

## 30年来秦岭大熊猫栖息地变化研究

金学林<sup>①②</sup> 邓怀庆<sup>①</sup> 胡德夫<sup>①\*</sup>

①北京林业大学生物科学与技术学院 北京 100083; ②陕西省珍稀野生动物抢救饲养研究中心 周至 710402

**摘要:**根据1976、1987和2001年3次大熊猫(*Ailuropoda melanoleuca*)调查资料及2006~2007年大熊猫监测数据,利用ArcView GIS软件系统地比较了1976~2007年之间秦岭大熊猫栖息地的变化。秦岭大熊猫栖息地由20世纪70年代的217 100 hm<sup>2</sup>退缩到90年代前的167 000 hm<sup>2</sup>,大熊猫栖息地缩减和片断化较为严重;90年代后有所好转,面积增加到347 499 hm<sup>2</sup>,并在格局上整体存在向北向西扩散的趋势。秦岭大熊猫栖息地变化的原因主要与森林采伐及1998年实施的天然林禁伐有关,而栖息地斑块化主要与公路建设、人为活动等有关。

**关键词:**秦岭;大熊猫;栖息地;变化

**中图分类号:**Q958 **文献标识码:**A **文章编号:**0250-3263(2012)05-41-05

## Habitat Changing of the Giant Panda in Qinling Mountain Over 30 Years from 1976 to 2007

JIN Xue-Lin<sup>①②</sup> DENG Huai-Qing<sup>①</sup> HU De-Fu<sup>①\*</sup>

①College of Biological Science and Technology, Beijing Forestry University, Beijing 100083;

②Shaanxi Wild Animal Rescue Center, Zhouzhi 710402, China

**Abstract:**The habitat change of Giant Panda (*Ailuropoda melanoleuca*) from 1976 to was analyzed by comparing the three data set of wild surveys conducted in time period of 1976, 1987, and 2001 and monitoring data collected from 2006 to 2007 in the Qinling Mountains by using the ArcView GIS System. The results show that the size of habitat was 217 100 hm<sup>2</sup> estimated in the first wild survey (1976), then reduce to 167 000 hm<sup>2</sup> in the second survey (1986) due to the deforestation in the Qinling Mountains. The trend of habitat loss was improved thereafter. Meanwhile, distribution region of the panda has showed an expanding tendency to the north and the west in the study area after the banning of deforestation which came into effect in 1998. However, the habitat fragmentation of the giant panda in the study was not improved greatly because of the highway construction, and human activity impact.

**Key words:**Qinling Mountain; Giant Panda(*Ailuropoda melanoleuca*); Habitat; Changing

大熊猫(*Ailuropoda melanoleuca*)作为动物中的“活化石”,在地球上至少已经存活800多万年<sup>[1]</sup>,一度曾广布于我国南部诸省,最北达到北京的周口店一带<sup>[2]</sup>。但是由于气候变迁,特别是近代人类活动的影响等因素,其分布区域迅速缩减,生存空间被日益压缩到几个孤立的“山岛”之上,目前仅存于我国四川、甘肃和陕西3省的部分地区<sup>[3]</sup>,秦岭已经成为大熊猫分布的最北和最东限。近年来开展的大熊猫监

测和专项研究结果也显示,大熊猫的栖息地存在南缩北扩的现象,最南端四川梁山一带大熊猫栖息地急剧退缩,而陕西秦岭山区大熊猫栖

**基金项目** 大熊猫国际合作项目(No. WH0628),陕西省“13115”科技创新工程重大科技专项项目(No. 2008ZDKG77);

\* 通讯作者, E-mail: hudf@bjfu.edu.cn;

