

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2017.04.021

佛坪自然保护区野外巡护监测结果的初步探讨

赵凯辉², 韦伟^{1*}

(1. 西华师范大学西南野生动植物资源保护教育部重点实验室, 四川南充 637009;
2. 陕西佛坪国家级自然保护区, 陕西汉中 723400)

摘要:野生动物的巡护监测对生物多样性的管理具有重要的作用。西方发达国家早已开展标准化的长期监测, 然而在我国这样的监测起步较晚。本文以佛坪国家级自然保护区2011年~2012年两年的野外巡护数据为基础, 分析该区域内大中型哺乳动物的种群分布及动态, 结果发现该区域内9种哺乳动物的年均痕迹密度具有显著差异; 此外, 在分布海拔和生境利用特征上也具有差异, 以减少种间的竞争而达到共存。并且除大熊猫和扭角羚外, 其他物种种群数量有下降趋势, 针对此趋势也提出了相关保护建议。最后, 就监测的数据和结果来看, 此监测方法对其他保护区具有借鉴意义。

关键词:佛坪保护区; 监测; 痕迹密度; 生态因子

中图分类号: S759.9 文献标识码: A 文章编号: 1003-5508(2017)04-0102-04

A Study of Field Monitoring in Foping Nature Reserve, China

ZHAO Kai-hui² WEI Wei^{1*}

(1. Key Laboratory of Southwest China Wildlife Resources Conservation of Ministry of Education, Nanchong 637009, Sichuan, China;
2. Shaanxi Foping National Nature Reserve, Foping 723400, Shaanxi, China)

Abstract: Field monitoring plays an important role in biology conservation and biodiversity management. In some western developed countries, they have carried out the standardized regular monitoring for a long time. While in China, long-term monitoring started relatively late. The raw data of field monitoring was analyzed in Foping Nature Reserve in 2011~2012. The results demonstrated that average trace density of 9 kinds of mammals had significant differences in this area. Besides, they also had some differences in mean elevation and habitat utilization. Many species population had decreased except for giant pandas and takins (*Budorcas taxicolor*), on which some specific advices were given. At last, the monitoring results of Foping Reserve had reference meaning for other reserves.

Key words: Foping Nature Reserve, Monitoring, Trace density, Ecological factor

野生动物的种群规模和动态受到许多因素的影响, 例如种群的出生率、死亡率、个体的迁入迁出以及繁殖扩散等^[1]。通过野外巡护监测我们可以全面的了解野生动物种群状况和分布现状, 以及人类

干扰对动物栖息地的破坏程度, 因此, 在保护区内展开定期的日常巡护监测在保护管理自然资源以确保可持续利用上占有关键地位^[2]。对野生动物种群而言, 长期的监测有助于掌握该种群随时间的变

收稿日期: 2017-04-23

基金项目: 西华师范大学博士科研启动基金项目(15E024)

作者简介: 赵凯辉(1982-), 男, 陕西户县人, 本科, 林业工程师, 研究方向: 野生动植物保护。邮箱: kaihuizhao@126.com

通讯作者: 韦伟(1984-), 男, 广西柳州人, 博士, 讲师, 研究方向: 野生动植物保护。邮箱: weidamon@164.com

化趋势,了解影响区域内该种群规模的主要因素,以便于保护者及时制定有利于种群保护的对策。在西方一些发达国家,标准化的、可重复性的野生动物种群长期监测已经成为物种保护乃至多样性保护的一项重要内容^[3~5],然而在我国,此类监测才刚刚起步实施。本研究以 2011 年-2012 年该保护区监测数据为基础,分析了该区域内大中型野生哺乳动物物种类别、数量及种群动态,并对该地野生动物生境利用特征进行了初步分析,并就该监测方法的有效性进行了初步探讨,以期为其他保护区的动物监测体系提供相应的建议。

