

# 汶川“5·12”特大地震对四川白河自然保护区 大熊猫主食竹及栖息地的影响研究

李 谦<sup>1</sup> 金贵祥<sup>1</sup> 邓 浩<sup>2</sup> 杨 岚<sup>2</sup> 潘开文<sup>3\*</sup> 蒋 晔<sup>4</sup>

(1. 四川省贡杠岭自然保护区九寨沟县管理处, 四川 九寨沟 623400; 2. 汶川县国家级景区管理局, 四川 汶川 623000;  
3. 中国科学院成都生物研究所, 四川 成都 610041; 4. 木里县林业局, 四川 木里 615800)

**摘 要:**在2006年~2009年的监测数据的基础上,2012年采用样线调查、样方调查的方法,调查了6条样线、26个样方,评估地震前后四川白河自然保护区大熊猫主食竹及栖息地的变化情况。结果表明:“5·12”汶川特大地震对白河自然保护区大熊猫主食竹及生境的影响很小,仅对海拔1 500 m~2 000 m的箭竹生长产生了负面影响。地震后人为干扰的强度增加,主要集中在海拔2 500 m~3 000 m的范围。箭竹更新一般,更新最差的主要集中在海拔1 500 m~2 000 m范围。2012年的调查结果显示,箭竹生长状况低于震前水平,人为干扰强度有所降低,但强于震前水平。

**关键词:**大熊猫;主食竹;栖息地;汶川大地震;白河自然保护区

**中图分类号:**S718.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5508(2014)05-0080-04

## The Effect of 2008 Wenchuan Earthquake on Staple Bamboos and the Habitat for Giant Pandas in Baihe Nature Reserve in Sichuan

LI Qian<sup>1</sup> JIN Gui-xiang<sup>1</sup> DENG Hao<sup>2</sup> YANG Lan<sup>2</sup> PAN Kai-wen<sup>3\*</sup> JIANG Ye<sup>4</sup>

(1. Administration Office of Jiu Zhaigou County, Sichuan Gong Ganglin Nature Reserve, Jiu Zhaigou 623400, China;  
2. Administration of National Scenic Spot of Wenchuan County, Wenchuan 623000, China;  
3. Chengdu Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, China;  
4. Forest Administration of Muli County, Muli 615800, China)

**Abstract:** On the basis of collecting data monitored from 2006 to 2009, investigations were made of traits of staple bamboos and the habitat for giant pandas in the Baihe Nature Reserve in 2012. The results indicated that the earthquake had minor negative effects on bamboos and the habitat except the bamboo growing in altitudes of 1 500 m~2 000 m. Human disturbance intensity increased especially in the areas with an elevation of 2 500 m~3 000 m. Bamboos did not naturally regenerate well in the area of elevation with 1 500 m~2 000 m. The bamboo growth became worse, and human disturbance intensity was stronger than before the earthquake.

**Key words:** Giant pandas, Bamboo, Habitat, Wenchuan earthquake, Baihe Nature Reserve

### 1 前言

大熊猫是生物多样性保护的旗舰物种,保护大

熊猫及其栖息地是保护生物多样性和生态系统功能完整性与稳定性的重要保障(申国珍等,2008),2008年“5·12”汶川大地震对8.3%的大熊猫栖息地产生了破坏(申国珍等,2008)。由于大熊猫的极

收稿日期:2014-06-30

基金项目:国家自然科学基金(31000293)资助。

作者简介:李谦(1968-)男,大专,助理工程师,从事野生动物和天然林资源保护工作。

\* 通讯作者:潘开文(1968-)男,博士、研究员、博士生导师,主要从事森林生态、生物多样性保护和可持续发展研究。pankw@cib.ac.cn。

端重要性,有关专家研究了“5·12”汶川大地震对大熊猫栖息地(申国珍等,2008;李晓齐等,2014)和拐棍竹种群的影响(周世强等,2014)、栖息地利用格局的变化(郑雯等,2012)、震后栖息地面临的威胁(李怡,2009;程颂和宋洪涛,2009)。总体而言,采用野外现场调查的方法评估汶川大地震对大熊猫栖息地的影响报道很少(郑雯等,2012),尚未见有关汶川大地震对白河自然保护区大熊猫栖息地的影响报道。