**第一作者介绍** 金学林,男,高级工程师;研究方向:动物生态生理学; E-mail: zhgpanda@163.com。

收稿日期:2012-04-01,修回日期:2012-07-01

息地存在向北推移的现象(国家林业局 2010 年度大熊猫保护管理年会工作报告)。秦岭大熊猫(*A. m. qinlingensis*)作为一个独立亚种<sup>[4]</sup>,其数量约有 300 只左右<sup>[5]</sup>,仅生存于陕西境内的秦岭山区,因而显得更加濒危和珍贵,保护的任務更加艰巨。本研究通过 30 多年来大熊猫调查和监测的数据,探讨其栖息地的历史变化和原因,为野生大熊猫的保护生物学研究提供基础资料。

## 1 研究方法

**1.1 数据来源** 秦岭大熊猫的历史栖息地面积数据分别来自于 1970 年以后在秦岭地区进行的大熊猫分布区第一次(1976~1977 年)<sup>[6]</sup>、第二次(1987~1988 年)<sup>[7]</sup>、第三次(2000~2001 年)<sup>[5,8]</sup>野外调查时获得的数据。当前大熊猫栖息地的数据,为 2006~2007 年春季(3~4 月份)和冬季(10~11 月份)在陕西省大熊猫分布区利用样线法收集的大熊猫活动痕迹的监测数据,共布设监测样线 275 条。

**1.2 数据处理与分析** 利用 ArcView GIS,将第一、第二和第三次大熊猫调查所得的栖息地面积,视为调查年度大熊猫栖息地的面积,并制成专题地图图层,确定当时熊猫分布区的面积。将 2006 和 2007 年进行监测时获得的大熊猫活动痕迹数据,用凸多边形法和家域法计算大熊猫当前栖息地的面积,然后与前 3 次大熊猫分布区的图层叠加、比较,分析大熊猫在近 30 年中分布区的变化。

## 2 研究结果

**2.1 1970 年至 2005 年秦岭大熊猫的分布区域** 根据各次调查监测的数据,推算出大熊猫当时栖息地的面积,通过图层叠加获得秦岭地区近 30 年来大熊猫栖息地分布范围变化图(图 1)。20 世纪 70 年代陕西省生物资源调查队对秦岭地区进行的第一次大熊猫分布调查结果显示,大熊猫分布范围东起宁陕的秦岭山脉主脊,向西沿东、西光头山,过周至的黄土梁、财神岭,经佛坪、洋县到太白县的鳌山止;南北向

包括宁陕的草垭子、鸡公梁,宁陕与佛坪交界处的天华山,主要包括洋县、佛坪、宁陕、周至和太白 5 县的部分地区,面积约为 217 100  $\text{hm}^2$ 。1987~1988 年利用典型抽样法,对位于陕西省秦岭山系的 9 个县进行了调查,确定在调查区域内只有佛坪、洋县、太白、周至和宁陕 5 个县有大熊猫分布,面积为 167 000  $\text{hm}^2$ ,并采用“综合统计法”和“密度参数计算法”推算了大熊猫种群数量约(109 ± 23)只。2000~2001 年的全国第三次大熊猫调查,采用“巢域法 + 咬节区分法”估算了大熊猫数量,并利用凸多边形法获得了大熊猫的栖息地面积为 347 499  $\text{hm}^2$ ,分布区为周至、宁陕、佛坪、洋县、城固、留坝、太白、凤县 8 县。2006 和 2007 年监测的数据显示的大熊猫分布区与第三次大熊猫调查时分布区域基本相同。