1 研究区域

佛坪国家级自然保护区于 1978 年正式挂牌成立,是较早经国务院批准建立的国家级自然保护区之一,主要保护对象为大熊猫、金丝猴、扭角羚等珍稀濒危野生动物。保护区地处陕西省佛坪县西北部(107°40'~107°55'E, 33°33'~33°46'N),秦岭山系中段南坡,总面积 292.40 km²。保护区内最高点海拔 2904m(保护区内黄桶梁),最低点海拔 980 m(泡桐沟)。主要河流为金水河,属汉江支流^[6]。

保护区气候垂直带谱明显,由上至下依次为山地寒温带、山地中温带和山地暖温带。相应地,保护区内有比较明显的植被垂直分带:海拔 2 400 m ~ 2 900 m 为针叶林带,主要由华山松(*Pinus armandii*)和巴山冷杉(*Abies fargesii*)等组成,在山脊区域分布有相当面积的草甸和灌丛;海拔 1 700 m ~ 2 800 m 为针阔叶混交林,主要分布有铁杉(*Tsuga chinensis*)、太白杜鹃(*Rhododendron purdomii*)、桦树(*Betula* spp.)、秦岭冷杉(*Abies chensiensis*)等;海拔 980 m ~ 2 400 m 为落叶阔叶林带,主要以栎树(*Quercus* spp.)为主^[7]。

2 研究方法

我们采用的是“用最短的距离穿越最多生境类型、并兼顾不同地形地貌”的原则,在保护区管辖的核心区—三官庙保护站管辖范围内(三官庙保护站辖内具有最高的大熊猫密度以及其他哺乳动物的野外遇见率),随机设立了 16 条固定监测样线和 30 条随机监测样线。监测样线的最高海拔点为

2 600 m,最低海拔为 1 000 m,总长度约 87 km。按照不同的季节(冬季:1 月~3 月;春季:4 月~6 月;夏季:7 月~9 月;秋季:10 月~12 月)对各条固定和随机监测样线进行 1 次全面调查,2011 年到 2012 年共开展了 8 次野外巡护监测。巡护监测工作通常由各保护站固定的工作人员指导,在当地村民的配合下进行。调查过程中在记录表中详细记录监测样线上所出现的野生动物实体、新鲜粪便等活动痕迹,并记录痕迹点的经纬度(由 GPS 测定)、海拔(由 GPS 测定)、坡位(包括山脊、坡面、沟谷、平地等)、植被(包括针叶林、针阔叶混交林、落叶阔叶林、灌丛等)等环境特征。为避免发生重复记录,在调查过程中将所发现的新鲜粪便等痕迹打碎或消除。

在数据处理上,分别统计两年间各监测样线上发现的痕迹密度作为反映种群动态趋势的指标。通过 Kolmogorov-Smirnov test 检验各变量分布的正态性。当数据满足正态性假设时,采用单因素方差分析(One-way ANOVA)来比较两组或多组数据之间的平均值是否有显著差异。如正态性假设不能满足,则通过 Mann-Whitney U test 或 Kruskal-Wallis test 进行两组数据或多组数据间的比较。显著性水平设为 0.05。采用 Excel 2010 (Microsoft office 2010)和 SPSS (IBM SPSS for Windows 16.0)对数据进行处理和统计分析。

3 结果

分析 2011 年到 2012 年两年的的监测数据我们发现,保护区核心区域内共监测到大型哺乳动物共 9 种,分属于 4 目 6 科 9 属(表 1)。分别是大熊猫(*Ailuropoda melanoleuca*)、扭角羚(*Budorcas taxicolor*)、斑羚(*Naemorhedus griseus*)、鬣羚(*Capricornis mineedwardsii*)、毛冠鹿(*Elaphodus cephalophus*)、林麝(*Moschus berezovskii*)、野猪(*Sus scrofa*)、豪猪(*Hystrix brachyura*)和金丝猴(*Rhinopithecus roxellana*)。在所有发现的动物痕迹中,扭角羚的年均痕迹密度最高,达到 41.33%,其次是大熊猫的 26.99%,年均痕迹密度最低的是金丝猴,只占有发现痕迹数的 0.64%。通过卡方检验表明,这 9 种哺乳动物的平均痕迹密度均具有显著性差异($\chi^2 = 808.00$, $P = 0.00$),说明在保护区的核心区内每种动物出现的痕迹数量完全不同(图 1)。

