

小相岭大熊猫栖息地干扰调查

冉江洪¹ 刘少英¹ 王鸿加² 曾宗永^{3*} 孙治宇¹ 刘世昌²

(1 四川省林业科学研究院, 成都, 610066)

(2 四川省野生动物资源调查保护管理站, 成都, 610081)

(3 四川大学生命科学学院, 成都, 610064)

摘要: 强烈的人类干扰是大熊猫濒危的主要原因。本文于2001年6~7月对四川省小相岭大熊猫栖息地内竹子开花、火灾、滑坡3种自然干扰类型和采伐、放牧、采药、公路、偷猎、割竹采笋、耕作、开矿和旅游9种人类干扰类型进行了调查。调查样方878个, 干扰发生在海拔1 800~4 000 m。结果表明: 自然干扰都不严重, 干扰比例最高的竹子开花, 也仅占1.14%。采伐、放牧、采药和公路是主要人类干扰类型, 分别占调查总样方的34.9%, 26.3%, 5.1%和4.2%。干扰最严重的地段是海拔3 000~3 499 m, 采伐样方的49.67%, 放牧样方的47.19%, 采药样方的31.11%均发生在该段, 同时有48.89%的大熊猫活动痕迹样方也在该海拔。近年来, 由于国家实施“天然林保护工程”, 采伐已不再是主要干扰, 而放牧、采药和偷猎等活动在短时间内仍不会减少。

关键词: 大熊猫; 栖息地; 干扰; 小相岭

中图分类号: Q958.11

文献标识码: A

文章编号: 1000-1050(2004)04-0277-05

A Survey of Disturbance of Giant Panda Habitat in the Xiaoxiangling Mountains of Sichuan Province

RAN Jianghong¹ LIU Shaoying¹ WANG Hongjia² ZENG Zongyong³ SUN Zhiyu¹ LIU Shichang²

(1 Sichuan Academy of Forestry, Chengdu, 610066) (2 Sichuan Station of Wildlife survey and Management, Chengdu, 610082)

(3 College of Life Science, Sichuan University, Chengdu, 610064)

Abstract: Disturbance is a universal phenomenon in giant panda habitat, extensive human disturbance is the reason of giant panda endanger. Human disturbance of the giant panda habitat was studied at Xiaoxiangling mountain, Sichuan China in 2001. 12 major sources of disturbance were studied, including bamboo blooming, landslide, fire, logging, grazing, herb-collection, highway, poaching, bamboo shoot collection and harvest bamboo, cropping, mining and tour. From elevation 1 800 to 4 020 m, 878 sampling spots were recorded, the disturbance elevation in 1 800 - 4 000 m. The result indicated that a) the nature of disturbance was not serious; b) logging, grazing, herb-collection and highway were major human caused disturbance, occupied 34.9%, 26.3%, 5.1% and 4.2% of sampling spots respectively. c) 49.67% of logging spots, 47.19% of grazing, 31.11% of herb-collection were in 3 000 - 3 499 m, and 48.89% of giant panda traces were in the same elevation. The extensive human disturbances were in 3 000 - 3 499 m. d) The results of analyses of contingency tables suggested that giant panda avoid the logging and grazing habitat spots. After "nature forest conservation program" since 1998, logging was no longer major disturbance in giant panda habitat, but grazing, herb-collection and poaching would be increased.

Key words: Giant panda; Habitat; Disturbance; Xiaoxiangling mountains

大熊猫现仅分布在青藏高原东缘的秦岭、岷山、邛崃山、凉山和相岭等山系的高山峡谷中^[1], 且正面临着环境压力, 如森林的过度采伐、生境不断消失和片段化、种群不断被分割以及偷猎等问

题^[2]。目前对大熊猫栖息地内的干扰调查研究工作还没有专门的报道, 仅见欧阳志云等把森林采伐、农业、交通、森林资源采集等人类干扰活动作为大熊猫栖息地质量评价的指标^[3]。为了有效的保护大

