

我国森林动态监测样地的野生动物红外相机监测

肖治术*

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

An introduction to wildlife camera trapping monitoring from Chinese Forest Biodiversity Monitoring Network (CForBio)

Zhishu Xiao*

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

自2004年以来的10年中, 中国森林生物多样性监测网络(Chinese Forest Biodiversity Monitoring Network, CForBio)参照世界热带森林研究中心(Center for Tropical Forest Science, CTFS)的监测规范 and 标准在全国陆续建立了至少12个森林动态监测样地(www.cfbiodiv.org/)。这些样地涵盖了我国不同纬度带的主要森林植被类型, 已成为我国生物多样性长期监测与研究的重要平台。野生动物多样性是各个样地的重要监测内容, 2009–2013年陆续有7个样地采用红外相机技术来监测兽类和地面活动鸟类的多样性。本专辑内以“森林动态监测样地”专题来报道这7个样地基于红外相机数据的野生动物编目结果, 分别是长白山样地(李欣海等, 2014)、宝天曼样地(肖治术等, 2014a)、八大公山样地(谢文华等, 2014)、古田山样地(斯幸峰等, 2014)、鼎湖山样地(肖治术等, 2014d)、弄岗样地(施泽攀等, 2014)和西双版纳样地(张明霞等, 2014)。7篇文章提供了各样地红外相机监测到的兽类和鸟类名录, 能初步反映各样地所在区域现存主要兽类和鸟类的多样性、分布和种群状况, 为深入研究野生动物群落和种群变化以及动植物之间的关系提供了基础。下面作一简要介绍。

1 监测方案

CForBio网络红外相机监测的近期目标是初步建立每个样地野生动物的物种名录及其分布数据库, 掌握每个样地重要物种的分布、种群大小和活动规律等, 为后期深入监测研究奠定基础。考虑到各个样地的面积多在15–30 ha之间, 这7个样地采

取的是公顷网格抽样方案, 即以各样地为核心区域, 同时覆盖样地周边区域, 建立公顷网格地图。首先在每个公顷网格中心预设潜在相机布设位点, 在其附近20 m范围内选择实际相机布设位点(主要考虑靠近动物活动路径的位置), 确定和记录每个相机布设位点的经度、纬度和海拔等基本信息(详见肖治术等, 2014b)。各样地分别布设了16–40台不等的红外相机(古田山, BMC ScoutGuard 550; 其他样地, Ltl ACORN 5210), 布设密度为1台/ha或1台/2 ha, 覆盖面积在25–80 ha不等。除西双版纳样地、宝天曼样地和长白山样地每年集中监测1–3个月之外, 另外4个样地均进行了常年连续监测。

从照片中提取的数据主要包括动物种类(狗、蛇未作统计)、每个物种相机位点出现率和相对丰富度指数。动物种类主要包括能清晰鉴定的兽类和鸟类, 而一些无法鉴定的兽类则分为非啮齿类和啮齿类分别统计。为了检验取样是否充分, 采用稀疏化曲线来拟合兽类、鸟类及二者物种数之和与相机数之间的关系, 采用EstimateS 8.2来完成。物种相机位点出现率是指某物种被拍到的相机位点数占所有正常工作的相机位点的百分率。相对丰富度指数是指每100个捕获日所获取某一物种在所有相机位点的独立有效照片数。独立有效照片的确定标准为同一相机位点含同种个体的相邻有效照片间隔时间至少为30 min。

2 监测结果

通过红外相机所拍摄的清晰图像实现了各样

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

地内大中型兽类和林下鸟类的重新发现。截至目前, 7个样地累计布设了260余台红外相机, 共收集了30多万张照片(其中有动物照片约10万张)。从已鉴定的物种名录来看, 7个样地记录到的鸟兽物种已达113种, 其中兽类8目19科45种, 鸟类5目12科68种。每个样地监测到的鸟兽物种均超过了20种, 以弄岗样地(30种)、八大公山样地(30种)和西双版纳样地(29种)为多, 并以弄岗样地的兽类物种最多(15种), 鼎湖山样地的兽类物种最少(仅9种)。整体来看, 红外相机对每个样地内的兽类物种监测较为充分, 但对地面活动鸟类物种仍需增加取样强度(如增加相机监测位点和监测时间等)。

