiang (*Equus kiang polyodon*) in Sikkim [M]. Baroda Gujarat: Faculty of science, Maharaja Sayajirao University. 1994.
- [10] 冯祚建, 蔡桂全, 郑昌琳. 西藏哺乳类 [M]. 北京: 科学出版社, 1986. 223 - 227.
- [11] Kaji K, Ohtaishi N, Miura S, Koizumi T, Tokida K, Wu J. Distribution and status of white-lipped deer and associated ungulate fauna in the Tibetan Plateau [A]. In: Ohtaishi N, Helin Sheng eds. Deer of China [C]. Netherlands: Elsevier Science Publishers B. V., 1993. 147 - 158.
- [12] Cai G, Liu Y, O' Gara B. Observation of large mammals in the Qaidam Basin and its peripheral mountainous areas in the People's Republic of China [J]. *Can J Zool*, 1989, **68**: 2021 - 2024.
- [13] Feng Z J. Wild animal resources in the Hoh Xil region [J]. *Chinese J Arid Land Res*, 1991, **11** (4): 247 - 253
- [14] Fox J, Nurbu C, Chundawat R. The mountain ungulates of Ladakh [J]. *India Biol Cons*, 1991, **58**: 167 - 190.
- [15] 凤凌飞. 蒙古珍稀濒危动物图谱 [M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1991. 182 - 185.
- [16] 尹秉高, 刘务林. 西藏珍稀野生动物与保护 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1993. 90 - 91.
- [17] 朴仁珠, 刘务林. 藏原羚种群现状的研究 [A]. 见: 曾维利, 刘务林主编. 西藏林业论文集. A 集 [C]. 拉萨: 西藏人民出版社, 1993. 189 - 194.
- [18] Hamilton W D. Geometry for the selfish herb [J]. *Journal of Theoretical Biology*. 1971, **31**: 295 - 311.
- [19] Johnson D D P, Kays R, Blackwell P G, Macdonald D W. Does the resource dispersion hypothesis explain group living? [J]. *Trends in Ecology and Evolution*, 2002, **17** (12): 563 - 570.
- [20] Kruuk H, Macdonald D W. Group territories of carnivores: empires and enclaves [A]. In: Sibly R M, Smith R H eds. Behavioural

- Ecology: Ecological Consequences of Adaptive Behaviour [C]. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1985. 521 - 536.
- [21] Xiaoming Wang, Helin Sheng, Junhui Bi, Ming Li. Recent history and status of the Mongolian gazelle in Inner Mongolia, China [J]. *Oryx*, 1997, **31** (2): 120 - 126.
- [22] Jiang Z, Feng Z, Wang Z. Przewalski's gazelle in China [J]. *Conservation Biology*, 1996, 13: 324 - 325.
- [23] Crook J H. The evolution of social organization and visual communication in weaverbirds (Ploceinae) [J]. *Behaviour*, suppl. 1964, **10**: 1 - 178.
- [24] Macdonald D W. The ecology of carnivore social behaviour [J]. *Nature*, 1983, **301**: 379 - 384.
- [25] Clutton - Brock T H. Feeding behaviour of red colobus and black and white colobus in EastAfrica [J]. *Folia Primatol*, 1975, **23**: 165 - 207.
- [26] 魏万红, 姜永进, 朱申武, 周文扬, 蒋志刚. 普氏原羚种群大小及影响因素的初步研究 [J]. 兽类学报, 1998, **18** (3): 232 - 234.
- [27] Trivers R L, Willard D E. Natural selection of parental ability to vary the sex ratio of offspring [J]. *Science*, 1973, **179**: 90 - 92.
- [28] Cockburn A. Adaptive sex allocation by brood reduction in antechinuses [J]. *Behav Ecol Sociobiol*, 1994, **35**: 53 - 62.



2004 年兽类学分会年会

经中国动物学会兽类学分会在京理事讨论, 决定 2004 兽类学分会年会将于今年 10 月 25 至 28 日在湖南省吉首大学召开, 并组织赴张家界进行生态考查。此次会议由兽类学分会主办, 吉首大学生物资源与环境科学学院协办。会议内容: 学术交流, 召开兽类学报编辑委员会会议, 选举新一届兽类学分会理事会和兽类学报编辑委员会。现向全国兽类学工作者征集论文, 征稿范围: 兽类学相关领域。同时为鼓励学生参加会议, 由国际爱护动物基金会 (IFAW) 资助并由兽类学会选拔十五名学生免注册费参会, 资助对象为提交论文摘要的非在职硕、博士研究生。请将论文的详细摘要 (A4 纸 1 页) 或软盘于 2004 年 9 月 30 日前寄至北京中国科学院动物研究所李明博士, 如有条件, 最好用 E-mail 传送, E-mail 地址: lim@ioz.ac.cn。

联系人: 李明

地 址: 北京市海淀区北四环西路 25 号中国科学院动物研究所 (100080)

电 话: 010 - 62521528 传真: 010 - 62581474, 62565689

E-Mail: lim@ioz.ac.cn