

• 生物编目 •

运用红外相机和样线法调查黑龙江双河自然保护区兽类资源

张 鹏^{1,2} 姜广顺^{1*} 肖治术^{2*}

1 (东北林业大学野生动物资源学院, 哈尔滨 150040)

2 (中国科学院动物研究所农业虫害综合治理研究国家重点实验室, 北京 100101)

Preliminary survey of mammal diversity by camera traps and line transects in Shuanghe National Nature Reserve, Northeast China

Peng Zhang^{1,2}, Guangshun Jiang^{1*}, Zhishu Xiao^{2*}

1 College of Wildlife Resources, Northeast Forestry University, Harbin 150040

2 State Key Laboratory of Integrated Management of Pest Insects and Rodents in Agriculture, Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101

双河国家级自然保护区位于黑龙江省大兴安岭北部(124°52'48"–125°32'03" E, 52°54'25"–53°12'08" N), 面积88,849 ha, 属于森林、湿地生态系统类型自然保护区, 也是我国最北的国家级自然保护区。保护区始建于2002年, 并于2008年晋升为国家级自然保护区, 保存着我国较大面积的原始兴安落叶松(*Larix gmelinii*)林和樟子松(*Pinus sylvestris* var. *mongolica*)林(程继臻, 1996)。保护区野生动植物资源丰富, 已记录高等维管植物416种, 鸟类42科180种, 兽类13科28种(赵勋和王玉芬, 2011)。然而, 保护区野生动物资源信息来源于整个黑龙江省和大兴安岭地区的调查资料, 其本身的资料缺乏。

于2012年冬季(10–12月)采用红外相机和样线法对保护区兽类资源进行了初步调查。样地为大兴安岭典型的针阔混交林。按密度为1台/2 ha的原则布设相机, 共布设30台(Ltl ACORN 5210), 调查面积60 ha。在保护区内相机样地临近区域, 于同年12月进行了样线调查, 共设置3条8 km长的样线, 相邻样线间距离3 km(图1), 收集穿过样线24 h之内的新鲜足迹。新鲜足迹主要通过足迹的色泽、雪融化情况来判断, 发现明显是同一个体的足迹不重复记

录。通过对照片数据(SH-2012-10-00–29, Camera-Data Team for Wildlife Diversity Monitoring, 2013)和样线调查数据的分析, 以了解保护区兽类资源现状。

结果与分析

30台红外相机累计监测2,040捕获日, 共获得独立有效照片118张, 拍摄到哺乳动物5科6种(附表1, 附图1)。通过物种捕获数量和相机捕获日之间的分析, 发现30台红外相机连续监测30 d (即900个捕获日)时物种捕获数量达到渐近线, 能拍摄到监测区域的大部分兽类(图2)。雪兔(*Lepus timidus*)的相对丰富度指数最高, 其次为西伯利亚兔(*Capreolus pygargus*), 而貂熊(*Gulo gulo*)、欧亚驼鹿(*Alces alces*)、野猪(*Sus scrofa*)等物种仅拍摄到1次(附表1)。

样线调查共观察到兽类足迹157条, 共鉴定兽类5科8种, 分别为西伯利亚兔(足迹93条)、雪兔(39条)、欧亚驼鹿(8条)、马鹿(*Cervus elaphus*)(6条)、猓狍(*Lynx lynx*)(4条)、紫貂(*Martes zibellina*)(4条)、野猪(2条)和黄鼬(*Mustela sibirica*)(1条)。相对足迹遇见率以西伯利亚兔最高, 其次为雪兔, 其他种类

收稿日期: 2014-03-20; 接受日期: 2014-10-08

基金项目: 中国科学院知识创新工程重要方向项目(KSCX2-EW-N-05)、国家科技基础条件平台工作重点项目(2005DKA21402)、中央高校基本科研业务费专项资金(2572014EA06)和国家自然科学基金(31272336)