表1 佛坪自然保护区2011年-2012年巡护监测哺乳动物名录

Tab. 1 The mammals catalog of Foping Nature Reserve from 2011 to 2012

目 Orders	科 Families	属 Genus	种 Species
食肉目	熊科	大熊猫属	大熊猫 <i>Ailuropoda melanoleuca</i>
偶蹄目	牛科	羚牛属	扭角羚 <i>Budorcas taxicolor</i>
偶蹄目	牛科	斑羚属	斑羚 <i>Naemorhedus griseus</i>
偶蹄目	牛科	鬣羚属	鬣羚 <i>Capricornis mineedwardsii</i>
偶蹄目	鹿科	毛冠鹿属	毛冠鹿 <i>Elaphodus cephalophus</i>
偶蹄目	鹿科	麝属	林麝 <i>Moschus berezovskii</i>
偶蹄目	猪科	猪属	野猪 <i>Sus scrofa</i>
啮齿目	豪猪科	豪猪属	豪猪 <i>Hystrix brachyura</i>
灵长目	猴科	仰鼻猴属	金丝猴 <i>Rhinopithecus</i>

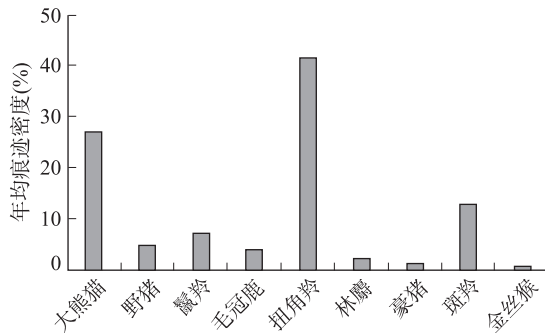


图1 不同物种的年均痕迹密度

Fig. 1 Annual average of mammals' trace density in Foping Nature Reserve

对这几种动物所分布的平均海拔经过分析后我们发现,各物种在平均海拔分布上也不相同,以扭角羚最高,可以达到 $1\ 811\ m \pm 213\ m$,其次是野猪的 $1\ 802\ m \pm 229\ m$,最低的是豪猪,分布在海拔 $1\ 543\ m$ 的地方。通过方差分析的两两比较我们发现(由于豪猪和金丝猴的痕迹数较少,故分析时剔除这两个物种),除了扭角羚和熊猫的分布海拔存在显著性差异外($P=0.006$),其余各物种之间在海拔的分布范围内无显著差异($P>0.05$)。各物种分布的海拔顺序为:扭角羚($1\ 811\ m \pm 213\ m$) > 野猪($1\ 802\ m \pm 229\ m$) > 金丝猴($1\ 800\ m$) > 斑羚($1\ 788\ m \pm 153\ m$) > 毛冠鹿($1\ 785\ m \pm 233\ m$) > 林麝($1\ 771\ m \pm 11\ m$) > 大熊猫($1\ 717\ m \pm 154\ m$) > 鬣羚($1\ 712\ m \pm 152\ m$) > 豪猪($1\ 543\ m$) (图2)。

对这9种物种地形利用特征进行分析,发现大熊猫最喜欢在沟谷的竹林中活动;野猪、鬣羚和毛冠鹿喜欢在缓坡处活动;扭角羚、林麝、豪猪和斑羚则喜欢出现在山脊;两年的监测中只在一个陡坡出发现金丝猴的实体(图3)。虽然这9种动物在不同的

