

•生物编目•

基于红外相机技术对乌岩岭国家级自然保护区地面鸟兽的初步调查

章书声^{1,2} 郑方东² 李佳琦³ 包其敏² 赖家厚² 程宏毅^{1*}¹ (浙江师范大学, 浙江省野生动物生物技术与保护利用重点实验室, 浙江金华 321004)² (浙江乌岩岭国家级自然保护区管理局, 浙江温州 325500)³ (环境保护部南京环境科学研究所, 南京 210042)

Monitoring diversity of ground-dwelling birds and mammals in Wuyanling National Nature Reserve using infrared camera traps

Shusheng Zhang^{1,2}, Fangdong Zheng², Jiaqi Li³, Qimin Bao², Jiahou Lai², Hongyi Cheng^{1*}¹ Zhejiang Provincial Key Laboratory of Wildlife Utilization and Protection, Zhejiang Normal University, Jinhua, Zhejiang 321004² Administration of Wuyanling National Nature Reserve in Zhejiang, Wenzhou, Zhejiang 325500³ Nanjing Institute of Environmental Sciences, Ministry of Environmental Protection, Nanjing 210042

乌岩岭国家级自然保护区位于浙江省南部泰顺县境内, 地理位置 27°20'52"–27°48'39" N, 119°37'08"–119°50'00" E, 是浙江省面积最大的保护区, 包括北、南两个片区, 北片区域为主区域, 位于泰顺县的西北部。保护区总面积18,861.5 ha, 其中核心区面积4,469 ha、缓冲区面积2,053 ha、实验区面积12,339.5 ha (郑方东, 2014)。

多年来由于保护区自身能力不足, 鸟类和兽类资源缺乏深入调查, 基础资料缺乏。目前野生动物资料仅限于1983年杭州大学(现浙江大学)生物系诸葛阳教授等在保护区建立之初完成的本底资源调查, 且当时主要采用的是样线法和访问调查。近30年来, 北京师范大学研究人员在乌岩岭对黄腹角雉 (*Tragopan caboti*) 进行了长期研究, 涉及该物种的栖息地和巢址选择、栖息地片段化、食性、人工受精繁殖、越冬与迁移、种群结构与动态和种群生存力分析等内容 (Deng & Zheng, 2002; 张雁云, 2005)。为了更好地保护乌岩岭野生动物资源, 我们在乌岩岭保护区核心区及缓冲区采用红外相机技术对地面大中型兽类和鸟类进行了为期1年的本底资源调查。

1 研究方法

选择2015年前预实验中拍摄动物频率较高的地段作为监测位点, 位点间保持直线距离在500 m以上。共选择了92个位点(图1), 每个位点布设1台红

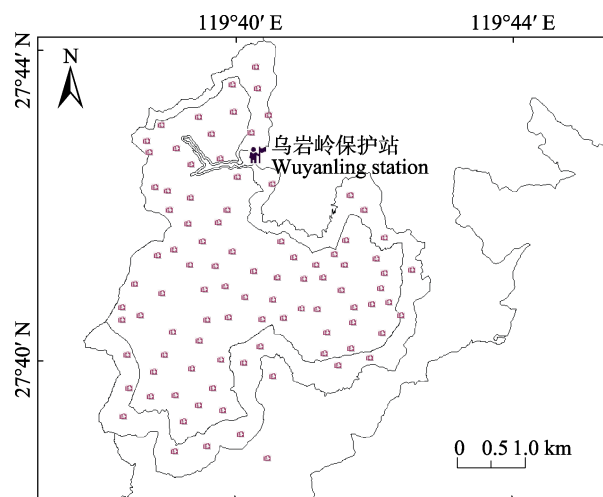


图1 乌岩岭国家级自然保护区相机分布位点图

Fig.1 Distribution sites of infrared cameras in Wuyanling National Nature Reserve

收稿日期: 2016-12-20; 接受日期: 2017-04-02

基金项目: 浙江省野生动物生物技术与保护利用重点实验室开放研究基金(20161105)、温州市科协软科学一般课题(KX2016B-11)、环境保护部生物多样性保护专项和中国野生动物保护协会科学考察委员会小额资助项目(kkw-2017-001)

* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: chy1944@zjnu.cn

外相机, 相机安装高度为0.5–1 m。2015年1–12月共布设相机92台。由于保护区湿度和人为干扰(偷盗或遗失相机), 有效收回87台(章书声, 2012a)。