基金项目: 国家林业局项目

作者简介: 冉江洪(1967-), 男, 博士生, 副研究员, 主要从事保护生物学研究。

收稿日期: 2003-08-21; 修回日期: 2004-02-13

* 通讯作者

熊猫,同时也为大熊猫栖息地评价提供依据,本文于2001年6~7月对小相岭大熊猫种群栖息地内的干扰状况进行了调查,目的是了解大熊猫栖息地内的干扰类型和发生频度,评估人类干扰对大熊猫及其栖息地的影响程度,判别大熊猫及其栖息地所受的主要威胁,并制定科学的保护计划。

1 研究区域的自然和经济概况

小相岭大熊猫栖息地位于四川省雅安市的石棉县、凉山州的冕宁县和甘孜州的九龙县,其中有2个以保护大熊猫为主的自然保护区,即冕宁县的四川冶勒自然保护区和石棉县的四川栗子坪自然保护区。境内地形崎岖,山岭重叠,地势西高东低,地貌切割破碎强烈,以中山和高山峡谷为主;平均海拔2500 m左右,基质复杂,有花岗岩、板岩、千枚岩以及不同时期的灰岩和沙页岩。据四川省委政策研究室2001年统计,石棉县农村人均年纯收入1819元,少数民族占23%;冕宁县农村人均年纯收入1559元,少数民族占32.6%;九龙县农村人均年纯收入738元,少数民族占87.6%,四川省农村人均年纯收入为1843元^[4]。在大熊猫栖息地周边以彝族聚居为主,牧业是他们主要的生产生活活动,牧业产值在农业产值中所占比例较大,在高山

村组的村民基本上完全靠牧业生产。大熊猫栖息地的植被带谱大致为:海拔2000 m以下为旱生河谷灌丛,海拔2000~2400 m为山地阔叶林,海拔2400~3200 m或4000 m为山地暗针叶林或亚高山暗针叶林^[5]。在大熊猫栖息地内的森林大多被采伐,残存的原始林不多,在低海拔、沿河谷或公路基本上都是人居和农耕地。

2 研究方法

在调查研究区域内,每200 hm²布设一条样线,样线要求从低海拔到高海拔,穿越所有大熊猫活动的生境,在样线上设立一定数量的样方,样方大小20 m×20 m,符合下列条件之一的都设立一个样方:

- 调查样线的起点和终点;
- 发现大熊猫粪便或大熊猫活动痕迹的点;
- 植被类型已发生改变;
- 海拔上升或下降200 m;
- 海拔变动不大的情况下(即垂直海拔不超过200 m),每行走1 h,在样方上记录发现大熊猫活动的痕迹(如实体、粪便、食迹等)、干扰类型、干扰时间和强度。

干扰类型划分为12类(表1)。

表1 干扰类型和特征

Table 1 Categories of disturbances and characteristics

类型 Type	样方内特征 Characteristics of sampling plot
采伐 Logging	1)有伐桩,2)不易辨别伐桩,但能判断是次生林,3)盗伐 1) Stake of logging, 2)secondary forest, 3) Fell trees unlawfully
放牧 Grazing	1)有牲畜活动,2)有活动痕迹(脚印、粪便) 1) Domestic animals occurred, 2) Traces of domestic animals (footprint, faeces)
采药 Herb collecting	1)有采药人活动,2)有采药人留下的痕迹(挖坑、烘药棚等) 1) Human of herb collecting, 2) Human traces of herb collecting
公路 Highway	1)有公路,包括正在使用的和废弃的林间公路。1) Highway which be used and unused
偷猎 Poaching	1)有猎杀动物的皮张、头骨,2)有猎套、铁铗等捕猎用具 1) Skull or skin of animals hunted, 2) Poaching tools
耕作 Cropping	1)样方内或临近地有小块农耕地。1) Cultivation land in or near plot
开矿 Mining	1)样方内或临近样方有矿厂。1) Mining in or near plot
割竹采笋 Bamboo harvesting	1)有人正在割竹或采笋,2)有采笋和割竹留下的痕迹(笋壳、割痕等) 1) Bamboo harvesting occurring, 2) Traces of bamboo harvesting
旅游 Tourism	1)有旅游的人员,2)有用于旅游的设施或建筑,如游道、亭等 1) Tourist, 2) Tourism structure
竹子开花 Bamboo blooming	1)有正在开花的竹子,2)有已开花死亡的竹子 1) Bamboo blooming, 2) Died bamboo by blooming
火灾 Fire	1)有明显火烧的痕迹。1) Firing traces
滑坡 Landslip	1)有较大面积的滑坡(估计面积20 m ² 以上)。1) Landslip area above 20 m ²

