

贵州麻阳河公路沿线兴建住房对黑叶猴的影响

潘红星^{1,2,3}, 刘杰^{4,5}, 刘宁^{1,4}, 张鑫⁴, 李容⁶, 胡刚^{1,2,4}

(1. 西南林业大学 生命科学学院, 云南 昆明 650224; 2. 西华师范大学 生命科学学院, 四川 南充 637009; 3. 中江县教育科学研究所, 四川 德阳 618100; 4. 西南林业大学 林学院, 云南 昆明 650224; 5. 泰国农业大学 研究生院, 曼谷 10900; 6. 中江县疾病预防控制中心, 四川 德阳 618100)

摘要: 2010年7月至2011年8月, 采用走访调查法对大河坝、五道拐、老鹰岩、香菇坝一带公路沿线住宅数量动态及寨民向公路沿线迁居意向进行了调查, 采用实地调查法对3群黑叶猴 *Trachypithecus francoisi* XGB₁, XGB₂, LYY₁ 通过公路的现状进行全天跟踪观察, 并采用全事件记录法记录了XGB₁ 对新环境的适应对策。调查表明: 公路沿线已建成47个住房, 其数量约为5年翻一番, 90.16%村民渴望迁居, 9.84%反对; 猴群通过公路的成功率为74.77%, 因住户活动干扰失败率为25.23%, 其迁移路线距民房的平均垂直距离 L_1 约为 (20.00 ± 2.16) m ($n=7$) ~ (23.10 ± 2.69) m ($n=10$)。分析认为: 黑叶猴群可能挑选不小于 $2L_1$ 建筑物间隔距离通过。有鉴于此, 提出了几点应对措施。表2参12

关键词: 动物学; 黑叶猴; 麻阳河; 兴建住房; 对策

中图分类号: S718.52; Q959.848

文献标志码: A

文章编号: 2095-0756(2013)06-0960-05

Roadside housing disturbances with *Trachypithecus francoisi* at the Mayanghe Nature Reserve, Guizhou Province

PAN Hongxing^{1,2,3}, LIU Jie^{4,5}, LIU Ning^{1,4}, ZHANG Xin⁴, LI Rong⁶, HU Gang^{1,2,4}

(1. College of Life Science, Southwest Forestry University, Kunming 650224, Yunnan, China; 2. College of Life Science, China West Normal University, Nanchong 637009, Sichuan, China; 3. Zhongjiang Institute of Educational Research, Zhongjiang County, Deyang 618100, Sichuan, China; 4. College of Forestry, Southwest Forestry University, Kunming 650224, Yunnan, China; 5. Graduate College, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand; 6. Centers for Disease Control and Prevention, Zhongjiang County, Deyang 618100, Sichuan, China)

Abstract: To determine housing increases along a road and their effects on *Trachypithecus francoisi* more disturbed habitat (XGB₁), XGB₂, and less disturbed habitat (LYY₁) (Francois' langur), interviews were conducted from July 2010 to August 2011. Movement of the Francois' langur XGB₁, XGB₂, and LYY₁ was observed by tracking all day, and XGB₁ strategies for adapting to the new environment were noted by full event recording. Results showed that 47 houses were built along the road with a 100% increase every five years and that 90.16% of the villagers favored house building. Due to interference from villagers, the probability of a Francois' langur crossing the road successfully was 74.77%. The average vertical distance (L_1) between houses ranged from (20.00 ± 2.16) m ($n = 7$) to (23.10 ± 2.69) m ($n = 10$). Thus, to cross the road, animals would go between buildings that were at least twice L_1 . Based on the analysis some options were presented for survival

收稿日期: 2012-12-24; 修回日期: 2013-04-01

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(G30860051); 西南林业大学科学基金资助项目(110851); 西华师范大学科学基金资助项目(412433); 国家林业局资助项目(2130211)

作者简介: 潘红星, 从事动物生理行为生态及保护生物学研究。E-mail: hxpan86@126.com。通信作者: 刘宁, 教授, 博士, 从事动物多样性保护与评估和湿地生物多样性保护等研究。E-mail: Liuning2158@263.net。胡刚, 教授, 博士, 从事灵长类行为生态学研究。E-mail: ganghu126@126.com

of the Francois' langur and for villagers building in this area. [Ch, 2 tab. 12 ref.]

