

· 生物编目 ·

# 长白山森林动态监测样地鸟兽的红外相机初步监测

李欣海<sup>1</sup> 朴正吉<sup>2</sup> 武耀祥<sup>3</sup> 周海成<sup>3</sup> 张鹏<sup>1,4</sup> 刘丙万<sup>4</sup> 黄小群<sup>1</sup> 肖治术<sup>1\*</sup>

1 (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)

2 (吉林省长白山科学研究院, 吉林安图 133613)

3 (吉林省长白山保护开发区管理委员会自然保护管理中心, 吉林安图 133613)

4 (东北林业大学野生动物资源学院, 哈尔滨 150040)

## Camera trap survey of mammals and birds in Changbaishan Forest Dynamics Plot, Northeast China

Xinhai Li<sup>1</sup>, Zhengji Piao<sup>2</sup>, Yaoxiang Wu<sup>3</sup>, Haicheng Zhou<sup>3</sup>, Peng Zhang<sup>1,4</sup>, Bingwan Liu<sup>4</sup>, Xiaoqun Huang<sup>1</sup>, Zhishu Xiao<sup>1\*</sup>

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

2 Changbai Mountain Academy of Science, Antu, Jilin 133613

3 Natural Conservation Center, Changbai Mountain Protection &amp; Development Zone, Antu, Jilin 133613

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

长白山国家级自然保护区(41°41'49"–42°25'18" N, 127°42'55"–128°16'48" E)位于吉林省东部, 面积为196,465 ha, 设立于1960年, 并于1980年被列为联合国教科文组织世界生物圈自然保护区。保护区内植被垂直带明显, 包括针阔混交林(1,100 m以下)、暗针叶林(1,100–1,800 m)、亚高山岳桦(*Betula ermanii*)林(1,800–2,000 m)和高山苔原(2,000–2,700 m)等4个植被带, 其中阔叶红松林为该区域的地带性植被(代力民等, 2004)。长白山地区野生动植物资源十分丰富, 有被子植物98科454属1,190种, 兽类51种, 鸟类277种(王绍先, 2007)。动物区系属于古北界东北区的长白山地亚区。保护区自建立以来, 曾多次对区域内野生动物资源进行本底和专项调查, 积累了较为详细的记录(王绍先, 2007)。特别是自1980年起, 长白山科学院采用样带痕迹和访问等调查方法对大中型兽类和鸟类进行了近30年的长期监测, 发现东北虎(*Panthera tigris altaica*)、东北豹(*Panthera pardus orientalis*)、梅花鹿(*Cervus nippon*)和原麝(*Moschus moschiferus*)等在这里可能已绝迹,

马鹿(*Cervus elaphus*)、黑熊(*Ursus thibetanus*)和棕熊(*U. arctos*)等的种群数量也急剧减少(朴正吉等, 2011, 2012)。它们的生存受制于人类活动(如非法盗猎、红松籽采集、旅游开发等)和土地利用变化造成的各种直接或间接影响(朴正吉等, 2011, 2012; Piao et al., 2011)。

中国科学院沈阳应用生态研究所于2004年在保护区阔叶红松林带建立了一个25 ha森林动态监测样地(简称长白山样地), 对样地内植物群落动态展开了长期监测与研究(郝占庆等, 2008)。为深入了解长白山样地的野生动物多样性现状, 我们于2011年和2012年的10–12月采用红外相机对样地内兽类和林下鸟类进行了初步调查(CBS-DYD-201110-01–25 和 CBS-DYD201210-01–25, Camera-Data Team for Wildlife Diversity Monitoring, 2013)。相机全部布设在25 ha样地内, 密度为1台/1 ha, 两年间相机位点根据动物活动痕迹而有所变化。本文对长白山样地红外相机监测获得的兽类和鸟类照片进行了初步分析, 以期深入了解长白山样地的

收稿日期: 2014-01-21; 接受日期: 2014-09-03

基金项目: 中国科学院知识创新工程重要方向项目(KSCX2-EW-Z-5)、“十二五”国家科技支撑项目(2012BAD19B02)和国家科技基础条件平台工作重点项目(2005DKA21402)

\* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: xiaozs@ioz.ac.cn

野生动物组成、种群动态以及对生态系统的影响等提供基础资料。

## 结果与分析

本次所采集数据来自2011年25个正常工作的红外相机(累计1,025捕获日)和2012年的20个正常工作相机(累计800捕获日, 3台相机工作异常而无数据, 另2台被盗), 共获得有动物的独立有效照片755张(2011, 440张; 2012, 315张)。物种识别过程中, 多数兽类和鸟类的物种, 包括夜行啮齿目种类, 如朝鲜姬鼠(*Apodemus peninsulae*)、黑线姬鼠(*A. agrarius*)和棕背䝬(*Myodes rufocanus*), 均能准确识别到种。经鉴定, 可定名的兽类和鸟类共计6目14科20种(附表1)。其中紫貂(*Martes zibellina*)为国家I级重点保护动物, 黄喉貂(*Martes flavigula*)和花尾榛鸡(*Tetrastes bonasia*)为国家II级重点保护动物(附表1, 附图1)。从稀疏化曲线可以看出, 两年中在同一监测时间内兽类、鸟类物种数及二者之和均随相机数增加而增加, 但鸟类的曲线变化比兽类更陡, 说明兽类取样比较充分, 而鸟类需要继续增加取样数量(图1)。

所拍摄兽类的独立有效照片共计683张(组), 共鉴定3目6科10种(附表1)。2011年和2012年两年中, 相机位点出现率和相对丰富度指数较高的前5种兽类分别为松鼠(*Sciurus vulgaris*)、野猪(*Sus scrofa*)、花鼠(*Tamias sibiricus*)、朝鲜姬鼠和西伯利亚狗(*Capreolus pygargus*)。在食肉兽中, 紫貂的相对丰富度指数较高。野猪多集群活动, 最多达5只, 西伯利亚狗也多见2-3只个体同时活动。

鸟类的独立有效照片比兽类的明显要少, 2011年和2012年分别仅51张(组)和21张(组), 共鉴定3目8科10种(附表1)。从两年的调查来看, 松鸦(*Garrulus glandarius*)的相机位点出现率和相对丰富度指数均居鸟类的首位, 其次为白眉地鸫(*Zoothera sibirica*) (附表1)。监测到的鸟种既有留鸟, 也有迁徙较晚的候鸟, 如白眉地鸫、红胁蓝尾鸫(*Tarsiger cyanurus*), 但它们都经常活动于地面或林冠下层。

通过红外相机获得的照片数据目前已确认的兽类和鸟类均为长白山保护区已记录的重要野生动物(王绍先, 2007; 朴龙国等, 2013)。比较已有鸟兽名录和近30年的调查记录(朴正吉等, 2011, 2012; Piao *et al.*, 2011), 应有更多种类(如马鹿、黑熊和棕

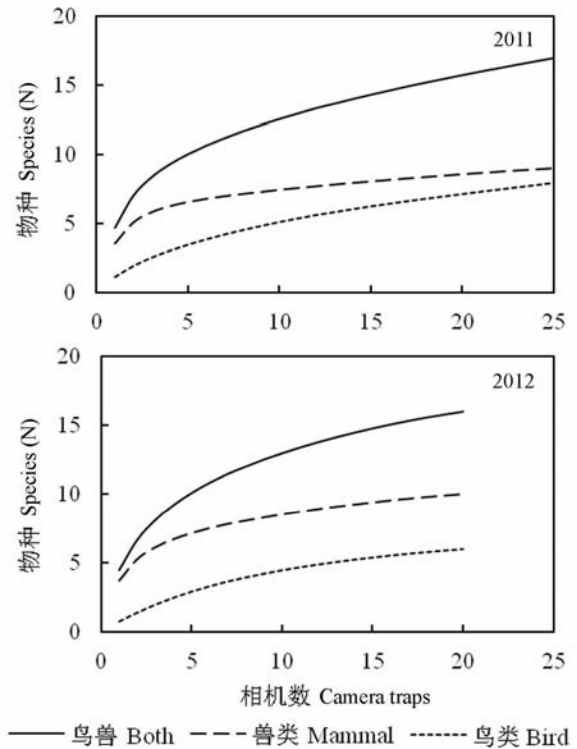


图1 兽类、鸟类物种数及二者之和与红外相机台数所拟合的稀疏化曲线。每台红外相机2011和2012年分别持续监测41天和40天。

Fig. 1 Rarefaction curves (Sobs) for estimating species diversity of mammals, birds and both taxa with increased camera traps, 41 days for each camera trap in 2011; 40 days for each camera trap in 2012.