判断各种人类干扰与大熊猫个体的出现是否有 关联,采用列联表进行独立性检验^[5,6]。检验时零假

设是人类干扰对各样方是否有大熊猫出现没有关联,若 2×2 列联表中任何一个格子的频次数小于 5 时,则采用校正公式 $\chi^2 = \sum (|O_{ij} - T_{ij}| - 0.5)^2 / T_{ij}$ 。

3 结果

在大熊猫栖息地内共完成调查样线 205 条,实际调查面积超过 40 000 hm^2 。调查样线区域为北纬 $28^\circ 30' \sim 29^\circ 20'$, 东经 $101^\circ 55' \sim 102^\circ 28'$ 。调查海拔 1 800 ~ 4 020 m。在调查样线上共完成调查样方 878 个,有大熊猫痕迹的样方 90 个。在 485 个样方中观察到有各种干扰已经发生或正在发生,干扰发生海拔为 1 800 ~ 4 000 m。大熊猫痕迹点海拔分布为 2 700 ~ 3 900 m, 2 500 ~ 2 999 m 海拔段占大熊猫痕迹样方的 12.22%, 3 000 ~ 3 499 m 占 48.89%, 3 500 ~ 4 000 m 占 38.89%, 即大熊猫主要活动海

拔在 3 000 ~ 3 499 m 之间。

3.1 自然干扰

调查到自然干扰为火灾的有 7 个样方,占调查样方的 0.8%;竹子开花的有 10 个样方,占调查样方的 1.14%;滑坡的有 5 个样方,占调查样方的 0.57%。自然灾害发生的比例都较低,发生面积都不大。

3.2 人类干扰

各种人类干扰的频次和相对比例见表 2。大熊猫栖息地内频繁的人类干扰主要是长期的采伐和放牧,在全部调查样方中它们出现的频率分别占到 34.9% 和 26.3%, 其后依次是采药、公路、偷猎、割竹打笋、开矿和耕作,没有发现旅游活动。从图 1 和表 3 可以看出,人类干扰主要发生在 3 000 ~ 3 499 m 海拔段,采伐样方的 49.67%,放牧样方的 47.19%,采药样方的 31.11%,都发生在该段。

表 2 大熊猫栖息地内人类干扰频次和相对比例

Table 2 Frequency and relative proportions of various human disturbance in habitats of the giant panda

项目 Item	干扰样方数 Number of disturbance plots	占总样方比例 (%) Proportion of total plots	项目 Item	干扰样方数 Number of disturbance plots	占总样方比例 (%) Proportion of total plots
采伐 logging	306	34.9	割竹打笋 Bamboo harvesting	13	1.5
放牧 Grazing	231	26.3	开矿 Mining	9	1.0
采药 Herb collecting	45	5.1	耕作 Cropping	4	0.46
公路 Highway	37	4.2	旅游 Tourism	0	0
偷猎 Poaching	27	3.1	总计 Total	672	

注: 由于一个样方内同时存在多种人类干扰类型, 故总的干扰比例要高于 100%

Note: Since there were various human disturbance in a plot, total proportion of disturbance was beyond 100%

3.2.1 采伐 采伐活动在海拔 1 800 ~ 3 880 m, 主要发生在 3 000 ~ 3 499 m 的海拔段内, 占了近 50%, 已经结束的采伐样方有 273 个, 占采伐样方的 89.22%, 发现盗伐样方 33 个, 占 10.78%。