从监测结果来看, 在鼎湖山兽类名录中新添了倭松鼠(*Tamiops maritimus*)。许多国家I级和II级重点保护动物也被重新记录, 如长白山样地的紫貂(*Martes zibellina*)和黄喉貂(*M. flavigula*), 八大公山样地的黑熊(*Ursus thibetanus*), 古田山样地的黑麂(*Muntiacus crinifrons*), 弄岗样地的猕猴(*Macaca mulatta*)、中华鬣羚(*Capricornis sumatraensis*)、斑灵狸(*Prionodon pardicolor*) (鼎湖山样地也记录到了该种), 西双版纳样地的北豚尾猴(*Macaca leonina*)、小麂鹿(*Tragulus javanensis*)、水鹿(*Rusa unicolor*)。除兽类外, 7个样地内也记录到了一些珍稀濒危的地栖性鸟类。如国家I级重点保护鸟类白颈长尾雉(*Syrnaticus ellioti*)和灰孔雀雉(*Polyplectron bicalcaratum*); 国家II级重点保护鸟类有白鹇(*Lophura nycthemera*)、红腹角雉(*Tragopan temminckii*)、红腹锦鸡(*Chrysolophus pictus*)、勺鸡(*Pucrasia macrolopha*)、蓝八色鸫(*Pitta cyanea*)、仙八色鸫(*P. nympha*)等11种。此外, 有些样地甚至还拍摄到了爬行类动物, 如西双版纳样地中记录到巨蜥(*Varanus sp.*)和蓝尾石龙子(*Eumeces elegans*)等。

在7个样地内都有分布的物种仅野猪(*Sus scrofa*)1种, 而豹猫(*Prionailurus bengalensis*)、花面狸(*Paguma larvata*)、赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)、赤麂(*Muntiacus muntjak*)、白鹇、虎斑地鸫(*Zoothera dauma*)等物种均至少在4-5个样地有分布。但也有不少种类的种群数量可能十分稀少。目前在7个样地中仅发现豹猫1种猫科动物, 且照片拍摄率很低, 尚未发现大型猫科动物和犬科种类。总体而言, 来自鼬科和灵猫科的小型食肉兽较为丰富, 大型兽类多为有蹄类物种。

除古田山样地外, 其余6个样地的监测数据目前均已保存在图像数据管理系统CameraData (<http://cameradata.ioz.ac.cn/>)(肖治术等, 2014c), 建立了基于红外相机数据的鸟兽物种名录和图像物种库。CameraData为所有上传的图像数据提供了数据库序列号, 便于查询和管理有关数据。

3 问题及展望

2014年起, 黑龙江丰林样地和凉水样地(阔叶红松林)和云南哀牢山样地(高山湿性亚热带常绿阔叶林)也开始进行野生动物红外相机监测。因此, 目前CForBio网络已有10个样地开展了野生动物红外相机监测, 初步建立和执行了公顷网格监测方案和公里网格监测方案, 建立了基于红外相机图像数据的数据库管理规范 and 数据分析标准(CameraData), 并初步建立了一支联合监测队伍, 标志着基于红外相机技术的森林野生动物监测网络已基本形成。

作为CForBio网络的一个重要组成部分, 野生动物红外相机监测网络的维持和稳定仍面临不少问题和困难。如, 网络成员对监测目标和监测方案的理解和执行仍有一定分歧; 不同样地之间的监测方案和监测要求仍难完全统一。但作为覆盖尺度大的长期监测计划, 在充分考虑所有样地可行性的前提下, 建议严格执行统一的监测规范, 争取与CTFS各监测样地的监测规范保持一致, 以便实现更大尺度的对比研究和科研合作。目前网络内各样地红外相机的布设主要采用公顷网格抽样方案。监测面积的限制导致不能准确估计野生动物多样性和多数物种的种群密度。因此, 在充分考虑野生动物在时间和空间上分布和活动的异质性的基础上, 2014年部分样地(如长白山样地、古田山样地、八大公山样地)开始采用公里网格抽样方案, 并建立多个监测样方, 扩大了监测范围。尽管公里网格抽样方案将会监测到更多动物种类, 并有利于估计不同物种的种群密度, 但野外工作难度和强度均大大提高, 成本也增加, 不可能做到每个样地都常年监测, 实际执行难度明显增大。通过协商和技术培训, 这些问题和困难将会逐步得到解决。