四川白河自然保护区是以保护大熊猫、川金丝猴为主的野生动物及其栖息地的省级自然保护区,成立于1963年,位于阿坝藏族羌族自治州九寨沟县境内,地处岷山山脉北段贡杠岭的东北侧,保护区总面积16 204 hm<sup>2</sup>。根据全国第三次大熊猫调查,白河保护区有8只野生大熊猫(国家林业局,2006),但近年来的监测未发现大熊猫活动的痕迹,2008年汶川“5·12”特大地震是否对白河大熊猫栖息地有影响?为什么未发现大熊猫活动的痕迹?这些问题尚不清楚。所以本文利用地震前、后的监测资料,对大熊猫主食竹的生长更新状况进行了再次调查,分析和评估了保护区大熊猫栖息地环境因子的变化,为进一步查明汶川“5·12”特大地震对白河大熊猫栖息地的影响和分析未发现大熊猫活动痕迹的原因提供科学依据,从而有利于大熊猫的保护。

## 2 调查方法

### 2.1 外业调查

在收集白河自然保护区2006年第四季度~2008年第一季度的913个生境点和“5·12”汶川特大地震后2008年第三季度~2009年第三季度827

个生境点的监测资料的基础上,于2012年8月采取样线调查与竹林小样方调查相结合的方法,在辖区内设置了代表整体生境状况的6条样线,在每条样线有竹子的地方沿着海拔梯度设1小样方(5 m × 5 m),共调查了26个样方,调查内容包括大熊猫主食竹高度、盖度、生长状况、发笋、开花、受干扰情况、水资源状况、主食竹种恢复情况。

### 2.2 内业分析

按照以下标准判断大熊猫主食竹及栖息地受损情况。(1)盖度:0~24%为低盖度;25%~74%为中等盖度;75%~100%为高盖度。(2)生长状况:(好+中)的比例小于50%者,生长状况差;在50%~70%者,判断为生长状况中等;在70%~100%者生长状况判断为好。(3)更新状况指标:(竹笋+幼竹)比例小于(枯死竹+开花竹)的比例,判断为更新状况差;(竹笋+幼竹)比例大于(枯死竹+开花竹)的比例,判断为更新状况中等;(竹笋+幼竹)比例超过或接近(枯死竹+开花竹)比例的两倍,判断为更新状况良好。

大熊猫主食竹面积确定方法:根据本次调查点与地震前后竹子调查样点,通过遥感判读,利用Arc-View GIS软件测量出大熊猫主食竹分布面积。

## 3 结果及分析

### 3.1 不同海拔区栖息地变化

#### 3.1.1 低海拔(1 500 m~2 000 m)

(1)竹子盖度:汶川5·12特大地震前竹子低盖度占80%,中等盖度20%;地震后竹子低盖度占87.50%,中等盖度12.50%。在该海拔范围内,竹子盖度都低,地震后,低盖度提高了7.5%(表1)。

表1 地震前后不同海拔段主食竹及环境因子调查(%)

Table 1 Traits of bamboos and habitat before and after the earthquake in different altitudes

海拔 (m)	时间	盖度				生长状况		人为 干扰	水资源状况		
		低	中	高	差	中	好		<100 m	100 m~300 m	>300 m
1 500~2 000	震前	80.0	20.0	0	80.0	20.0	0	80.0	46.7	33.3	20.0
	震后	87.5	12.5	0	93.8	0	6.2	81.3	62.5	37.5	0
2 000~2 500	震前	57.7	42.3	0	46.8	33.3	19.9	84.4	41.9	37.6	20.5
	震后	48.7	51.4	0	49.6	28.4	22.1	83.8	32.9	50.0	17.1
2 500~3 000	震前	27.2	71.7	1.1	22.8	40.2	37.0	61.7	24.9	55.1	20.0
	震后	18.2	81.7	0.1	21.5	42.7	36.8	86.6	25.1	60.0	14.9
≥3 000	震前	22.0	78.0	0	23.7	50.9	25.4	40.7	13.6	50.9	35.5
	震后	12.2	87.8	0	20.5	48.2	31.1	27.7	22.9	50.6	26.5