### 2.2 大熊猫活动痕迹在大熊猫分布区的变动

根据 2006~2007 年春、冬季监测样线上大熊猫活动痕迹的监测,结果(图 2)显示:大熊猫活动的范围与第三次大熊猫调查确定的分布区基本相同,但局部地区大熊猫活动的区域发生了变化,如在佛坪县 108 国道两侧、周至黑河森林公园低海拔区域和太白县黄柏塬一带发现了大熊猫的活动痕迹;大熊猫在兴隆岭和牛尾河的 2 个种群间的距离在渭水河二郎坝一带逐渐靠近;大熊猫在留坝县的分布区出现向西扩散的趋势。在对可能有大熊猫分布的凤县屋梁山地区的调查中发现,在秦岭地区大熊猫的分布区已由原来的 5 个县扩展到 8 县,除原来的佛坪、洋县、太白、周至和宁陕外,新增分布区有留坝、凤县和城固 3 县。秦岭地区大熊猫栖息地被分割成 6 个斑块(图 2),分别为平河梁、锦鸡梁、天华山、兴隆岭、牛尾河和屋梁山。其中以位于佛坪、洋县、太白、周至 4 县交界处的兴隆岭斑块最大,面积约 20 000  $\text{hm}^2$ ,生存大熊猫的数量最多(约 220 只)。其他以兴隆岭为中心分别向东西两向扩散,向西分别是位于渭水河以西的太白县黄柏塬乡和留坝县桑园乡境内的牛尾河栖息地斑块,位于凤县南星乡的屋梁山栖息地斑块;向东分别是位于 108 国道以东的佛坪