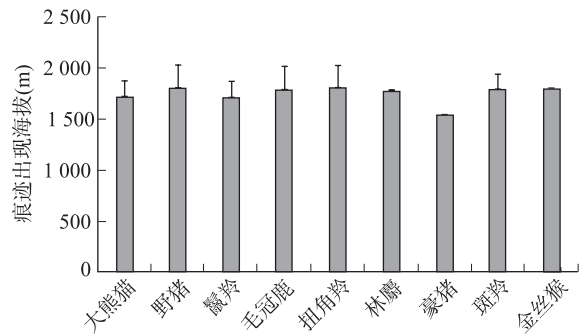


图2 不同物种的平均海拔分布范围

Fig. 2 Average elevation of mammals in Foping Nature Reserve

的地形中出现的频率不同,但是彼此间并没有达到显著性水平($\chi^2 = 8.00, P = 0.433$)。

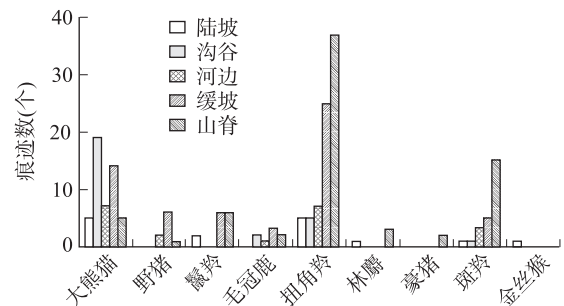


图3 不同物种生境选择特征的比较

Fig. 3 Comparison of habitat selection by mammals in Foping Nature Reserve

4 讨论

由于野生动物特别是大型哺乳动物生性机敏,野外很难对其进行直接的观察和追踪,所以想通过此方法监测动物的种群分布和动态非常困难。然而,一些间接的方法,例如痕迹法等既可以反映一个区域内野生动物的种群密度和分布格局^[8,9],同时也可以消除人为活动对野生动物的影响^[10]。通过在保护区内设置固定和随机样线,定期对区内动物展开巡护,已经成为野生动物种群分布和动态监测的常用方法之一。

从我们的研究结果来看,保护区内的大型哺乳动物痕迹密度具有显著差异(图1)。扭角羚痕迹密度最大,留下的痕迹也是最多的,这也说明了从上世纪末以来,保护区内的扭角羚种群数量在稳步增加^[11]。第二高的是大熊猫的痕迹密度,反映了保护区内尤其是三官庙保护区站的核心区域野生大熊猫的密度较高。自从保护区成立以来,该区域大熊猫的保护就得到各方重视,栖息地质量在不断恢复,森

林采伐、偷猎等人为干扰已经基本杜绝,因此大熊猫的种群数量在不断的增加,保护效果初显^[12]。相对来说,除斑羚外,其他有蹄类动物的痕迹密度和野外遇见率很低,反映了该区域内大多数有蹄类动物种群数量在减少,分析原因可能与该地近年来开展“生态旅游”有关,游客人数和规模不断增长,再加上这些偶蹄动物生性胆小、机敏,因此不断地从此区域迁出和扩散到其他干扰较小的生境内以躲避人类活动。

从不同物种分布的平均海拔来看,扭角羚占据了最高的海拔范围,大熊猫和啮齿目动物—豪猪在较低的海拔活动,其他有蹄类动物也分别在不同的海拔范围内活动,虽然海拔分布的分化不显著,但也从侧面反映了不同的物种很少利用同一个海拔区间。此外,对物种生境选择的分析也发现,不同物种所利用的生境特征也存在差异,例如熊猫喜欢在沟谷活动和觅食,金丝猴则出现在缓坡处,而大多数有蹄类动物则多在山脊处活动。这几种物种所表现出来的生境利用特征上的分化,可能与物种间的生态位分割有关。同一个区域内,不同物种通过利用不同的海拔、生境特征的区域来减少种间竞争,从而实现物种之间的共存。这是长期进化的结果,也是不同物种各自生理需求的直接反应^[13,14]。