* 共同通讯作者 Co-Authors for correspondence. E-mail: jgshun@126.com; xiaozs@ioz.ac.cn

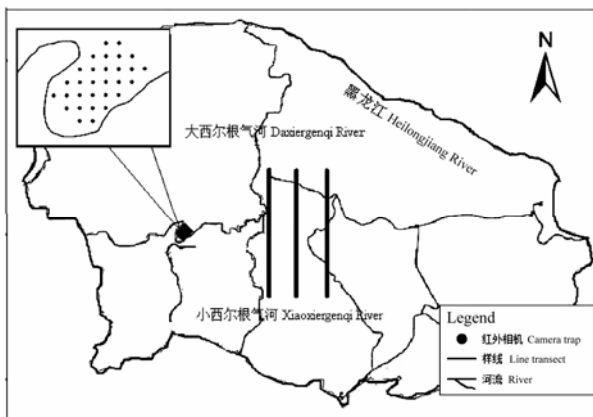


图1 黑龙江双河国家级自然保护区红外相机(黑点表示相机位置)和样线调查示意图

Fig. 1 Map of camera trapping stations (each black dot shows one camera trap) and line transects in Shuanghe National Nature Reserve

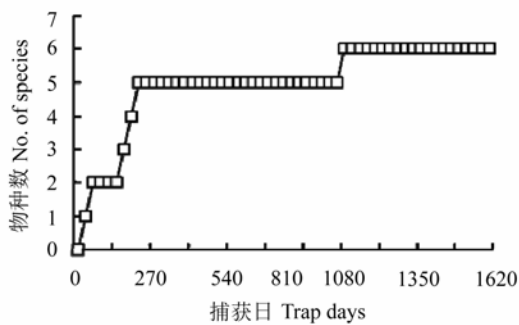


图2 红外相机所记录物种丰富度随捕获强度的累计曲线

Fig. 2 Accumulative curve of species richness with increasing trap days using camera traps

较低(附表2)。

红外相机和样线法共调查到兽类4目6科10种,其中貂熊和紫貂为国家I级重点保护动物,猞猁、欧亚驼鹿和马鹿为国家II级重点保护动物。本研究通过红外相机在国内首次拍摄到的貂熊为现存鼬科中个体最大的种类(附图1)。根据黑龙江省大兴安岭区域的动物调查记录(程继臻, 1996),该地区分布有棕熊(*Ursus arctos*)和原麝(*Moschus moschiferus*)等重要珍稀动物,但本次调查没有发现,也没有发现前人未记录物种。综合红外相机和样线法调查的结果发现,保护区内珍稀大中型兽类资源较为丰富,其中西伯利亚兔、雪兔和欧亚驼鹿为数量最多的3个物种。

通过照片的拍摄时间可分析同一区域分布的物种在活动时间上的差异性(Maffei *et al.*, 2007)。西伯利亚兔的照片拍摄时间集中在06:00–20:00之间,白天活动取食,傍晚结群趴卧休息,为白天活动类型。雪兔的照片拍摄时间集中在20:00–04:00之间,属于昼伏夜出类型,白天在树洞、石堆中休息,深夜和凌晨出外觅食。

此外,红外相机监测和样线法调查所得数据可以相互补充和印证,能更全面客观地评价研究区域的兽类多样性。本次调查中,红外相机所记录的兽类中有2种在样线法调查中未被记录到,而样线法调查所记录的兽类中有4种在相机调查中未被记录到。此外,红外相机还可详细记录每个物种的活动时间和生境特征等重要信息(Tobler *et al.*, 2009; Liu *et al.*, 2013)。显然,红外相机监测和样线法调查在监测强度和工作方式也存在很大不同。红外相机可进行全天候连续监测,受环境和生境的限制较少。但样线调查周期较短,工作强度大,而且需要调查人员对动物的足迹和其他痕迹有准确的识别能力。此外,样线调查主要在北方冬季(有积雪覆盖)的调查效果显著,因此容易受季节和区域限制。

本研究显示双河国家级自然保护区分布有多种珍稀的大中型兽类资源,它们的种群数量和分布情况有待加强调查和保护管理。自2013年以来,我们正在利用红外相机和样线法等对双河自然保护区兽类资源进行综合调查。这些野生动物监测与研究工作的开展将为双河自然保护区野生动物资源保护提供重要的参考依据。

致谢: 感谢东北林业大学刘辉和双河保护区陈鹏对野外调查工作的大力支持。

参考文献

- CameraData Team for Wildlife Diversity Monitoring (2013) *CameraData Network of Wildlife Diversity Monitoring: An Online Database*. Institute of Zoology, CAS, Beijing. Available from <http://cameradata.ioz.ac.cn>. (Accessed November 1, 2013)
- Cheng JZ (程继臻) (1996) Mammalian resource and dynamic analysis in Heilongjiang Province. *Forestry Prospect and Design* (林业勘查设计), (4), 68–69. (in Chinese)
- Liu XH, Wu PF, Songerd M, Cai Q, He XB, Zhu Y, Shao XM (2013) Monitoring wildlife abundance and diversity with infra-red camera traps in Guanyinshan Nature Reserve of