3.2.2 放牧 放牧海拔在 1 800 ~ 4 000 m 之间。正在进行放牧的样方有 223 个, 占调查放牧样方的 96.54%, 已经结束的仅占 3.46%。

3.2.3 采药 采药海拔范围为 1 960 ~ 3 760 m, 海拔段差异不是特别明显。

3.2.4 公路 记录有公路的样方海拔在 2 350 ~ 3 720 m 之间。正在使用的公路样方有 18 个, 占调查公路样方的 48.65%。

3.2.5 偷猎 主要发生在海拔 2 080 ~ 3 600 m 之

间, 偷猎的主要方式是下套, 发现下套样方有 25 个, 占 92.59%。

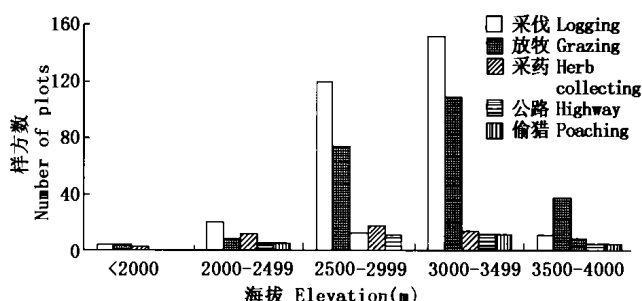


图 1 不同海拔各种人类干扰的频次分布

Fig. 1 Frequency distribution of various human disturbance along different elevation

表 3 不同海拔段主要干扰类型的百分比

Table 3 Proportion of five human disturbance in various elevation

海拔 (m) Elevation (m)	采伐 Logging	放牧 Grazing	采药 Herb collection	公路 Highway	偷猎 Poaching
< 2000	0.98	1.3	2.22	0	0
2000 - 2499	6.54	3.46	24.44	10.81	14.81
2500 - 2999	39.22	32.03	24.44	48.65	37.04
3000 - 3499	49.67	47.19	31.11	29.73	37.04
3500 - 4000	3.59	16.02	17.79	10.81	11.11

3.3 人类活动与大熊猫活动的关系

利用列联表独立性检验表明, 在 5 种人类干扰

活动中, 采伐和放牧与大熊猫痕迹出现相关联 (表 4)。采伐和放牧对大熊猫的活动有影响。

表 4 大熊猫的出现与人类干扰独立性检验结果

Table 4 Results of the independence tests between panda occurring and human disturbance

干扰项目 Item	列联表 Contingency table		df	χ^2	P	大熊猫痕迹数 Number of pandas' trace plots	大熊猫样方比例 (%) Proportion of pandas' trace plots
	行	列					
	Lines	Rows					
采伐 Logging	2	2	1	9.74	0.002**	18	20.0
偷猎 Poaching	2	2	1	0.245	0.621	2	2.22
放牧 Grazing	2	2	1	13.4	0.000**	10	11.11
采药 Herb-collecting	2	2	1	0.096	0.757	4	4.44
公路 Highway	2	2	1	0.986	0.321	2	2.22

* * : 否定零假设 Reject the null hypothesis that occurrence of giant pandas are independent of 5 categories of human disturbances

4 讨论

生境丧失被认为是目前大多数正濒于灭绝的脊椎动物所遭受的基本威胁^[7]。而采伐是对大熊猫栖息地的主要威胁, 由于森林被大量采伐, 使大熊猫生境片段化或丧失, 栖息地面积缩小。据统计, 全国大熊猫栖息地由 20 世纪 50 年代的 51 303 km², 到 80 年代中期已下降到 13 824 km²^[1], 减少约 3.7 倍。在合理的采伐量和采伐方式的前提下, 大熊猫不会遭受负面的影响。但是, 无节制的乱砍滥伐, 比如皆伐方式便会使栖息地的原有植被遭受破坏, 即使竹林恢复, 也可能因为气候的变化而无法恢复到被砍伐以前的群落状态。卧龙英雄沟海拔 2 000 ~ 3 000 m 一带的森林被皆伐以后, 形成了茂密的灌丛, 至今没有向乔木群落演替的迹象。这样的灌丛, 几乎没有箭竹生长, 已不适合大熊猫生存。又如, 不规范采伐作业后的山林得不到清理, 倒木弃枝横七竖八, 既影响植被恢复演替过程, 也影响动物在其中活动^[8]。小相岭各县的伐木厂, 大多都是皆伐和不规范作业, 对大熊猫栖息地造成了极大的