保护野生动植物资源及其栖息地是保护区的主要任务,而定期的开展巡护和监测对于保护区的有效保护和管理具有重要的作用。通过监测,既可以了解物种的分布和种群动态,也可以及时发现和制止影响物种分布的人为干扰。佛坪自然保护区是全国建立的较早以保护大熊猫等珍稀濒危动物为主的自然保护区,然而从我们的数据来看,虽然大熊猫和扭角羚的种群数量在有效增长,然而区内其他有蹄类等物种却有下降的趋势。因此,需要尽快完善一区一法,进一步落实和实施《佛坪自然保护区管理条例》,继续加强野外巡护数据的收集和完善监测体系,为更好的保护动植物资源提供科学依据。

从监测结果来看,佛坪自然保护区所开展的定期监测具有重复性高、对野生动物种群影响较低、不需要复杂的仪器设备且效率较高等优点。对监测数据的分析结果与其他本底资源调查结果相符,表明

该保护区采用的野外巡护监测方法科学而有效,亦可为其他相关自然保护区提供经验和建议,具有潜在的推广价值。

参考文献:

- [1] 孙儒泳. 动物生态学原理[M]. 北京:北京师范大学出版社, 2001.
- [2] Claire K, Isaia R, Kate L. An interdisciplinary tool for monitoring conservation impacts in Madagascar. *Conservation Biology*, 1998, 12(3):549~563.
- [3] Reid W V. Biodiversity hotspots. *Trends in Ecology & Evolution*, 13:275~280.
- [4] Caroline S, Richard M, Nick S M B. Monitoring and evaluation in conservation: a review of trends and approaches. *Conservation Biology*, 2005, 19(2):295~309.
- [5] Jason R R, Carolyn G M, Ke C K. 2007. Developing a monitoring program for invertebrates: guidelines and a case study. *Conservation Biology*, 1998, 21(2):422~433.
- [6] 刘诗峰, 张坚. 佛坪自然保护区生物多样性研究与保护[M]. 西安:陕西科学技术出版社, 2003.
- [7] 任毅. 秦岭大熊猫栖息地植物[M]. 西安:陕西科学技术出版社, 1998.
- [8] Smallwood K S, Fitzhugh E L. A track count for estimating mountain lion *Felis concolor californica* population trend. *Biological Conservation*, 1995, 71:251~259.
- [9] Escamilla A, Sanvicente M, Sosa M, Galindo-Leal C. Habitat mosaic, wildlife availability, and hunting in the tropical forest of Calakmul, Mexico. *Conservation Biology*, 2000, 14:1592~1601.
- [10] Eduardo C, Grace W, Alferdo D C. Monitoring mammal populations in Costa Rican Protected Areas under different hunting restrictions. *Conservation Biology*, 2000, 14(6):1580~1591.
- [11] 曾治高, 钟文勤, 宋延龄, 李俊生, 赵雷刚, 巩会生. 羚牛生态生物学研究现状[J]. 兽类学报, 2003, 23:161~167.
- [12] 刘新玉, 张泽钧, 郑晓燕, 赵纳勋, 阮英琴. 从长期监测数据看佛坪自然保护区大熊猫种群的发展趋势与生态习性[J]. 兽类学报, 2008, 28:174~179.
- [13] Zhang Z, Wei F W, Li M, Zhang B W, Liu X H, Hu J C. Microhabitat separation during winter among sympatric giant pandas, red pandas, and tufted deer: the effects of diet, body size, and energy metabolism. *Canadian Journal of Zoology*, 2004, 82:1451~1458.
- [14] Zhang Z J, Wei F W, Li M, and Hu J C. Winter microhabitat separation between giant and red pandas in *Bashania faberi* bamboo forest in Fengtongzhai Nature Reserve [J]. *Journal of Wildlife Management*, 2006, 70:231~235.