- Shaanxi Province, China. *Ecological Indicators*, **33**, 121–128.
- Maffei L, Noss AJ, Fiorello C (2007) The jaguarondi (*Puma yagouarondi*) in the Kaa-iyá Del Gran Chaco National Park, Santa Cruz, Bolivia. *Mastozoología Neotropical*, **14**, 263–266.
- Tobler MW, Carrillo-Percastegui SE, Powell G (2009) Habitat use, activity patterns and use of mineral licks by five species of ungulate in south-eastern Peru. *Journal of Tropical Ecology*, **25**, 261–270.
- Zhao X (赵勋), Wang YF (王玉芬) (2011) Characteristic and protection of wild flora of Shuanghe Nature Reserve in Heilongjiang. *Forestry Prospect and Design* (林业勘查设计), (3), 95–98. (in Chinese with English abstract)

(责任编辑: 蒋学龙 责任编辑: 闫文杰)

附录 Supplementary Material

附表1 双河国家级自然保护区红外相机所记录的兽类种类

Table S1 Mammals recorded by camera traps in Shuanghe National Nature Reserve

<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/w2014-058-1.pdf>

附表2 双河国家级自然保护区样线调查记录的兽类种类(足迹链为24小时之内新鲜足迹)

Table S2 Mammals recorded by line transect survey in Shuanghe National Nature Reserve (new tracks within 24 hours)

<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/w2014-058-2.pdf>

附图1 双河自然保护区红外相机所拍摄的重要兽类照片

Fig. S1 Important mammals recorded from camera traps in Shuanghe National Nature Reserve

<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/w2014-058-3.pdf>



貂熊 *Gulo gulo*



驼鹿 *Alces alces*



狍 *Capreolus pygargus*



雪兔 *Lepus timidus*

附图1 双河自然保护区红外相机所拍摄的重要兽类照片

Fig. S1 Important mammals recorded from camera traps in Shuanghe National Nature Reserve

附表1 双河国家级自然保护区红外相机所记录的兽类

Table S1 Mammals recorded by camera traps in Shuanghe National Nature Reserve

物种 Species	独立照片 Number of independent photographs (NIP)	相对丰富度 Relative abundance index (RAI)	相机位点出现率 Sample occurrence rate (SOR, %)
偶蹄目 Artiodactyla			
鹿科 Cervidae			
西伯利亚狍 <i>Capreolus pygargus</i>	26	1.27	53.3
欧亚驼鹿 <i>Alces alces</i>	1	0.05	3.3
猪科 Suidae			
野猪 <i>Sus scrofa</i>	1	0.05	6.7
啮齿目 Rodentia			
松鼠科 Sciuridae			
松鼠 <i>Sciurus vulgaris</i>	5	0.25	13.3
食肉目 Carnivora			
鼬科 Mustelidae			
貂熊 <i>Gulo gulo</i>	2	0.1	10.0
兔形目 Lagomorpha			
兔科 Leporidae			
雪兔 <i>Lepus timidus</i>	83	4.06	63.3

附表2 双河国家级自然保护区样线调查记录的兽类(足迹链为24 h之内新鲜足迹)

Table S2 Mammals recorded by line transect survey in Shuanghe National Nature Reserve (new tracks within 24 hours)

物种 Species	样线总长 Total length of line transect (TL)	总足迹数量 Total number of track (TNT)	相对足迹遇见率 Relative foot print frequency (RFP)
偶蹄目 Artiodactyla			
鹿科 Cervidae			
西伯利亚狍 <i>Capreolus pygargus</i>	24 km	93	3.87
欧亚驼鹿 <i>Alces alces</i>	24 km	8	0.33
马鹿 <i>Cervus elaphus</i>	24 km	6	0.25
猪科 Suidae			
野猪 <i>Sus scrofa</i>	24 km	2	0.08
食肉目 Carnivora			
鼬科 Mustelidae			
紫貂 <i>Martes zibellina</i>	24 km	4	0.17
黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	24 km	1	0.04
猫科 Felidae			
猞猁 <i>Lynx lynx</i>	24 km	4	0.17
兔形目 Lagomorpha			
兔科 Leporidae			
雪兔 <i>Lepus timidus</i>	24 km	39	1.63