熊)有待重新发现。根据本次红外相机的调查数据, 我们初步掌握了长白山样地重要兽类和鸟类的多样性、分布和种群状况。

两年红外相机调查结果表明, 长白山样地兽类和鸟类的物种数(2011, 17种; 2012, 16种)和物种组成(多为常见种类)变化不大(附表1)。兽类中, 以松鼠、花鼠、朝鲜姬鼠、西伯利亚狗和野猪的相机位点出现率和相对丰富度指数较高。食肉兽中, 紫貂较为常见, 但黄喉貂和狗獾(*Meles leucurus*)两年中不超过3次记录。相比兽类, 鸟类的照片记录明显要少, 可能是由于冬季绝大多数迁徙鸟类已迁至南方地区越冬。鸟类中, 以松鸦和白眉地鸫较为常见, 其他鸟种的记录极少, 如花尾榛鸡仅有1次记录。从以往的观察和研究来看, 紫貂和黄喉貂是松鼠、花鼠、朝鲜姬鼠等啮齿动物的主要捕食者, 对这些猎物种群的种群动态可能有重要的调节作用(Piao *et al.*, 2011)。松鼠、花鼠、松鸦和普通鸫(*Sitta na-*

*gaensis*)等大量取食红松、蒙古栎等种子,同时它们也是重要的种子扩散者,可通过分散贮藏的方式来促进这些植物种类的种群更新(马建章等,2006;栗海军等,2007;姚晓琳等,2008;Piao *et al.*,2011)。还有一些种类,如野猪、西伯利亚狗和棕背䟽等常啃食幼苗、幼树和成树(树皮),有时可造成严重危害,因此它们对植物种群更新会产生一定负面影响(Piao *et al.*,2011)。通过监测野生动物种群、群落动态来了解捕食者与猎物之间以及动物与植物之间的各种相互作用,将有助于揭示野生动物多样性在森林植被动态中的地位和作用。

### 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 2013-11-01)
- Dai LM (代力民), Gu HY (谷会岩), Shao GF (邵国凡), Wang QL (王庆礼) (2004) *Broad-leaved Korean Pine Forests in Changbaishan of China* (中国长白山阔叶红松林). Liaoning Science and Technology Press, Shenyang. (in Chinese)
- Hao ZQ (郝占庆), Li BH (李步杭), Zhang J (张健), Wang XG (王绪高), Ye J (叶吉), Yao XL (姚晓琳) (2008) Broad-leaved Korean pine (*Pinus koraiensis*) mixed forest plot in Changbaishan of China: community composition and structure. *Journal of Plant Ecology (Chinese Version)* (植物生态学报), **32**, 238–250. (in Chinese with English abstract)
- Ma JZ (马建章), Zong C (宗诚), Wu QM (吴庆明), Zou HF (邹红菲), Sun Y (孙岩), Zheng X (郑昕) (2006) Hoarding habitat selection of squirrels (*Sciurus vulgaris*) in Liangshui Nature Reserve. *Acta Ecologica Sinica* (生态学报), **26**, 3542–3548. (in Chinese with English abstract)
- Piao LG (朴龙国), Wang SX (王绍先), Piao ZJ (朴正吉) (2013) *The Mammals of Changbai Mountain* (长白山野生兽类). Jilin Science and Technology Press, Changchun. (in Chinese)
- Piao ZJ, Tang LN, Swihart RK, Wang SX (2011) Human-wildlife competition for Korean pine seeds: vertebrate responses and implications for mixed forests on Changbai Mountain, China. *Annals of Forest Science*, **68**, 911–919.
- Piao ZJ (朴正吉), Sui YC (睢亚橙), Cui ZG (崔志刚), Zhang GL (张国利), Wang Q (王群), Fu XK (傅学魁) (2011) The history and current status of felid population in Changbai Mountain Nature Reserve. *Chinese Journal of Zoology* (动物学杂志), **46**(3), 78–84. (in Chinese with English abstract)
- Piao ZJ (朴正吉), Piao LG (朴龙国), Wang ZC (王卓聪), Luo YM (罗玉梅), Wang C (王超), Sui YC (睢亚橙) (2012) Population size variation of black bear (*Ursus thibetanus*) and brown bear (*U. arctos*) between 1986 to 2010 in the Changbai Mountain Nature Reserve, China. *Chinese Journal of Zoology* (动物学杂志), **47**(3), 66–72. (in Chinese with English abstract)
- Su HJ (栗海军), Ma JZ (马建章), Zong C (宗诚) (2007) Behavior comparison between four diurnal animals on seed consumption and hoarding of Korean pine. *Chinese Journal of Zoology* (动物学杂志), **42**(2), 10–16. (in Chinese with English abstract)
- Wang SX (王绍先) (2007) *Biological Resources in Changbaishan Nature Reserve, China* (长白山保护开发区生物资源). Liaoning Science and Technology Press, Shenyang. (in Chinese)
- Yao XL (姚晓琳), Piao ZJ (朴正吉), Li BH (李步杭), Zhang J (张健), Wang XG (王绪高), Ye J (叶吉), Hao ZQ (郝占庆) (2008) *Pinus koraiensis* seed consumption by rodents and birds. *Chinese Journal of Applied Ecology* (应用生态学报), **19**, 1759–1763. (in Chinese with English abstract)