(2)生长状况:地震前,生长状况差的比例为

80%,中等的为20%;地震后差的比例为93.8%,好

的为6.2% ;地震前竹子生长差的比例占80%以上,地震后提高了13.8%的生长状况差的箭竹比例。

(3) 干扰:地震前人为干扰为80% ,地震后人为干扰为81.3% ;在地震前后人为干扰均在80%以上,说明该区间人为活动频繁,干扰严重;地震灾害没有给调查区带来大的人为干扰损害。

(4) 水资源状况:地震前箭竹距离水源的距离<100 m 的为46.7% ,100 m~300 m 的是33.3% ,>300 m 仅占20% ;地震后调查样点距水资源距离<100 m 的为62.5% ,100 m~300 m 的是37.5% 。在地震前后调查样点距水资源距离<100 m 的占40% 以上,且地震后,距离<100 m 的提高了15.83% ,这说明地震增加了箭竹分布区的水资源。

### 3.1.2 中海拔(2 000 m~2 500 m)

(1) 竹子盖度:地震前低盖度57.7% ,中等盖度42.3% ;地震后竹子低盖度48.7% ,中等盖度51.3% ;地震导致竹子低盖度减少了9% ,中等盖度增加了3.65% 。

(2) 生长状况:震前生长状况差的为46.8% ,中等的为33.3% ,好的为19.9% ;震后差的为49.6% ,中等的为28.4% ,好的为22.1% ;地震提高了生长状况差的比例达2.8% ,反映地震对竹子生长状况有轻微的破坏影响。

(3) 干扰:地震前人为干扰为84.4% ,地震后人为干扰为83.8% ;地震前后人为干扰均在80%以上,说明该海拔段人为活动频繁,干扰严重;地震灾害没有提升调查区的人为干扰强度。

(4) 水资源状况:震前距离水源的距离<100 m 的为41.9% ,100 m~300 m 的是37.6% ,>300 m 仅占20.5% ;地震后调查样点距水资源距离<100 m 的为32.9% ,100 m~300 m 的是50.0% ,>300 m 的为17.1% ;在地震前后调查样点距水资源距离>300 m 的不超过21% ,这说明该海拔段水资源状况很好,地震对箭竹分布区的水资源状况的影响不大。

### 3.1.3 高海拔(2 500 m~3 000 m)

(1) 竹子盖度:震前低盖度27.2% ,中等盖度71.7% ,高盖度为1.1% ;地震后竹子低盖度18.2% ,中等盖度81.7% ,高盖度为0.1% ;在地震前后竹子低盖度均在30% 以下,还有一部分高盖度竹子生长,说明震前震后竹子盖度较高,生长密度较大,地震提高了中等盖度9.5% ,地震对竹子的盖度没有影响。

(2) 生长状况:震前差的为22.8% ,中等的为40.2% ,好的为37.0% ;震后差的为21.5% ,中等的为42.7% ,好的为36.8% ;地震前后竹子生长状况差的均在30% 以下,且生长状况好的在40% 左右,说明竹子在震前震后生长状况都较好,地震对箭竹的生长状况没有影响。

(3) 干扰:地震前人为干扰为61.7% ,地震后人为干扰为86.6% ;地震后比地震前人为干扰增加了25% 左右,说明地震后该海拔段人为活动还在增加,干扰严重。

(4) 水资源状况:地震前<100 m 的为24.9% ,100 m~300 m 的是55.1% ,>300 m 仅占20% ;地震后调查样点距水资源距离<100 m 的为25.1% ,100 m~300 m 的是60.0% ,>300 m 为14.9% ;在地震前后调查样点距水资源距离>300 m 不高于20% ,这说明该海拔段水资源状况很好,地震后水资源状况变好。

