

· 生物编目 ·

利用红外相机监测西双版纳森林动态样地的野生动物多样性

张明霞¹ 曹林¹ 权锐昌¹ 肖治术² 杨小飞³ 张文富³ 王学志⁴ 邓晓保^{3*}

1 (中国科学院西双版纳热带植物园综合保护中心, 云南西双版纳 666303)

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)

3 (中国科学院西双版纳热带植物园热带森林生态学重点实验室, 云南西双版纳 666303)

4 (中国科学院计算机网络信息中心, 北京 100190)

Camera trap survey of animals in Xishuangbanna Forest Dynamics Plot, Yunnan

Mingxia Zhang¹, Lin Cao¹, Ruichang Quan¹, Zhishu Xiao², Xiaofei Yang³, Wenfu Zhang³, Xuezhi Wang⁴, Xiaobao Deng^{3*}

1 Center for Integrative Conservation, Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Xishuangbanna, Yunnan 666303

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

3 CAS Key Laboratory of Tropical Forest Ecology, Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Xishuangbanna, Yunnan 666303

4 Computer Network Information Center, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190

西双版纳位于云南的西南部, 属于热带亚洲地区的最北缘, 热带地区的代表性植被热带雨林和亚热带地区的代表性植被常绿阔叶林在这一区域内镶嵌分布(Zhang & Cao, 1995)。西双版纳在地理位置上属于印缅生物多样性热点地区(Myers *et al.*, 2000), 整个地区的面积仅占中国的0.2%, 却承载了我国21.7%的兽类、36.2%的鸟类和16%的高等植物种类(Zhang & Cao, 1995)。但是在最近几十年间, 这里的天然森林不断受到人类活动的威胁, 处于持续的面积减少和破碎化过程中(Li *et al.*, 2009)。

鸟类和兽类可通过传播种子和花粉维系当地生态系统的功能(Corlett, 1998)。了解当地的鸟兽类群多样性, 可以为保护计划的制订提供参考。近年来在本区域内的研究主要集中在亚洲象(*Elephas maximus*)、印支虎(*Panthera tigris corbetti*)、野牛(*Bos gaurus*)等旗舰物种或一些小型兽类上(胡健生等,

1999; 冯利民和张立, 2005; 甘宏协和胡华斌, 2008)。另外, 有一些工作探讨鸟类多样性与低海拔地带的天然林小斑块的关系(Chang *et al.*, 2013)及鸟类多样性对片断化的响应(文贤继等, 1997)。

中科院西双版纳热带植物园于2007年在西双版纳国家级自然保护区补蚌保护站建立了1个面积为20 ha的热带季节雨林动态监测样地, 该样地内共有胸径 ≥ 1 cm的乔木468种95,834株(兰国玉等, 2008)。样地东面的森林则以热带季风常绿阔叶林为主。本研究对位于西双版纳保护区内的补蚌大样地的动物多样性进行调查, 以期了解当地动物的种群状况, 并为其他相关生态学研究打下基础。

2012年7–10月和2013年5–7月, 在样地及其周边共约40 ha的范围内, 均匀设立监测点。在两次调查期间内, 相机位置不变(图1)。密度为1台/ha(Ltl ACORN 5210红外相机), 共40台。根据安置地点的

收稿日期: 2014-03-26; 接受日期: 2014-10-23

基金项目: 国家自然科学基金(31370452)、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)和中国科学院生物多样性委员会“CForBio 常规监测”项目。

* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: dxh@xtbg.ac.cn

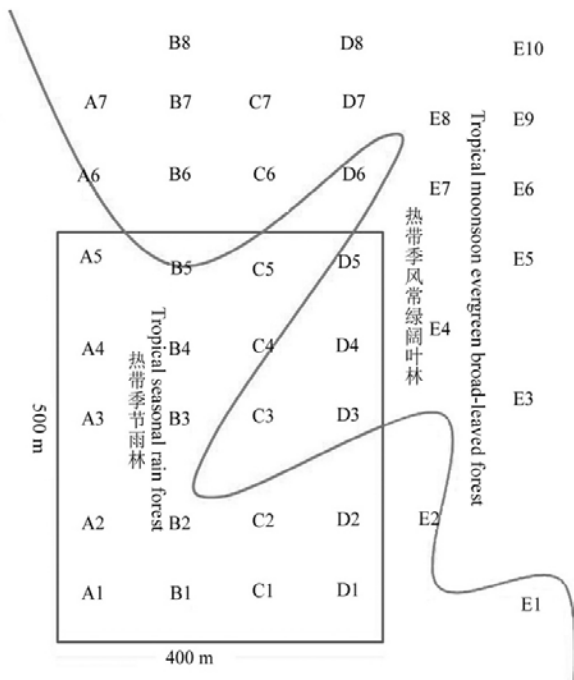


图1 西双版纳森林动态监测样地及周边区域红外相机布设位置图, 图中序号为相机编号。方框内为20公顷样地, 曲线代表两种森林分界线。

Fig. 1 The position of camera traps in the Xishuangbanna Forest Dynamics Plot and surrounded area, the numbers are cameras. The 20 ha plot lies within the frame, the curved solid line is the boundary of two different forest types.