Key words: zoology; *Trachypithecus francoisi* (Francois' langur); Mayang River; housing; countermeasures

随着社会经济的发展,人与野生动物的相互影响显得愈加频繁和突出,引起生态学家和野生动物保护学家的关注^[1]。频繁的人类活动(如森林砍伐、农耕地开垦以及公路、寨民住房建设等)造成生境破碎化,导致栖息地质量下降^[2],进而影响栖息在这些生境的非人灵长类动物的家域范围、食性、活动时间分配、繁殖率、死亡率以及其存活情况^[3]。麻阳河国家级自然保护区属于典型的人与野生动物镶嵌混居的自然保护区之一,区内常年居住人口 22 816 人,该区内的黑叶猴 *Trachypithecus francoisi* 是目前已知的最高密度种群和最大自然分布种群之一,约为 76 群 730 只,其最重要的种群分布带——麻阳河和洪渡河沿岸及附近生境恰好与贯穿于区内的几条乡村公路线平行^[4]。随着区内经济发展,村民陆续从交通闭塞的村寨逐渐向公路边靠拢并大规模修建民房。此举虽方便了当地村民,但忽略了迁居活动将会加剧人类活动对黑叶猴的影响,公路沿线兴建房屋对猴群的影响来自房屋本身这道物理屏障和房屋中所居住的人类所造成的干扰等多方面的。本研究主要分析该区域公路边兴建住房形成的或将形成密度更大的封闭带状建筑物阻隔和人类活动带对黑叶猴生态行为即穿越公路线路的影响,提出减少该不利影响的预防对策,以为该区域开展黑叶猴保护和迁居活动提供参考。

1 研究地点

研究地点位于贵州省麻阳河国家级自然保护区(28°37'30"~28°54'20"N, 108°3'58"~108°19'45"E),位于贵州省东北部,沿河县和务川县的交界处,是以保护国家 I 级保护动物黑叶猴及其栖息地为主要目的的野生动物类型保护区,总面积约为 311 km²。本研究主要调查地在保护区缓冲区大河坝、五道拐、老鹰岩、香菇坝一带公路沿线(总长约为 6 km)。

2 研究方法

采用实地走访调查法对调查区域近 10 a 年来公路沿线修建住房数量动态进行了统计;利用走访法就向公路沿线迁居的意向对临近村寨村民进行了随机调查(实际调查到 61 户)。

对黑叶猴 XGB₁, XGB₂, LYY₁ 群全天生态行为观察分别进行了 79, 73, 19 d, 对 XGB₁, XGB₂ 群每月观察 5~10 d, LYY₁ 受观察条件限制而每月很难记录到 5~10 d, 在符合全天观察条件时随机观察记录。本次研究将猴群全日游走过程中群体完成公路穿越、群或群内个体试图穿越却因人为干扰导致群体未能通过公路均记录为 1 次有效穿越记录,共 111 个,成功率=(群体成功穿越次数/有效穿越次数)×100%,失败率=(群体因干扰失败次数/有效穿越次数)×100%。本研究同时记录公路边已建成住房住户活动干扰猴群穿越公路的频次、类型作为兴建住房对猴群影响的有效评价指标,其中将恶意攻击或恐吓猴群如放鞭炮、丢石子、放狗追赶等记录为驱赶,驻足观看记录为围观,偶发性干扰记录为其他。

XGB₁ 群其中一常住夜宿地洞口位于公路正下方约 5.0 m,距对面公路约 20.0 m,该夜宿地每月利用 5~9 次;该区域也是兴建住房的密集区,公路边原有建筑群房 A,个体住房 B 两者相距 155.0 m,猴群在房 A 和房 B 间相对固定的位置往返夜宿地,陆续沿 A—B 方向在房 A 和房 B 之间依次建成个体房 C,房 D,房 A 和房 C 相距 35.0 m,房 C 长 11.0 m,房 C 和房 B 相距 109.0 m,房 C 和房 D 相距 29.0 m,房 D 长 9.5 m,房 D 和房 B 相距 71.5 m。房 C 施工期为 2010 年 8 月中旬至 10 月上旬,11 月中旬入住;房 D 施工期为 2011 年 2 月上旬至 3 月下旬,5 月中旬入住。