破坏。在全国第 2 次大熊猫调查时, 石棉县原有大熊猫分布的蟹螺乡, 现已难觅大熊猫踪迹。

随着 1998 年“天然林保护工程”的实施, 采伐将不再是大熊猫栖息地的主要干扰, 而放牧可能是持久的干扰^[6]。采药也是当地居民的传统习惯和经济来源, 但是药材中的虫草、雪莲、贝母等多在大熊猫栖息地之外的高山草甸上采集, 在栖息地内采药干扰的比例并不太高。

采伐、放牧和采药干扰活动主要在海拔 3 000 ~ 3 499 m 范围内, 1998 年政府实施天然林禁伐, 禁止了向更高海拔采伐。然而大熊猫栖息地周边的彝族一般居住在海拔 2 700 m 以上的山区, 放养牲畜极易到达海拔 3 000 ~ 3 499 m 取食。采药的海拔差异虽不特别明显, 但此海拔段药材资源丰富, 易采集, 采药活动频繁。同时, 因为大熊猫的最适生境是针叶林^[9], 主要活动也在此海拔段, 故在此海拔段大熊猫活动痕迹样方数占全部样方数的近 50%, 当然大熊猫对采伐、放牧和采药相对较少的 3 500 m 以上海拔段也有较高的利用率。不过, 在 3 000 ~ 3 499 m 海拔段人类干扰活动较为集中, 大

熊猫的活动也最频繁,是对大熊猫栖息地干扰的严重区域。

公路建设是大熊猫种群隔离的主要原因之一,如四川茂县到北川的公路修建造成岷山大熊猫种群的隔离^[1]。在小相岭大熊猫栖息地内也由于 108 国道把栖息地分割成东西两块。虽然公路样方的比例较少,但由于公路修建,使人类活动的活动范围扩大,从而对大熊猫栖息地的干扰频度和强度也增加。从图 1 可以看出,公路样方最多的是在海拔 2 500 ~ 2 999 m。

在栖息地内偷猎仅占调查样方的 3.1%,故独立性检验给出了大熊猫出现与否和有偷猎的样方间无显著关联,但它对大熊猫和其它野生动物的影响是不可逆转的。偷猎主要方式是下套,下套不仅可以套死其它野生动物,同样也可以套死大熊猫。其它如割竹采笋、耕作、开矿等都是零星活动,规模不大,暂时对大熊猫栖息地不构成大的破坏。

独立性检验表明采伐和放牧活动对大熊猫的活动有影响,这与在王朗自然保护区的研究结果一致^[6]。采伐虽然已不再是栖息地的主要干扰因素,但其影响还会持续一段时间。据对卧龙保护区的研究,采伐后生境的植物群落结构自然恢复一般要 50 年左右才能成为大熊猫的适宜生境,要 70 ~ 80 年的生境恢复才接近原生生境的群落结构^[10]。由于禁伐天然林,当地居民今后在放牧、采药、偷猎等方面的活动有增加的可能。

大熊猫活动频繁区域与人类活动频繁区域相重叠,这是值得关注的问题。小相岭大熊猫种群是大熊猫现存 6 大山系(秦岭、岷山、邛崃山、凉山、大相岭、小相岭)中最濒危的种群,而且栖息地被割裂,面积小,大熊猫适宜生境不多。山系下部是人类生产、生活活动区域,上部是高山草甸和裸岩,大熊猫只有在山体的中上部活动,基本没有退路。据郭建等^[11]对冶勒自然保护区大熊猫种群生存力的研究表明:在不考虑灾变和近亲抑制的理想状态下,种群数量有缓慢增长,当加入很小的近亲繁殖参数时,种群在第 90 年灭绝,而加入 1.76% 的灾变机率时,种群在第 60 年灭绝。方盛国^[12]等对小相岭山系大熊猫遗传多样性的 DNA 指纹分析也表明:小相岭山系大熊猫的遗传变异性低,很多位点上的等位基因已经纯合,平均杂合率仅为