个体独立照片的定义参照章书声等(2012b)。对所拍摄动物进行物种分类和动物分布型的确定, 其中鸟类参考《中国鸟类分类与分布名录(第二版)》(郑光美, 2011), 兽类参考《浙江动物志: 兽类》(诸葛阳, 1990)和《中国哺乳动物多样性及地理分布》(蒋志刚等, 2015)。

2 结果与分析

1年中累计拍摄到鸟兽独立照片2,387张, 其中鸟类996张、兽类1,155张, 其余236张不可鉴定。

共鉴定出鸟类和兽类33种, 隶属8目17科, 以食肉目(8种)、偶蹄目(4种)、雀形目(7种)和鸡形目(6种)的物种数为多, 合计占75.76% (附录1)。在动物地理区划上, 乌岩岭国家级自然保护区位于东洋界华中区浙南山区。从分布型来看, 以东洋界物种为主(18种), 占54.54%; 南中国型10种, 占30.30%; 古北型4种; 季风型1种。

兽类中, 小鹿(*Muntiacus reevesi*)、猪獾(*Arctonyx collaris*)和野猪(*Sus scrofa*)为常见种, 猕猴(*Macaca mulatta*)、赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)为较常见种; 豪猪(*Hystrix hodgsoni*)、华南兔(*Lepus sinensis*)和豹猫(*Prionailurus bengalensis*)为偶见种。鸟类中, 白鹇(*Lophura nycthemera*)和黄腹角雉为常见种, 黑喉噪鹛(*Garrulax pectoralis*)和虎斑地鸫(*Zoothera dauma*)为较常见种, 环颈雉(*Phasianus colchicus*)、灰背燕尾(*Enicurus schistaceus*)等10种为偶见种(附录1)。

红外相机拍摄到的物种中, 国家I级保护物种有黄腹角雉和黑鹿(*Muntiacus crinifrons*); 国家II级保护物种有短尾猴(*Macaca arctoides*)、猕猴、鬃羚(*Capricornis sumatraensis*)、白鹇和勺鸡(*Pucrasia macrolopha*)等5种。被CITES附录收录物种8种, 其中列入附录I的有3种, 即黄腹角雉、黑鹿和鬃羚; 附录II的有5种, 分别是猕猴、短尾猴、豹猫、白鹇和勺鸡。被IUCN红色名录收录6种(IUCN, 2016), 其中豪猪、黑鹿、黄腹角雉和鬃羚为易危物种(VU), 猕猴和短尾猴为近危物种(NT) (附录1)。

通过建立物种数量累积曲线, 发现曲线开始上升较快, 200天以后趋于平缓(图2), 与肖治术等人在森林动态样地监测的情况几乎一致(肖治术, 2014a, b, c;

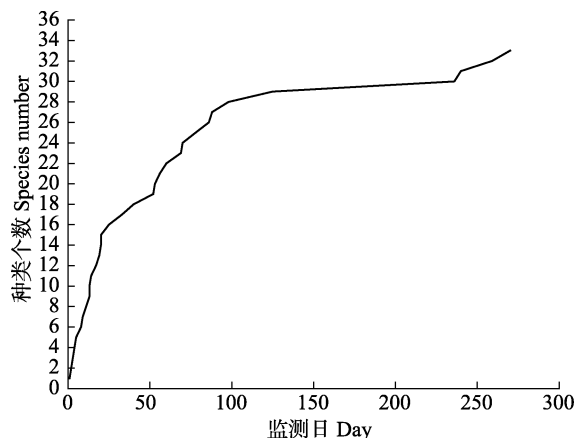


图2 乌岩岭国家级自然保护区红外相机监测物种数量累积曲线

Fig. 2 Cumulative curve of species diversity captured by infrared cameras in Wuyanling National Nature Reserve

李欣海等, 2014; 谢文华等, 2014)。但是如果我们增大监测范围或增加监测时间会不会造成“拐点”的再次延伸? 比如在2013年3月份红外相机拍摄到穿山甲(*Manis*)照片(附录2), 社区访问调查和样线调查时也发现有穿山甲洞穴, 但本次调查并未拍摄到。若增加2013年的数据, 则乌岩岭国家级自然保护区红外相机监测的物种就有9目18科。

诸葛阳1983年调查到鸟类174种, 而本次只调查到14种, 我们推测是因为相机布设在离地0.5–1 m处, 拍摄到的几乎全为地栖鸟类(14种), 而对于兽类, 当时记载为53种, 此次拍摄到20种, 也是因为拍摄到的啮齿类难以鉴定到种。历史上, 乌岩岭曾记载的豺(*Cuon alpinus*)、赤狐(*Vulpes vulpes*)、豹(*Panthera pardus*)等种类, 我们均未拍摄到。刘伟石等(2007)认为乌岩岭仍有云豹(*Neofelis nebulosa*)存在的可能, 但自2013年至今100多个位点以上的拍摄记录, 并未发现其任何踪影, 乌岩岭存在云豹的证据不足(翁少平等, 2014)。

致谢: 感谢乌岩岭生物多样性研究院士专家工作站对本文的协助!