采用全事件记录法对猴群往返夜宿地穿越公路时所采取的更改移动路线以适应新建住房数量变化、新的住户活动的现象进行了记录;研究中因施工过程中人类对猴群的干扰主观性较强且类型复杂,故猴群适应新环境的数据均在新房建成入住后采集所得,将猴群实现成功穿越新建房旁边公路作为 1 个有效记录,目测得到群体或多数个体移动路线与房屋间的垂直距离表示为平均数±标准差,将多次记录求平均值作为猴群穿越公路线路距房屋的平均垂直距离 L_1 ,将任何新环境下猴群所选择的较为固定的穿越线路距单侧房屋的垂直间距范围视为单侧安全距离 L_2 。

所有数据均利用 SPSS 17.0, Excel 2003 软件处理完成。

3 结果

2010 年 7 月–2011 年 8 月对调查区住宅数量动态调查表明: 目前该区公路边定居农户共 47 家, 2000 年以前建成 7 户, 2000–2005 年建成 13 户, 2005–2010 年建成 27 户, 2011 年调查结束前有 5 户在建, 迁居至今其数量约为 5 a 翻一番。

寨民迁居意向随机调查 61 户, 有 90.16%渴望迁至公路边。这部分寨民中有 16.36%计划在 2 a 实现迁居, 23.64%计划 5 a 实现, 30.90%计划 10 a 实现, 仅有 29.10%10 a 内无经济能力实现; 但也有 9.84%反对迁居, 但其大多数子女已迁至城镇或交通便捷的区域。

观察期获得住户对猴群穿越公路影响现状详情如表 1。观察发现房 C 建成后未见 XGB₁ 猴群从房 A 和房 C 间通过, 而选择相距较远的房 C 和房 B 之间, 房 D 建成后, 同样从相距较远的房 D 和房 B 之间穿越, 猴群穿越公路路线距民房垂直距离现状详情见表 2。

表 1 已建成住房住户对猴群穿越公路影响现状统计

Table 1 Status statistics of influence to *Trachypithecus francoisi* road crossing from residents along the road

猴群	穿越总数/次	穿越成功		因住户活动干扰穿越失败				
		次数	成功率/%	次数	失败率/%	干扰类型/次		
						驱赶	围观	其他
XGB ₁	71	53	74.65	18	25.35	13	4	1
XGB ₂	15	12	80.00	3	20.00	3	0	0
LYY ₁	25	18	72.00	7	28.00	6	1	0
总计	111	83	74.77	28	25.23	22	5	1

表 2 XGB1 猴群穿越公路路线距民房垂直距离统计

Table 2 Statistics of vertical distance between the routes of *Trachypithecus francoisi* road crossing and houses

往返夜宿地	房 A 和房 B 之间无房 C	房 A 和房 B 之间建成房 C	房 C 和房 B 之间建成房 D
	$S(A-l_1)$ m	$S(C-l_2)$ m	$S(D-l_3)$ m
离开	19.50 ± 2.65 (n=4)	23.33 ± 3.14 (n=6)	23.20 ± 3.49 (n=5)
返回	20.67 ± 1.53 (n=3)	22.75 ± 2.22 (n=4)	22.17 ± 3.43 (n=6)
均值	20.00 ± 2.16 (n=7)	23.10 ± 2.69 (n=10)	22.64 ± 3.32 (n=11)

说明: S 代表距离, l 代表猴群穿越路线。

4 讨论

4.1 边远村寨向乡村公路沿线移民现状分析

随着中国经济改革的成功推行, 处于边远山寨的寨民不再愿意继续生活在交通蔽塞的村寨, 渴望在交通条件相对便利的地区定居。本次研究分析表明除子女已迁至城镇之外的绝大多数寨民希望通过迁居来改善自身的生活条件, 受已实现迁居村民(47 户)切实享受到的迁居实惠的影响, 大多数寨民正在试图通过全家弃耕外出务工、广泛栽培经济作物(辣椒)的方式增加经济收入来实现 10 a 内迁居的目标。区内公路沿线可供兴建住房的空间是有限的(公路约 54 km), 而区内总人口为 22 816 人, 迁居活动将随着区内外出务工人口数量的逐年增多以及区内经济的发展加快而愈演愈烈, 迁居速度必将逐年加快, 对近 10 a 公路沿线兴建房屋数量动态的调查结果已经证明了这点, 其数量增长速度约为 5 a 翻一番。这样的发展速度势必导致生活在这一区域的人猴之间产生一系列尖锐的生存矛盾。换言之, 在未来的 10 a 人猴间将会因迁居而产生一个激烈而持久的生存空间^[5]争夺战, 未来这场更加浩大迁居活动或将造成“人进猴退”的保护悲剧。