### 3.1.4 海拔3 000 m 以上

(1) 竹子盖度:汶川“5·12”特大地震前,低盖度22.0% ,中等盖度78.0% ;地震后,竹子低盖度12.2% ,中等盖度87.8% ;在地震前后低盖度竹子均在20% 左右,还有80% 都为中等盖度,说明该区间在震前震后竹子生长密度大。

(2) 生长状况:震前差的为23.7% ,中等的为50.9% ,好的为25.4% ;震后差的为20.5% ,中等的为48.2% ,好的为31.3% ;地震前后竹子生长状况好的均在25% 以上,且生长状况中等的在50% 左右,说明该海拔段竹子生长状况较好,地震未影响竹子的生长。

(3) 干扰:震前人为干扰为40.7% ,震后人为干扰为27.7% ,地震灾害没有增加该海拔段的人为干扰强度。

(4) 水资源状况:地震前<100 m 的为13.6% ,100 m~300 m 的是50.9% ,>300 m 仅占35.5% ;地震后调查样点距水资源距离<100 m 的为22.9% ,100 m~300 m 的是50.6% ,>300 m 为26.5% ;地震前后水资源距离>300 m 的约30% ,这说明该海拔段水资源状况良好,震后水资源状况得到了改善(表1)。

## 3.2 所有海拔段栖息地变化状况

### 3.2.1 竹子盖度

震前低盖度的为36.3% ,中等盖度的为

62.8% ,高盖度为 0.9% ;地震后低盖度竹子占 27.4% ,中等盖度 72.6% 。本次专项调查 ,竹子低盖度 42.3% ,中等盖度 50.0% ,高盖度为 7.7% ;在地震前后 ,中等盖度竹子均在 50% 以上 ,说明调查区域竹子盖度比较高。地震前后 2 次调查的结果差异不大 ,但与 2012 年的调查数据相比 ,低盖度的箭竹增加 ,中盖度的箭竹降低(表 2)。

### 3.2.2 生长状况

震前差的为 32% ,中等的为 38% ,好的为 30.0% ;震后差的为 29.7% ,中等的为 38.6% ,好的为 31.7% ;本次专项调查差的为 30.8% ,中等的为 46.1% ,高的为 23.1% 。地震前后 2 次调查的结果差异不大 ,但与 2012 年的调查数据相比 ,好的箭竹降低 ,中等箭竹增加。

表 2 地震前后栖息地主食竹及环境因子调查(%)

Table 2 Traits for bamboo and habitat before and after the earthquake

时间 段	盖度			生长状况			人为 干扰	水资源状况		
	低	中	高	差	中	好		<100 m	100 m ~ 300 m	>300 m
震前	36.3	62.8	0.9	32.0	38.0	30.0	59.0	30.5	48.3	21.2
震后	27.4	72.6	0.0	29.7	38.6	31.7	79.8	27.7	56.0	16.3

### 3.2.3 干扰信息

地震前人为干扰为 59.0% ,地震后人为干扰为 79.8% ;本次专项调查人为干扰为 65.4% ;人为干扰强度较为严重 ,地震后人为干扰比地震前增加了 20% ,当地社区居民地震后因为农田生态系统被毁损 ,农业种植困难 ,而转为进入调查区挖药、采虫草、松茸。但随着灾后重建的完成 ,干扰强度有所降低。

### 3.2.4 水资源状况

地震前 <100 m 的为 30.5% ,100 m ~300 m 的是 48.3% ,>300 m 仅占 21.2% ;地震后调查样点距水资源距离 <100 m 的为 27.7% ,100 m ~300 m 的是 56.0% ,>300 m 的为 16.3% ;2012 年调查显示:样点距水资源距离 <100 m 的为 61.5% ,100 m ~300 m 的是 23.1% ,>300 m 为 15.4% ;调查区域水资源状况良好 ,地震后水资源状况总体变好(表 2)。