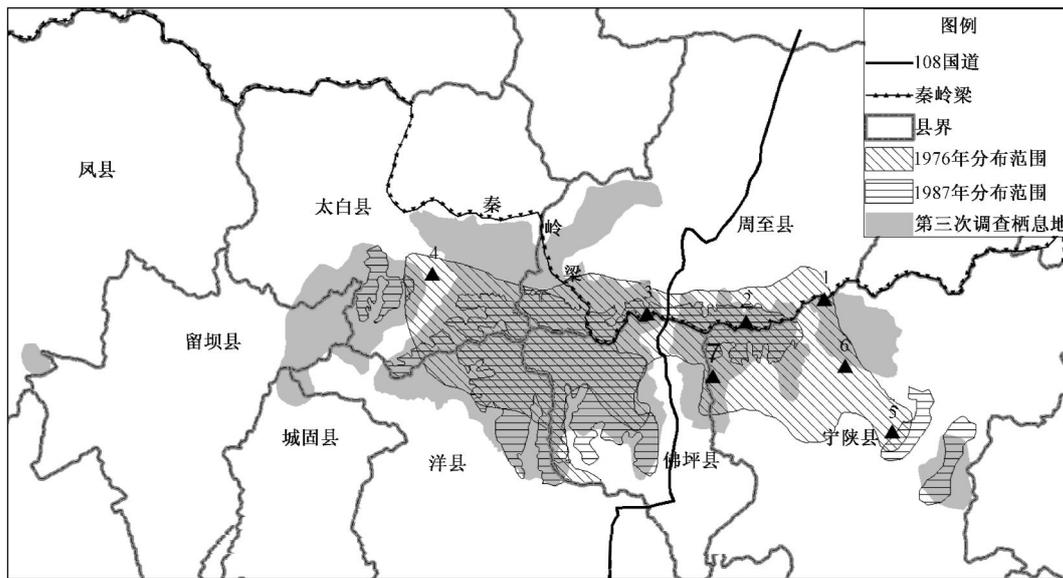


图1 大熊猫栖息地变化对照图

Fig.1 The map of Panda habitat changes between period of three wild surveys

1. 光头山; 2. 黄土梁; 3. 财神岭; 4. 鳌山; 5. 草埡子; 6. 鸡公梁; 7. 天华山。

1. Guangtoushan; 2. Huangtuliang; 3. Caishenling; 4. Aoshan; 5. Caoyazi; 6. Jigongliang; 7. Tianhuashan.

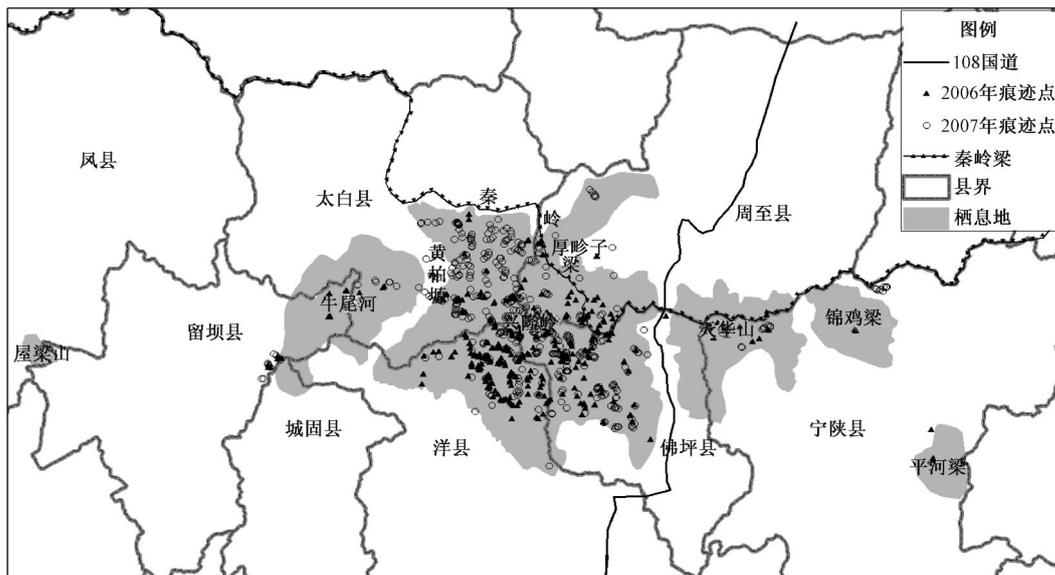


图2 第三次调查栖息地范围与2006、2007年大熊猫监测痕迹点对比图

Fig.2 Comparing of dung sites of the Giant Panda recorded in the 3<sup>rd</sup> wild survey with the monitoring results during 2006 and 2007

县长龙乡、周至县板房子乡以及宁陕县四亩地镇的天华山栖息地斑块,宁陕县新场、两河和皇冠乡的锦鸡梁栖息地斑块,位于宁陕县旬阳坝乡的平河梁栖息地斑块。

### 3 结论和讨论

3.1 秦岭大熊猫分布区范围的变化 由图1可以看出,30年来,秦岭大熊猫栖息地面积经

历了一个缩减和恢复过程。从 20 世纪 70 年代到 90 年代,秦岭大熊猫栖息地的破碎化严重,栖息地被分割为多个斑块,栖息地面积一度出现退缩,但 90 年代以后,大熊猫的栖息地面积有所增加,在总体上表现为大熊猫栖息地分布范围有向北、向西扩展的趋势。

在 20 世纪 70 年代,大熊猫集中分布在呈东西走向的秦岭山脉主脊及南北走向的山系组成“梳齿状”结构的两侧的沟、谷竹林中,整个大熊猫分布区连成一片。到 80 年代,根据北京大学大熊猫研究小组自 1984 年 11 月至 1997 年 3 月通过对秦岭南坡的广泛调查和资料分析,认为秦岭大熊猫的确切分布区为东起宁陕,西抵留坝,北至太白、周至,南到佛坪、洋县,大熊猫栖息地破碎化严重,被分割成多个“孤岛状”的斑块。

到 90 年代后期,秦岭大熊猫栖息地面积又逐渐恢复,栖息地破碎趋势减轻。大熊猫栖息地有明显向北和向西扩展的趋势。在兴隆岭栖息地斑块,大熊猫活动痕迹向太白山南坡移动较为明显。这一现象在 1993 年进行太白山自然保护区大熊猫调查时即有发现<sup>[9-10]</sup>,近年来的调查均证实,自 1990 年后该地区海拔 3 000 m 以下的区域就成为大熊猫的栖息地。在牛尾河一带有继续向西扩散的趋势,特别是近年来与兴隆岭栖息地之间的隔离距离越来越小。