4.2 猴群穿越乡村公路受沿线住户影响现状分析

公路本身是一道物理屏障, 无疑会对动物行为产生影响, 而分布在麻阳河两岸的黑叶猴日常活动行为通过长期适应已不受乡村公路影响, 但近年来, 在公路沿线兴建住房对其产生了来自房屋本身这道物

理屏障和住户形成的人类活动两方面的影响。目前由于公路沿线建成的房屋数量较少，因而房屋这道物理屏障对猴群迁移路线的阻隔效应只在房屋较为密集的路段表现的比较突出(详情将在下文展开论述)，而目前兴建住房所导致的由已建成房住户人员形成的一道移动的人类活动干扰带对黑叶猴日常行为产生的阻隔效应才是最为直接、尖锐的矛盾。研究分析表明：由于住户活动的干扰尤其是恶意驱赶、围观而造成猴群无法完成正常的日常迁移—穿越公路线到达其他栖息地的几率很高(高达 25.23%)，而这种干扰将会随迁居活动的加快而方式更加复杂多元化，力度逐渐增强，这样将会在未来公路沿线铸造由住房形成的封闭建筑物阻隔带和住房住户人员形成的移动的人工干扰带等 2 条屏障效应带，而该屏障效应的长期持续或加剧必然导致猴群和其他动物^[6]一样采取调整日常行为并改变其游走路线，进一步导致家域面积发生变化^[3]、种群间竞争加剧^[7]、食物资源减少^[8]，进而出现多猴群间因缺乏生境的延续性而呈孤岛状分布^[9-10]，当然猴群与人类接触的机会增多，也会导致人猴之间疾病传播的机会增大^[11]。基于该现状，迁居时必须考虑满足动物必需的生存空间^[5]，同时根据当地实际情况可参照在实践中已经取得成功的野生动物通道^[12]设计原理设计猴群必需的生存安全通道。

4.3 猴群穿越公路时对新建民房的适应性分析

距离是反应习惯化过程的一个重要指标，灵长类动物都有一定的安全距离。当新建住房这道物理屏障出现在猴群的栖息环境中时，猴群将采取改变其日常行为来适应该变化，表现为改变其迁移路线与新建房间的垂直距离。观察结果(表 2)分析表明：在公路边建成新住户 C 时猴群放弃原有的距建筑群房 A 距离 $[(20.00 \pm 2.16) \text{ m}(n=7)]$ 相对固定的迁移路线，选择距新建房 C 一定距离 $[(23.10 \pm 2.69) \text{ m} (n=10)]$ 的位置迁移，新房 D 建成时，同样放弃原来的线路而选择距房 D 一定距离 $[(22.64 \pm 3.32) \text{ m} (n=11)]$ 迁移，故认为猴群挑选距民房平均垂直距离范围为 $L_1=(20.00 \pm 2.16) \text{ m}(n=7) \sim (23.10 \pm 2.69) \text{ m} (n=10)$ 的线路迁移。对该现象进一步分析可以发现，猴群第 1 度放弃房 A 和房 C 间 35.0 m 的穿越空间，选择房 C 和房 B 间 109.0 m 的空间寻找安全的迁移路线，第 2 度放弃房 C 和房 D 间 29.0 m 的穿越空间，选择房 D 和房 B 间 71.5 m 的空间确定其迁移路线，据此分析认为，距建筑物单侧距离 $L_2 \geq L_1$ 可能为猴群的单侧安全距离，它们可能挑选不小于 $2L_1$ 建筑物间隔距离通过，其合理性可由以下事实佐证：①猴群两度放弃穿越房 A 和房 C(距离为 35.0 m)，房 C 和房 D(距离为 29.0 m)的空间，这两个距离均小于其单侧安全距离 L_2 的 2.0 倍；②猴群放弃穿越房 A 和房 C，房 C 和房 D 的空间，而选择穿越房 C 和房 B(距离为 109.0 m $\geq 2L_2$)，房 D 和房 B(距离为 71.5 m $\geq 2L_2$)的空间。