地形、林下植被状况等条件, 安置高度设为50–120 cm。相机重要参数设置包括拍摄模式(照片)、连拍(3张)、时间间隔(5秒)、灵敏度(中)等。相机布设点不放置任何诱饵。所获取的图片上传到野生动物多样性监测图像数据管理系统(CameraData Team for

Wildlife Diversity Monitoring, 2013)。

结果与分析

2012年和2013年所丢失或损坏的相机分别为10台和3台。经2012年(30台正常工作相机)和2013年(37台正常工作相机)的调查, 共累计5,404个有效捕获日, 获得独立有效照片2,819张(组), 但有2,517张(组)照片不能辨认到种。对剩余302张(组)照片进行辨认, 确认动物32种, 其中兽类12种、鸟类17种和爬行类3种, 分属9目19科(附表1)。2012年共观察到13种鸟类和7种兽类; 2013年共观察到17种鸟类和10种兽类。通过建立物种数量累积曲线, 发现兽类数量累积曲线在约1,900个工作日后保持平整, 鸟类则保持增加的趋势(图2)。这表明对于鸟类, 还需要延长调查时间。所记录到的物种中, 有3种国家I级重点保护动物, 分别是北豚尾猴(*Macaca leonina*)、灰孔雀雉(*Polyplectron bicalcaratum*)和威氏小麂鹿(*Tragulus wiliamsoni*), 6种国家II级重点保护动物, 包括水鹿(*Rusa unicolor*)、白鹇(*Lophura nycthemera*)、蓝八色鸫(*Pitta cyanea*)、绿胸八色鸫(*P. sordida*)、双辫八色鸫(*P. phayrei*)和长尾阔嘴鸟(*Psarisomus dalhousiae*)。

相对丰富度指数较高的兽类包括野猪(*Sus scrofa*)、赤鹿(*Muntiacus muntjak*)和赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*); 相对丰富度较高的前3种鸟类为白鹇、橙头地鸫(*Zoothera citrina*)和白冠噪鹛(*Garrulax leucolophus*) (附表1, 附图1)。对于兽类, 我们还观察到野猪与北豚尾猴都有集群活动的现

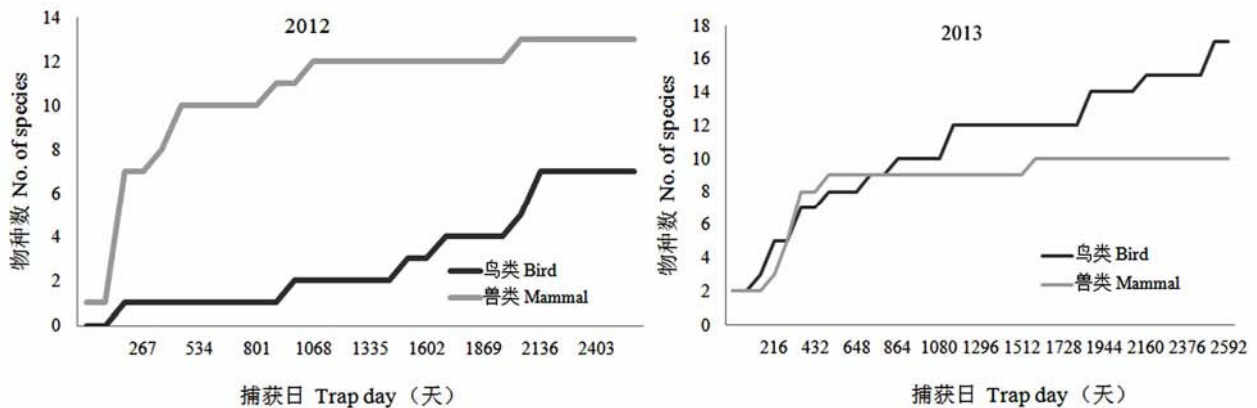


图2 西双版纳森林动态监测样地及周边区域红外相机拍摄鸟类与兽类累计曲线

Fig. 2 The cumulative number of birds and mammals species in Xishuangbanna Forest Dynamic Plot and surrounded area