秦岭大熊猫栖息地在东西两侧都出现了新增栖息地斑块。2002 年在宁陕的平和梁一带发现大熊猫并在近几年多次监测到大熊猫活动痕迹,2005 年 6 月陕西省林业厅组织的调查中,在凤县屋梁山保护区内发现大熊猫活动痕迹并确立大熊猫栖息地 6 000 hm<sup>2</sup><sup>[8]</sup>,这些都是在前几次调查中未发现的新栖息地。尽管各次调查结果略有出入,但从这些结果可以看出,近 30 年来,秦岭大熊猫的数量基本趋于稳定,大熊猫种群分布范围至少为佛坪、洋县、留坝、太白、周至、宁陕 6 个县,栖息地破碎化严重,但在 20 世纪 90 年代以后,形势略有好转。

**3.2 秦岭大熊猫分布范围变化的原因** 20 世纪 70 ~ 80 年代大熊猫栖息地面积缩小的情况

与 70 年代开始在秦岭进行大规模森林采伐密切相关<sup>[11]</sup>。当时在大熊猫的分布区,先后有长青、太白、汉西、龙草坪、宁西和宁东 6 家森工企业在大熊猫分布区内进行采伐作业,对植被造成了较大破坏。随后,80 年代通车的 108 国道将大熊猫栖息地东西分割为兴隆岭和天华山两部分。在秦岭地区修建的国道、省道以及林区采伐道路都加剧了大熊猫栖息地的片段化,迫使大熊猫退缩到没有受采伐影响并建立了国家级自然保护区的佛坪县山区和太白山地区。因此,在 1990 年后的调查中太白山南坡便成为了大熊猫的栖息地。1998 年在秦岭地区全面停止采伐天然林后,秦岭大熊猫栖息地植被得到了较快恢复,一些地方又重新成为大熊猫的栖息地,大熊猫栖息地面积又逐渐扩大。同时 108 国道秦岭梁段修建了隧道,使得秦岭梁成为兴隆岭和天华山大熊猫种群的天然通道,为两侧大熊猫种群基因的交流创造了条件,在龙草坪林业局 108 国道附近发现的大熊猫痕迹证明了这一点<sup>[12]</sup>。

秦岭南坡由于秦岭主峰太白山及其他 2 000 ~ 3 000 m 山体的屏障作用,使北方的冬季风不能南下、南方的夏季风不能北上。这就使得秦岭南坡在水热条件上都适宜于竹子生长,高大乔木也较茂密,为大熊猫栖息地创造了条件。因全球气候变化,近年陕西关中地区的气温升高幅度大于陕南地区,而关中地区的降雨量减少的幅度小于陕南地区,使得秦岭南北坡在水湿条件上差距缩小,气候有趋同现象<sup>[13-14]</sup>,进而使秦岭北坡的植被也趋同于南坡,竹林面积逐渐扩大,乔木郁闭度逐渐上升,成为适宜于大熊猫生存的栖息地。因此,秦岭大熊猫栖息地出现继续向北缓慢扩移的趋势。位于秦岭北麓的黑河森林公园和周至自然保护区都有成为大熊猫新栖息地的可能,今后需要关注该区域栖息地的变化。