5 对策

针对以上讨论，提出以下对策：①继续推行计划生育，限制区内人口数量增长，普及九年义务教育提高当地人口文化素质，组织村民参加培训，让后代走出山区以减缓迁居数量增长的势头。②推动社区经济发展，制定合理可行的野生动物损害农作物赔偿制度，以缓解人猴之矛盾。③加强动物保护相关法律法规和保护意识的宣传，以达到村民自觉参与保护野生动物、人与野生动物和谐相处的目标。④政府及相关管理部门制定向乡村公路边迁居的相关政策，并监督迁居者参与构建猴群安全通道即民房间距不得小于 50.0~60.0 m 范围($\geq 2L_1$)，违者强制拆除。

致谢：本研究得到了贵州省麻阳河国家级自然保护区王彬站长及其他同事的大力支持，在此一并表示衷心感谢！

参考文献：

- [1] SCHLEY L, DUFRENE M, KRIER A, *et al.* Patterns of crop damage by wild boar (*Sus scrofa*) over a 10-year period [J]. *Eur J Wildlife Res*, 2008, **54**(4): 589 – 599.
- [2] LEE R J. *The Impact of Hunting and Habitat Disturbance on the Population Dynamics and Behavioral Ecology of the Crested Black Macaque (Macaca nigra)*[D]. Eugene: University of Oregon, 1997.
- [3] MENON S, POIRIER F E. Lion-tailed macaques (*Macaca silenus*) in a disturbed forest fragment: activity patterns and time budget [J]. *Int J Primatol*, 1996, **17**(6): 969 – 985.

- [4] 杨业勤. 麻阳河黑叶猴自然保护区科学考察综合报告[M]. 贵阳: 贵州民族出版社, 1994: 47 – 48.
- [5] 蒋志刚. 动物行为原理与物种保护方法[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 47 – 55.
- [6] 吴晓民, 高美真, 李麒麟, 等. 藏羚羊迁徙对青藏公路的行为适应与保护[J]. 交通建设与管理, 2009(9): 113 – 116.
- WU Xiaomin, GAO Meizhen, LI Qilin, *et al.* The migration behavior of *Tibetan antelope* adapt to Qinghai-Tibet Highway and protection [J]. *Transport Construct & Manage*, 2009(9): 113 – 116.
- [7] DITTUS W P J. The social regulation of population density and age-sex distribution in the toque monkey [J]. *Behaviour*, 1977, **63**: 281 – 322.
- [8] STRUHSAKER T T. *Ecology of an African Rain Forest: Logging in Kibal and the Conflict Between Conservation and Exploitation* [M]. Gainesville: University Press of Florida, 1999.
- [9] MARSH C W, JOHNSA D, AYRES J M. Effects of habitat disturbance on rain forest primates [G]//MARSH C W, MITTERMEIER R A. *Primate Conservation in the Tropical Rain Forest*. New York: Alan R Liss, 1987: 83 – 108.
- [10] 王应祥, 蒋学龙, 冯庆. 中国叶猴类的分类、现状与保护[J]. 动物学研究, 1999, **20**(4): 306 – 315.
- WANG Yingxiang, JIANG Xuelong, FENG Qing. The classification of Chinese langurs, status and protection [J]. *Zool Res*, 1999, **20**(4): 306 – 315.
- [11] HOMSY J. *Ape Tourism and Human Diseases: How Close Should We Get? Report to the Intemational Gorilla Conservation Program* [EB/OL]. [1999-03-01] <http://www.wildlifeinformation.org/subdirectories-fer-search/sampleELgreatape.pdf>.
- [12] 杨奇森, 夏霖, 吴晓民. 青藏铁路线上的野生动物通道与藏羚羊保护[J]. 生物学通报, 2005, **40**(5): 15 – 17.
- YANG Qisen, XIA Lin, WU Xiaomin. The protection to *Tibetan antelope* and wildlife passage along the Qinghai-Tibet Railway [J]. *Bul Biol*, 2005, **40**(5): 15 – 17.