象,其中北豚尾猴的最大群体为12只,包含若干成年个体和幼年个体。花面狸(*Paguma larvata*)和赤麂会出现两个个体一起活动的情况。而对于鸟类,观测到白鹇和白冠噪鹛会集群活动,最大群体数量为3只。

遗憾的是,此次调查获取的89%的照片无法辨认到种,原因包括光线过暗、动物移动速度快等。其中包括多种啮齿类动物,说明调查这类动物,传统的笼捕法更为有效。拍摄到的鸟类多为地栖性物种,这可能与红外相机的安放高度有关。

在拍摄到的动物中,赤麂和赤腹松鼠具有促进种子散布和幼苗萌发等作用(Corlett, 1998; Kathryn, 2007),对维持当地的生态系统非常重要。总之,本研究获取了样地内一些鸟类和兽类活动地点的基本信息。在今后的研究中,可以对一些保护物种,例如灰孔雀雉、北豚尾猴等开展生态行为学观察,并结合栖息地的植被特征、地形等因素,对当地的动植物关系进行探讨。

致谢: 感谢中科院西双版纳热带植物园热带雨林生态站的工作人员在野外工作中的支持!

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)
- Chang X, Quan RC, Wang L (2013) Bird conservation in extremely small tropical rainforest patches in Southwest China. *Biological Conservation*, **158**, 188–195.
- Corlett RT (1998) Frugivory and seed dispersal by vertebrates in the Oriental (Indomalayan) Region. *Biological Reviews*, **73**, 413–448.
- Feng LM (冯利民), Zhang L (张立) (2005) Habitat selection by Asian elephant (*Elephas maximus*) in Xishuangbanna, Yunnan, China. *Acta Theriologica Sinica* (兽类学报), **25**, 229–236. (in Chinese with English abstract)
- Gan HX (甘宏协), Hu HB (胡华斌) (2008) Biodiversity conservation corridor design based on habitat selection of gaur (*Bos gaurus*): a case study from Xishuangbanna. *Chinese Journal of Ecology* (生态学杂志), **27**, 2153–2158. (in Chinese with English abstract)
- Hu JS (胡健生), Jiang WG (江望高), Wu JL (吴金亮), Li ZQ (李宗强), Li CH (李春红) (1999) Status of Indo-Chinese tigers in Xishuangbanna, China. *Chinese Wildlife* (野生动物), **20**(2), 8. (in Chinese)
- Kathryn ES (2007) The role of mammals in creating and modifying seedshadows in tropical forests and some possible consequences of their elimination. *Biotropica*, **39**, 316–327.
- Lan GY (兰国玉), Hu YH (胡跃华), Cao M (曹敏), Zhu H (朱华), Wang H (王洪), Zhou SS (周仕顺), Deng XB (邓晓保), Cui JY (崔景云), Huang JG (黄建国), Liu LY (刘林云) (2008) Establishment of Xishuangbanna Tropical Forest Dynamic Plots: species composition and spatial distribution. *Journal of Plant Ecology* (植物生态学报), **32**, 287–298. (in Chinese with English abstract)
- Li HM, Ma YX, Liu WJ, Liu WJ (2009) Clearance and fragmentation of tropical rain forest in Xishuangbanna, SW, China. *Biodiversity and Conservation*, **18**, 3421–3440.
- Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, da Fonseca GAB, Kent J (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, **403**, 853–858.
- Wen XJ (文贤继), Yang XJ (杨晓君), Yang L (杨岚), Jiang WG (江望高) (1997) Bird species diversity of fragmented rainforest at Xishuangbanna. *Zoological Research* (动物学研究), **18**, 267–274. (in Chinese with English abstract)
- Zhang JH, Cao M (1995) Tropical forest vegetation of Xishuangbanna, SW China and its secondary changes, with special reference to some problems in local nature conservation. *Biological Conservation*, **73**, 229–238.

(责任编辑: 蒋学龙 责任编辑: 闫文杰)

附录 Supplementary Material

附表1 西双版纳森林动态监测样地及周边区域红外相机拍摄脊椎动物物种名录及相对丰富度指数

Table S1 Species list and relative abundance index (RAI) of vertebrate species captured by camera traps in Xishuangbanna Forest Dynamics Plot and surrounded area

<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/w2014-064-1.pdf>

附图1 西双版纳森林动态监测样地及周边区域红外相机拍摄到的主要脊椎动物

Fig. S1 The main vertebrate species captured by camera traps in Xishuangbanna Forest Dynamics Plot and surrounded area

<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/w2014-064-2.pdf>

张明霞,曹林,权锐昌,肖治术,杨小飞,张文富,王学志,邓晓保. 利用红外相机监测西双版纳森林动态样地的野生动物多样性. 生物多样性, 2014, 22(6): 830-832. <http://www.biodiversity-science.net/CN/article/downloadArticleFile.do?attachType=PDF&id=9931>