参考文献

- Deng WH, Zheng GM (2004) The use of artificial nest platforms by Cabot's tragopan in the second breeding season. *Tragopan*, 21, 45–47.
- IUCN (2016) The IUCN Red List of Threatened Species, Version 2015-4. <http://www.iucnredlist.org>. (accessed on 2016-

- 07-25)
- Jiang ZG, Ma Y, Wu Y, Wang YX, Zhou KY, Liu SY, Feng ZJ (2015) China's Mammal Diversity and Geographic Distribution. Science Press, Beijing. (in Chinese) [蒋志刚, 马勇, 吴毅, 王应祥, 周开亚, 刘少英, 冯祚建 (2015) 中国哺乳动物多样性及地理分布. 科学出版社, 北京.]
- Li XH, Piao ZJ, Wu YX, Zhou HC, Zhang P, Liu BW, Huang XQ, Xiao ZS (2014) Camera trap survey of mammals and birds in Changbaishan Forest Dynamics Plot, Northeast China. Biodiversity Science, 22, 810–812. (in Chinese) [李欣海, 朴正吉, 武耀祥, 周海成, 张鹏, 刘丙万, 黄小群, 肖治术 (2014) 长白山森林动态监测样地鸟兽的红外相机初步监测. 生物多样性, 22, 810–812.]
- Liu WS, Gao EH, Hu DF (2007) The distribution of leopard (*Panthera pardus*) in Zhejiang Province. Special Wild Economic Animal and Plant Research, 29(3), 43–45. (in Chinese with English abstract) [刘伟石, 郇二虎, 胡德夫 (2007) 浙江省豹资源分布调查. 特产研究, 29(3), 43–45.]
- Weng SP, Lin JB, Zheng FD, Zhang SS (2014) Annals of Wuyanling Nature Reserve. China Modern Economic Publishing House, Beijing. (in Chinese) [翁少平, 林建波, 郑方东, 章书声 (2014) 乌岩岭自然保护区志. 中国时代经济出版社, 北京.]
- Xiao ZS, Du XJ, Wang XZ, Huang XQ, Yan MY (2014a) Preliminary records of mammals and birds by camera traps in Baotianman Forest Dynamics Plot, Central China. Biodiversity Science, 22, 813–815. (in Chinese) [肖治术, 杜晓军, 王学志, 黄小群, 闫满玉 (2014a) 利用红外相机对河南宝天曼森林动态监测样地鸟兽的初步调查. 生物多样性, 22, 813–815.]
- Xiao ZS, Wang XZ, Huang XQ (2014b) Mammal and bird diversity in Qingchengshan Forest Park, Southwest China: data from camera traps. Biodiversity Science, 22, 788–793. (in Chinese) [肖治术, 王学志, 黄小群 (2014b) 青城山森林公园兽类和鸟类资源初步调查: 基于红外相机数据. 生物多样性, 22, 788–793.]
- Xiao ZS, Wang XZ, Li XH (2014c) An introduction to CameraData: an online database of wildlife camera trap data. Biodiversity Science, 22, 712–716. (in Chinese with English abstract) [肖治术, 王学志, 李欣海 (2014c) 野生动物多样性监测图像数据管理系统CameraData介绍. 生物多样性, 22, 712–716.]
- Xie WH, Yang XF, Yu JJ, Li JN, Tao SL, Lu ZJ, Wang XZ, Xiao ZS (2014) A survey of mammals and birds using camera traps in Badagongshan Forest Dynamics Plot, Central China. Biodiversity Science, 22, 816–818. (in Chinese) [谢文华, 杨锡福, 于家捷, 李俊年, 陶双伦, 卢志军, 王学志, 肖治术 (2014) 运用红外相机对八大公山森林动态样地鸟兽的初步调查. 生物多样性, 22, 816–818.]
- Zhang SS, Bao YX, Wang YN, Fang PF, Ye B (2012a) Activity rhythms of black muntjac (*Muntiacus crinifrons*) revealed with infrared camera. Acta Theriologica Sinica, 32, 368–372. (in Chinese with English abstract) [章书声, 鲍毅新, 王艳妮, 方平福, 叶彬 (2012a) 基于红外相机技术的黑麂活动节律. 兽类学报, 32, 368–372.]
- Zhang SS, Bao YX, Wang YN, Fang PF, Ye B (2012b) Comparisons of different camera trap placement patterns in monitoring mammal resources in Gutianshan National Nature Reserve. Chinese Journal of Ecology, 31, 2016–2022. (in Chinese with English abstract) [章书声, 鲍毅新, 王艳妮, 方平福, 叶彬 (2012b) 不同相机布放模式在古田山兽类资源监测中的比较. 生态学杂志, 31, 2016–2022.]
- Zhang YY (2005) A review on the research of the Cabot's tragopan. Chinese Journal of Zoology, 40(1), 104–107. (in Chinese with English abstract) [张雁云 (2005) 黄腹角雉研究概述. 动物学杂志, 40(1), 104–107.]
- Zheng FD (2014) Cabot's tragopan: the auspicious bird of Wuyanling. Guangxi Forestry, (10), 47–48. (in Chinese) [郑方东 (2014) 黄腹角雉: 乌岩岭的“吉祥鸟”. 广西林业, (10), 47–48.]
- Zheng GM (2011) A Checklist on the Classification and Distribution of the Birds of China, 2nd edn. Science Press, Beijing. (in Chinese) [郑光美 (2011) 中国鸟类分类与分布名录(第二版). 科学出版社, 北京.]
- Zhuge Y (1990) Fauna of Zhejiang: Mammal. Zhejiang Science and Technology Publishing House, Hangzhou. (in Chinese) [诸葛阳 (1990) 浙江动物志: 兽类. 浙江科学技术出版社, 杭州.]