### 3.2.5 竹子更新状况

2012 年调查显示:海拔在 1 500 m ~2 000 m 区间 ,竹子更新差;2 000 m ~2 500 m 区间 ,竹子更新一般;2 500 m ~3 000 m 区间 ,竹子更新最好;3 000 m 以上区间 ,竹子更新一般。综合评定竹子更新一

般(表 3)。

表 3 大熊猫主食竹更新调查(%)

Table 3 Natural regeneration of staple bamboos for giant pandas

海拔(m)	差	中	好
1 500 ~2 000	100	0	0
2 000 ~2 500	55.6	44.4	0
2 500 ~3 000	23.1	61.5	15.4
≥3 000	66.7	33.3	0
总体	42.3	50.0	7.7

### 3.2.6 年龄结构状况

2012 年调查显示:从年龄结构上看 ,以成竹为主 ,达到了 67% ,成竹基径平均达到了 3.54 mm ,株高平均达到了 141.95 cm。竹笋 + 幼竹的比例大于枯死竹 + 开花竹的比例的两倍以上 ,说明竹子更新状况好于死亡状况 ,但总的看 ,更新还不太理想(表 4)。

表 4 大熊猫主食竹年龄结构状况

Table 4 Age distribution of bamboos

竹种	总株 数	年龄结构(%)					基径 (mm)	株高 (cm)
		竹笋	幼竹	成竹	枯死竹	开花竹		
华西箭竹	1075	10	17	67	5	1	3.54	141.95

### 3.2.7 大熊猫主食竹分布面积

根据本次调查样点与地震前后竹子调查样点和遥感判读的有关结果 ,利用 ArcView GIS 软件测量出白河自然保护区大熊猫主食竹分布面积为 10 469.76 hm<sup>2</sup> ,占白河自然保护区的 64.6% 。

以上结果表明:“5·12”汶川特大地震对白河自然保护区大熊猫主食竹及生境的影响很小 ,主要对海拔 1 500 m ~2 000 m 的箭竹生长产生了负面影响。地震后人为干扰的强度增加 ,主要集中在海拔 2 500 m ~3 000 m 的范围。箭竹更新一般 ,更新最差的主要集中在海拔 1 500 m ~2 000 m 范围。从 2012 年的调查结果看 ,箭竹生长状况变差 ,甚至比震前的还差 ,这和干扰强度大有关 ,也可能与干旱有关。尽管箭竹在长期的进化过程中 ,衍生了抗旱的机制(Liu et al , 2014a , b) ,具有一定的耐旱性 ,但干旱仍是导致其更新较差的一个重要因素。震后近几年来未监测到大熊猫活动的痕迹 ,这与竹子生长状况变差、人为干扰增强有关。

### 参考文献:

- [1] 国家林业局. 全国第三次大熊猫调查报告[M]. 北京: 科学出版社 2006.

(下转第 44 页)

显著增加,且120 h后的各指标值的增幅大于72 h后的增幅。表明,随着恢复浇水时间的增加,各指标均逐渐接近未胁迫处理的值,也进一步反应其复水后较强的恢复能力。

竹柳具有较强的耐旱性,但其在水分条件较好的地方生长迅速,生态经济效益更高<sup>[12]</sup>。当遭遇严重干旱胁迫时,竹柳的光合作用迅速减弱,甚至停止,其生长也几乎接近停止。因此,在水分缺乏或季节性干旱频繁的地区,不适合大面积栽植竹柳。