附表1 西双版纳森林动态监测样地及周边区域红外相机拍摄的脊椎动物物种名录及相对丰富度指数

Table S1 Species list and relative abundance index (RAI) of vertebrate species captured by camera traps in Xishuangbanna Forest Dynamics Plot and surrounded area

物种名 Species	相机点数 (%) No. of stations	独立有效照片 No. of photos	相对丰富度指数 Relative abundance index
兽类 Mammals			
灵长目 Primates			
猴科 Cercopithecidae			
北豚尾猴 <i>Macaca leonina</i>	13(35)	31	0.58
啮齿目 Rodentia			
松鼠科 Sciuridae			
赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	14(38)	42	0.79
巨松鼠 <i>Ratufa bicolor</i>	1(3)	1	0.02
红颊长吻松鼠 <i>Dremomys rufigenis</i>	16(43)	38	0.71
明纹花松鼠 <i>Tamiops mccllellandii</i>	1(3)	1	0.02
偶蹄目 Artiodactyla			
鹿科 Cervidae			
赤麂 <i>Muntiacus muntjak</i>	20(54)	43	0.8
水鹿 <i>Rusa unicolor</i>	1(3)	1	0.02
鼷鹿科 Tragulidae			
威氏小鼷鹿 <i>Tragulus williamsoni</i>	3(8)	5	0.09
猪科 Suidae			
野猪 <i>Sus scrofa</i>	28(76)	172	3.22
食肉目 Carnivora			
灵猫科 Viverridae			
花面狸 <i>Paguma larvata</i>	9(24)	12	0.22
食蟹獾 <i>Herpestes urva</i>	4(11)	4	0.07
猫科 Feliidae			
豹猫 <i>Prionailurus bengalensis</i>	14(38)	23	0.43
鸟类 Birds			
鸽形目 Columbiformes			
鸠鸽科 Columbidae			
绿翅金鸠 <i>Chalcophaps indica</i>	1(3)	1	0.02
鸡形目 Galliformes			
雉科 Phasianidae			
白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	18(49)	34	0.64
灰孔雀雉 <i>Polyplectron bicalcaratum</i>	1(3)	1	0.02
雀形目 Passeriformes			
八色鸫科 Pittidae			
蓝八色鸫 <i>Pitta cyanea</i>	1(3)	1	0.02
绿胸八色鸫 <i>P. sordida</i>	2(5)	2	0.04
双辫八色鸫 <i>P. phayrei</i>	1(3)	1	0.02
鸭科 Pycnonotidae			

张明霞,曹林,权锐昌,肖治术,杨小飞,张文富,王学志,邓晓保. 利用红外相机监测西双版纳森林动态样地的野生动物多样性. 生物多样性, 2014, 22(6): 830-832. <http://www.biodiversity-science.net/CN/article/downloadArticleFile.do?attachType=PDF&id=9931>

物种名 Species	相机点数 (%) No. of stations	独立有效照片 No. of photos	相对丰富度指数 Relative abundance index
白喉冠鹎 <i>Alophoixus pallidus</i>	3(8)	4	0.07
阔嘴鸟科 Eurylaimidae			
长尾阔嘴鸟 <i>Psarisomus dalhousiae</i>	2(5)	2	0.04
鹎科 Muscicapidae			
白腰鹊鹂 <i>Copsychus malabaricus</i>	1(3)	1	0.02
橙头地鸫 <i>Zoothera citrina</i>	7(19)	22	0.41
绿宽嘴鹎 <i>Cochoa viridis</i>	1(3)	2	0.04
蓝绿鹎 <i>Cissa chinensis</i>	3(8)	3	0.06
寿带 <i>Terpsiphone paradisi</i>	1(3)	1	0.02
白冠噪鹛 <i>Garrulax leucolophus</i>	7(19)	15	0.28
黑领噪鹛 <i>G. pectoralis</i>	1(3)	1	0.02
小黑领噪鹛 <i>G. monileger</i>	1(3)	1	0.02
棕喉雀鹛 <i>Alcippe rufogularis</i>	1(3)	1	0.02



A 花面狸 *Paguma larvata*



B 野猪 *Sus scrofa*



C 北豚尾猴 *Macaca leonina*



D 白鹇 *Lophura nycthemera*



E 白冠噪鹛 *Garrulax leucolophus*



F 威氏小麂鹿 *Tragulus williamsoni*

附图1 西双版纳森林动态监测样地及周边区域红外相机拍摄到的主要脊椎动物

Fig. S1 The main vertebrate species captured by camera traps in the Xishuangbanna Forest Dynamics Plot and surrounded area