(责任编辑: 蒋学龙 责任编辑: 周玉荣)

## 附录 Supplementary Material

附表1 长白山森林动态监测样地2011年和2012年红外相机监测获得的兽类和鸟类记录

Table S1 Mammals and birds recorded by camera traps in Changbaishan Forest Dynamics Plot in 2011 and 2012  
<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/w2014-019-1.pdf>

附图1 长白山森林动态监测样地红外相机拍摄的重要兽类和鸟类照片

Fig. S1 Important mammals and birds recorded from camera traps in Changbaishan Forest Dynamics Plot  
<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/w2014-019-2.pdf>

附表1 长白山森林动态监测样地2011年和2012年红外相机监测获得的兽类和鸟类记录

Table S1 Mammals and birds recorded by camera traps in Changbaishan Forest Dynamics Plot in 2011 and 2012

物种 Species	2011		2012	
	相机点数 No. of stations (%)	独立照片(相对丰富度指数) No. of photos (RAI*)	相机点数 No. of stations (%)	独立照片(相对丰富度指数) No. of photos (RAI*)
<b>兽类 Mammals</b>				
紫貂 <i>Martes zibellina</i>	11 (44)	19 (1.77)	8 (40)	23 (2.88)
黄喉貂 <i>Martes flavigula</i>	1 (4)	1 (0.09)	2 (10)	2 (0.25)
狗獾 <i>Meles leucurus</i>	0	0	1 (5)	1 (0.13)
西伯利亚狍 <i>Capreolus pygargus</i>	14 (56)	33 (3.07)	15 (75)	45 (5.63)
野猪 <i>Sus scrofa</i>	20 (80)	81 (7.53)	15 (75)	62 (7.75)
松鼠 <i>Sciurus vulgaris</i>	17 (68)	93 (8.65)	17 (85)	71 (8.88)
花鼠 <i>Tamias sibiricus</i>	16 (64)	115 (10.70)	7 (35)	25 (3.13)
棕背䟽 <i>Myodes rufocanus</i>	2 (8)	3 (0.28)	1 (5)	1 (0.13)
朝鲜姬鼠 <i>Apodemus peninsulae</i>	7 (28)	39 (3.63)	7 (35)	62 (7.75)
黑线姬鼠 <i>Apodemus agrarius</i>	1 (4)	5 (0.47)	2 (10)	2 (0.25)
<b>鸟类 Birds</b>				
花尾榛鸡 <i>Tetrastes bonasia</i>	1 (4)	1 (0.09)	0	0
大斑啄木鸟 <i>Dendrocopos major</i>	0	0	2 (10)	2 (0.25)
松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>	16 (64)	28 (2.60)	7 (35)	10 (1.25)
星鸦 <i>Nucifraga caryocatactes</i>	0	0	1 (5)	1 (0.13)
普通鹇 <i>Sitta nagaensis</i>	3 (12)	4 (0.37)	2 (10)	2 (0.25)
白眉地鸫 <i>Zoothera sibirica</i>	5 (20)	12 (1.12)	5 (25)	5 (0.63)
锡嘴雀 <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	3 (12)	3 (0.28)	0	0
黑头蜡嘴雀 <i>Eophona personata</i>	1 (4)	1 (0.09)	0	0
银喉长尾山雀 <i>Aegithalos caudatus</i>	1 (4)	1 (0.09)	0	0
红胁蓝尾鸲 <i>Tarsiger cyanurus</i>	1 (4)	1 (0.09)	1 (5)	1 (0.13)

\* RAI, Relative abundance index.



(A) 紫貂 *Martes zibellina*



(B) 黄喉貂 *Martes flavigula*



(C) 西伯利亚狍 *Capreolus pygargus*



(D) 野猪 *Sus scrofa*



(E) 松鼠 *Sciurus vulgaris*



(F) 松鸦 *Garrulus glandarius*

附图1 长白山森林动态监测样地红外相机拍摄的重要兽类和鸟类照片

Fig. S1 Important mammals and birds recorded from camera traps in Changbaishan Forest Dynamics Plot