#### 参考文献:

- [1] 严寒,许本波,赵福永,等. 脱落酸和水杨酸对干旱胁迫下芝麻幼苗生理特性的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2008, 26(6): 163~166.
- [2] 朱新强,张新颖,师尚礼,等. 干旱胁迫下4个苜蓿品种根系抗旱性的比较[J]. 甘肃农业大学学报, 2012, 47(1): 103~107.
- [3] 曹昀,王国祥,张聘. 干旱对芦苇幼苗生长和叶绿素荧光的影响[J]. 干旱区地理, 2008, 31(6): 862~869.
- [4] Lange OL, Kappen L, Schuize ED. Water and plant life: Problem and modern approaches [M]. Berlin Heidelberg: Springer Verlag, 1976.
- [5] 曹昀,王国祥. 土壤水分含量对菖蒲(*Acorus calamus*) 萌发及幼、苗生长发育的影响[J]. 生态学报, 2007, 27(5): 1748~1755.
- [6] 吴晓东,王国祥,李振国,等. 干旱胁迫对香蒲生长和叶绿素荧光参数的影响[J]. 生态与农村环境学报, 2012, 28(1): 103~107.
- [7] 李明,王根轩. 干旱胁迫对甘草幼苗保护酶活性及脂质过氧化作用的影响[J]. 生态学报, 2002, 24(4): 503~507.
- [8] 徐克顺. 竹柳生物学特性及扦插育苗技术[J]. 安徽农学通报, 2011, 17(20): 121~122.
- [9] 司光义,邢丽荣,汪建林,等. 竹柳覆盖地膜扦插技术[J]. 内蒙古农业科技, 2012(2): 123~124.
- [10] 侯金波. 竹柳病害预防技术[J]. 现代农业科技, 2010(1): 197.
- [11] 陈烨丽,李丽,白善军,等. 株行距对竹柳胸径影响的研究[J]. 农业科技通讯, 2011(2): 74~75.
- [12] 白善军,李玉娟,张健,等. 沿海滩涂竹柳直插造林技术[J]. 现代农业科技, 2010(13): 241.
- [13] 马金洲. 六盘山地区竹柳扦插育苗技术[J]. 现代农业科技, 2011(20): 221.
- [14] 张奇才,吴明红,应丽霞. 竹柳的特性及其对生态园林的功效[J]. 农业工程, 2011(5): 67~69.
- [15] 付士磊,周永斌,何兴元,等. 干旱胁迫对杨树光合生理指标的影响[J]. 应用生态学报, 2006, 17(11): 2016~2019.
- [16] 李吉跃,朱妍. 干旱胁迫对北京城市绿化树种耗水特性的影响[J]. 北京林业大学学报, 2006, 28(1): 32~37.
- [17] 陈惠,张健,王栋. 江苏沿海地区竹柳主要虫害及防治技术[J]. 安徽农学通报, 2011, 17(3): 119~121.
- [18] 影响[J]. 竹子研究汇刊, 2014, 33(1): 16~24.
- [7] 李晓齐,杨素香,周珠丽,等. 四川地震区大熊猫栖息地受损特征与灾后重建对策[J]. 四川林业科技, 2014, 35(1): 68~72.
- [8] Liu C, Wang Y, Pan K, et al. Responses of the antioxidant defense system to drought stress in the leaves of *Fargesia denudata* seedlings, the staple food of the giant panda[J]. Russian Journal of Plant Physiology, 2014a, 61(3): 374~383.
- [9] Liu C, Wang Y, Pan K, et al. Carbon and nitrogen metabolism in leaves and roots of dwarf bamboo (*Fargesia denudata* Yi) subjected to drought for two consecutive years during sprouting period[J]. Journal of Plant Growth Regulation, 2014b, 33: 243~255.

#### (上接第83页)

- [2] 郑雯,冉江洪,李波,等. 汶川地震对四川龙溪一虹口和唐家河自然保护区大熊猫栖息地利用格局的影响[J]. 兽类学报, 2012, 32(2): 118~123.
- [3] 申国珍,谢宗强,冯朝阳,等. 汶川地震对大熊猫栖息地的影响与恢复对策[J]. 植物生态学报, 2008, 32(6): 1417~1425.
- [4] 程颂,宋洪涛. 汶川大地震对四川卧龙自然保护区大熊猫栖息地的影响[J]. 山地学报, 2008, 26, 旅游专集, 65~69.
- [5] 李怡. 汶川地震前后岷山A种群大熊猫栖息地状况研究[J]. 四川林业科技, 2009, 30(1): 43~47.
- [6] 周世强,黄金燕,严啸,等. 汶川地震对拐棍竹性系种群生态的