秦岭实施天然林禁伐后,针对大熊猫及其栖息地的各类干扰都大幅减轻,对大熊猫栖息地的恢复起到了至关重要的作用。这也为大熊猫休养生息提供了良好条件,会促进大熊猫种

群数量的恢复。

尽管秦岭大熊猫栖息地 30 年来出现了扩大的趋势,特别是近 10 年来栖息地破碎化现象也有所缓解,但是我们不能盲目乐观地认为秦岭大熊猫的保护就是前景光明。近年来及未来规划中,在秦岭修建公路、铁路以及进行旅游开发等活动,对大熊猫的栖息地具有很大的负面影响。1999 年在留坝县桑园坝救护的大熊猫“留留”就发现带有无线电项圈,而在秦岭只在长青和佛坪保护区给大熊猫佩戴过项圈。因此可以推测,“留留”是从兴隆岭扩散过去的。但是,随着洋太公路的建成通车以及在渭水河上高密度的水电工程建设,这一扩散通道很可能会丧失<sup>[15-16]</sup>。旅游开发以及水电建设等活动在对四川岷山地区大熊猫栖息地带来严重的负面影响的同时,还通过对其他影响因子的放大联通作用加剧大熊猫栖息地的进一步破碎化<sup>[17]</sup>。因此,在进行秦岭的开发活动时,应当考虑大熊猫栖息地保护的需求,进行科学合理规划,尽量避免在大熊猫重点分布区和大熊猫的栖息地开展旅游活动以及进行公路、水电开发等重点建设项目,减少对大熊猫及其栖息地的干扰和破坏,确保秦岭亚种能有一个生存下去的家园。

## 参 考 文 献

- [ 1 ] 胡锦矗. 大熊猫的研究史略与分类地位. 生物学通报, 1990, (5): 1-4.
- [ 2 ] 王将克. 关于大熊猫种的划分、地史分布及其演化历史的探讨. 动物学报, 1974, 20(2): 191-200.
- [ 3 ] 胡锦矗. 大熊猫的生态地理分布. 西华师范大学学报: 自然科学版, 1985, (2): 7-15.
- [ 4 ] Wan Q H, Fang S G, Wu H, et al. Genetic differentiation and subspecies development of the giant panda as revealed by DNA fingerprinting. Electrophoresis, 2003, 24(9): 1353-1359.
- [ 5 ] 国家林业局. 全国第三次大熊猫调查报告. 北京: 科学出版社, 2006: 20-22.
- [ 6 ] 陕西省生物资源考察队. 秦岭大熊猫的分布与生态调查报告. 陕西省林业厅: 内部资料, 1975: 68-72.
- [ 7 ] 陕西省大熊猫调查队. 陕西省大熊猫综合调查报告. 陕西省林业厅: 内部资料, 1988: 127-128.
- [ 8 ] 孙承骞, 金学林. 陕西第三次大熊猫调查报告. 西安: 西安地图出版社, 2007: 34-39.
- [ 9 ] 马亦生. 太白山大熊猫的分布与保护. 动物学杂志, 1999, 34(4): 32-35.
- [ 10 ] 刘明时, 代拴发. 太白山自然保护区大熊猫及其栖息地的干扰因素及保护对策. 陕西师范大学学报: 自然科学版, 2006, 34(增刊1): 207-210.
- [ 11 ] 曹庆, 杨省强, 雍严格. 龙草坪林业局森工经营与大熊猫活动分析. 西北林学院学报, 2003, 18(4): 110-112.
- [ 12 ] 张怀科, 成鸿飞, 朱云, 等. 108 国道秦岭隧道区域大熊猫栖息地现状及保护策略. 陕西师范大学学报: 自然科学版, 2007, 35(增刊1): 116-119.
- [ 13 ] 葛全胜, 郑景云, 张学霞, 等. 过去 40 年中国气候与物候的变化研究. 自然科学进展, 2003, 13(10): 1048-1052.
- [ 14 ] 殷淑燕. 近 40 年秦岭南北地区气候变化及与 El Nino/La Nina 事件相关性分析. 山地学报, 2002, 20(4): 493-496.
- [ 15 ] 曾治高, 李俊生, 颜文博, 等. 洋太公路对秦岭大熊猫活动及其栖息地保护的影响. 西北林学院学报, 2009, 24(6): 88-93.
- [ 16 ] 范俊韬, 李俊生, 全占军, 等. 洋太公路对秦岭大熊猫栖息地景观格局的影响. 生态学杂志, 2009, 28(10): 2082-2087.
- [ 17 ] 肖焱, 欧阳志云, 赵景柱, 等. 岷山地区大熊猫 (*Ailuropoda melanoleuca*) 生境影响因子连通性及主导因子. 生态学报, 2008, 28(1): 267-274.