(责任编辑: 丁平 责任编辑: 闫文杰)

附录 Supplementary Material

附录1 乌岩岭国家级自然保护区红外相机拍摄鸟兽名录和区系划分

Appendix 1 Species list and distribution of mammals and birds captured by infrared camera in Wuyanling National Nature Reserve
<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2016358-1.pdf>

附录2 乌岩岭国家级自然保护区红外相机拍摄的重要兽类和鸟类照片

Appendix 2 Important mammals and birds recorded by camera traps in the Wuyanling National Nature Reserve
<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2016358-2.pdf>

章书声, 郑方东, 李佳琦, 包其敏, 赖家厚, 程宏毅. 基于红外相机技术对乌岩岭国家级自然保护区地面鸟兽的初步调查. 生物多样性, 2017, 25 (4): 427–429.
<http://www.biodiversity-science.net/CN/10.17520/biods.2016358>

附录1 乌岩岭国家级自然保护区红外相机拍摄鸟兽名录和区系划分

Appendix 1 Species list and distribution of mammals and birds captured by infrared camera in Wuyanling National Nature Reserve

鸟兽名称 Mammals and birds	独立照片 Independent photograph	分布型 Distribution type	从属区系 Subordinate flora	保护等级 Protected conserva- tion level	居留型 Resident type	CITES	IUCN
兽类 Mammals							
I 兔形目 Lagomorpha							
1. 兔科 Leporidae							
(1) 华南兔 <i>Lepus sinensis</i>	2	S	东洋界				
II 啮齿目 Rodentia							
2. 豪猪科 Hystricidae							
(2) 豪猪 <i>Hystrix hodgsoni</i>	4	W	东洋界				VU
3. 松鼠科 Sciuridae							
(3) 赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	40	W	东洋界				
(4) 珀氏长吻松鼠 <i>Dremomys pernyi</i>	13	S	东洋界				
(5) 隐纹花松鼠 <i>Tamiops swinhoei</i>	7	W	东洋界				
III 食肉目 Carnivora							
4. 鼬科 Mustelidae							
(6) 鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	22	S	东洋界				
(7) 青鼬 <i>Martes flavigula</i>	20	W	古北界				
(8) 黄腹鼬 <i>Mustela kathiah</i>	6	S	东洋界				
(9) 狗獾 <i>Meles meles</i>	19	U	古北界				
(10) 猪獾 <i>Arctonyx collaris</i>	137	W	东洋界				
5. 灵猫科 Viverridae							
(11) 花面狸 <i>Paguma larvata</i>	19	W	东洋界				
6. 獾科 Herpestidae							
(12) 食蟹獾 <i>Herpestes urva</i>	14	W	东洋界				
7. 猫科 Felidae							
(13) 豹猫 <i>Prionailurus bengalensis</i>	16	W	东洋界			附录 II	
IV 偶蹄目 Artiodactyla							
8. 猪科 Suidae							
(14) 野猪 <i>Sus scrofa</i>	86	U	古北界				
9. 鹿科 Cervidae							
(15) 小麂 <i>Muntiacus reevesi</i>	488	S	东洋界				
(16) 黑麂 <i>Muntiacus crinifrons</i>	35	S	东洋界	I		附录 I	VU
10. 牛科 Bovidae							
(17) 鬣羚 <i>Capricornis sumatraensis</i>	8	W	东洋界	II		附录 I	VU
V 灵长目 Primates							
11. 猴科 Cercopithecidae							
(18) 猕猴 <i>Macaca mulatta</i>	5	W	东洋界	II		附录 II	LR/nt