文内引用的文献见附录(<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/w2014-108-1.pdf>)。

(责任编辑: 蒋学龙 责任编辑: 周玉荣)

附录: 参考文献

- Li XH (李欣海), Piao ZJ (朴正吉), Wu YX(武耀祥), Zhou HC (周海成), Zhang P (张鹏), Liu BW (刘丙万), Huang XQ (黄小群), Xiao ZS (肖治术) (2014) Camera trap survey of mammals and birds in Changbaishan Forest Dynamics Plot, Northeast China. *Biodiversity Science* (生物多样性), **22**, 810–812. (in Chinese)
- Shi ZP (施泽攀), Zhou QH (周岐海), Li XK (李先琨), Xiao ZS (肖治术) (2014) Estimation of species richness of mammals and birds using camera traps in Nonggang Forest Dynamics Plot, South China. *Biodiversity Science* (生物多样性), **22**, 826–829. (in Chinese)
- Si XF (斯幸峰), Ding P (丁平) (2014) Camera trap survey on population dynamics of mammals and birds in Gutianshan Forest Dynamics Plot, eastern China. *Biodiversity Science* (生物多样性), **22**, 819–822. (in Chinese)
- Xiao ZS (肖治术), Du XJ (杜晓军), Wang XZ (王学志), Huang XQ (黄小群), Yan MY (闫满玉) (2014a) Preliminary records of mammals and birds by camera traps in Baotianman Forest Dynamics Plot, Central China. *Biodiversity Science* (生物多样性), **22**, 813–815. (in Chinese)
- Xiao ZS (肖治术), Li XH (李欣海), Wang XZ (王学志), Zhou QH (周岐海), Quan RC (权锐昌), Shen XL (申小莉), Li S (李晟) (2014b) Developing camera-trapping protocols for wildlife monitoring in Chinese forests. *Biodiversity Science* (生物多样性), **22**, 704–711. (in Chinese with English abstract)
- Xiao ZS (肖治术), Wang XZ (王学志), Li XH (李欣海) (2014c) An introduction to CameraData: an online database of wildlife camera trap data. *Biodiversity Science* (生物多样性), **22**, 712–716. (in Chinese with English abstract)
- Xiao ZS (肖治术), Wu LF (吴林芳), Tang LF (唐林芳), Lu XL (卢学理), Huang ZL (黄忠良), Ye WH (叶万辉), Huang XQ (黄小群) (2014d) Camera trap survey of mammals and birds using in Dinghushan Forest Dynamics Plot, Southern China. *Biodiversity Science* (生物多样性), **22**, 823–825. (in Chinese)
- Xie WH (谢文华), Yang XF (杨锡福), Yu JJ (于家捷), Li JN (李俊年), Tao SL (陶双伦), Lu ZJ (卢志军), Wang XZ (王学志), Xiao ZS (肖治术) (2014) A survey of mammals and birds using camera traps in Badagongshan Forest Dynamics Plot, Central China. *Biodiversity Science* (生物多样性), **22**, 816–818. (in Chinese)
- Zhang MX (张明霞), Cao L (曹林), Quan RC (权锐昌), Xiao ZS (肖治术), Yang XF (杨小飞), Zhang WF (张文富), Wang XZ (王学志), Deng XB (邓晓保) (2014) Camera trap survey of animals in Xishuangbanna Forest Dynamics Plot, Yunnan. *Biodiversity Science* (生物多样性), **22**, 830–832. (in Chinese)