52%。虽然现有研究还不能明确回答大熊猫对环境和人类干扰的耐受能力,但可以肯定的是强烈的人类活动是造成大熊猫栖息地减少的主要原因^[13,14]。

小相岭大熊猫栖息地内的地理位置偏远,开展生态旅游的条件暂时不具备,如何在保护的前提下,促进周边社区的经济和社会的可持续发展,是保护工作者和当地政府值得考虑的问题。为此,合理规划,采取先进的种养殖技术、生态移民,加大宣传和执法力度,解决盗伐和偷猎问题,尽量不新建公路,把放牧、采药等控制到一定的程度和区域,从而实现保护与资源的可持续利用和协调发展。

致谢:四川省全国第三次大熊猫调查队。

参考文献:

- [1] 胡锦矗. 大熊猫研究 [M]. 上海:上海科技教育出版社, 2001.
- [2] 魏辅文, 冯祚建, 王祖望. 相岭山系大熊猫和小熊猫对生境的选择 [J]. 动物学报, 1999, 45(1): 57 - 63.
- [3] 欧阳志云, 刘建国, 肖寒, 谭迎春, 张和民. 卧龙自然保护区大熊猫生境评价 [J]. 生态学报, 2001, 21(11): 1869 - 1874.
- [4] 中共四川省委政策研究室编. 四川省情与政策 [M]. 成都:四川人民出版社, 2001.
- [5] 杜荣骞. 生物统计学 [M]. 北京:高等教育出版社, 施普林格出版社, 1999.
- [6] 曾宗永, 岳碧松, 冉江洪, 刘少英, 陈佑平, 蒋仕伟. 王朗自然保护区大熊猫对生境的利用 [J]. 四川大学学报(自然科学版), 2002, 39(5): 1140 - 1144.
- [7] Richard Primack, 季维智主编. 保护生物学基础 [M]. 北京:中国林业出版社, 2000.
- [8] 潘文石, 吕植, 朱小健, 王大军, 王昊, 龙玉, 付达莉, 周欣主编. 继续生存的机会 [M]. 北京:北京大学出版社, 2001.
- [9] 冉江洪, 刘少英, 王鸿加, 孙治宇, 曾宗永, 刘世昌. 小相岭大熊猫与放牧家畜的生境选择 [J]. 生态学报, 2003, 23(11): 2253 - 2259.
- [10] 欧阳志云, 李振新, 刘建国. 卧龙自然保护区大熊猫生境恢复过程研究 [J]. 生态学报, 2002, 22(11): 1840 - 1849.
- [11] 郭建, 胡锦矗. 冶勒地区大熊猫种群生存力分析 [A]. 见: 胡锦矗, 吴毅主编. 脊椎动物资源与保护 [C]. 成都:四川科学技术出版社, 1998. 37 - 42.
- [12] 方盛国, 冯文和, 张安居, 李绍昌, 余健秋, 黄祥明, 何光昕, 费立松. 凉山山系、小相岭山系大熊猫遗传多样性的 DNA 指纹比较研究 [J]. 兽类学报, 1997, 17(4): 248 - 252.
- [13] 冉江洪, 刘少英, 王鸿加, 孙治宇, 曾宗永, 刘世昌. 放牧对冶勒自然保护区大熊猫生境的影响 [J]. 兽类学报, 2003, 23(4): 288 - 294.
- [14] 曾涛, 冉江洪, 刘少英, 孙治宇, 刘世昌, 曾宗永. 四川白河自然保护区大熊猫对生境的利用 [J]. 应用与环境生物学报, 2003, 9(4): 405 - 408.