章书声, 郑方东, 李佳琦, 包其敏, 赖家厚, 程宏毅. 基于红外相机技术对乌岩岭国家级自然保护区地面鸟兽的初步调查. 生物多样性, 2017, 25 (4): 427-429.

<http://www.biodiversity-science.net/CN/10.17520/biods.2016358>

鸟兽名称 Mammals and birds	独立照片 Independent photograph	分布型 Distribution type	从属区系 Subordinate flora	保护等级 Protected conserva- tion level	居留型 Resident type	CITES	IUCN
(19)短尾猴 <i>Macaca arctoides</i>	54	W	东洋界	II		附录 II	LR/nt
VI 鳞甲目 <i>Pholidota</i>							
12. 穿山甲科 <i>Manidae</i>	1	W	东洋界	II		附录 I	EN
(20)穿山甲 <i>Manis</i> sp.							
鸟类 Birds							
I 鸡形目 <i>Galliformes</i>							
1. 雉科 <i>Phasianidae</i>							
(1)灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	8	W	东洋界		R		
(2)黄腹角雉 <i>Tragopan caboti</i>	412	S	东洋界		R	附录 I	I
(3)白眉山鹧鸪 <i>Arborophila gingica</i>	3	S	东洋界		R		
(4)白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	554	W	东洋界		R	附录 II	
(5)勺鸡 <i>Pucrasia macrolopha</i>	4	S	东洋界		R	附录 II	
(6)环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	1	U			R		
II 鸽形目 <i>Columbiformes</i>							
2. 鸠鸽科 <i>Columbidae</i>							
(7)山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	20	E	东洋界		R		
III 雀形目 <i>Passeriformes</i>							
3. 鸫科 <i>Turdidae</i>							
(8)灰背燕尾 <i>Enicurus schistaceus</i>	1	W	东洋界		R		
(9)紫啸鸫 <i>Myophonus caeruleus</i>	2	W	东洋界		R		
(10)蓝矶鸫 <i>Monticola solitarius</i>	6	D	东洋界		M		
4. 鹟科 <i>Muscicapidae</i>							
(11)虎斑地鸫 <i>Zoothera dauma</i>	57	U	古北界		R		
5. 画眉科 <i>Timaliidae</i>							
(12)小黑领噪鹛 <i>Garrulax monileger</i>	4	W	东洋界		R		
(13)黑领噪鹛 <i>Garrulax pectoralis</i>	82	S	东洋界		R		
6. 鸦科 <i>Corvidae</i>							
(14)红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>		W	东洋界		R	省重	

分布型: D: 地中海-中亚型; U: 古北型; E: 季风型; S: 南中国型; W: 东洋型

居留型: R: 留鸟; M: 旅鸟

D, Central-Asia type; U, Palearctic type; E, Monsoon type; S, South-China type; W, Oriental type

R, Resident; M, Passage migrant

章书声, 郑方东, 李佳琦, 包其敏, 赖家厚, 程宏毅. 基于红外相机技术对乌岩岭国家级自然保护区地面鸟兽的初步调查. 生物多样性, 2017, 25 (4): 427-429.
<http://www.biodiversity-science.net/CN/10.17520/biods.2016358>



穿山甲 *Manis* sp.



黑鹿 *Muntiacus crinifrons*



鸮形目 *Strigiformes*



黄腹角雉 *Tragopan caboti*



豪猪 *Hystrix hodgsoni*



猕猴 *Macaca mulatta*

附录2 乌岩岭国家级自然保护区红外相机拍摄的重要兽类和鸟类照片
Appendix 2 Important mammals and birds recorded by camera traps in the Wuyanling National Nature Reserve