Bamboo Flowering and its Effects on Giant Pandas in North Minshan Mountains

WANG Ying, RAN Jiang-hong*, LING Lin, DU Bei-bei

(Key Laboratory of Bio-resource and Eco-environment of Ministry of Education, College of Life Sciences, Sichuan University, Chengdu 610064, China)

Abstract: A survey on bamboo flowering and giant panda activity was conducted in north Minshan Mountains from December 2006, and July to August, 2007. The results showed that: 1) bamboo species in the survey sites consisted of only two species, Fargesia nitida and F. denudata, and the distribution of F. nitida was much wider. 2) Bamboo flowering in this area started in 2004 and mostly ended in 2007. The area of flowering bamboo was 73,082 hm², representing 51.36% of the total bamboo in the area. 3) During the flowering, pandas were observed more frequently outside their regular habitat range and no sick, starving or dead pandas were found. At present the giant pandas probably exist in the east of Diebu and Zhouqui Counties. For such bamboo flowering events, many habitats in this area are no longer suitable for pandas, so it is necessary to strengthen the protection and research of habitats and potential habitats, restoring them to suitable habitats as soon as possible.

Key words: giant panda (Ailuropoda melanoleuca); bamboo flowering; effect; north Minshan Mountains


1 研究地区概况

岷山北部区域（即全国第三次大熊猫调查确定的岷山C种群范围，包括四川省九寨沟县白水江以
北的古县, 若尔盖县, 甘肃省的迭部县和舟曲县) 是
2000 - 2001 年全国第三次大熊猫调查时才被人们
重新认识的大熊猫分布区。该区域在 1960 和 1970
年代有大熊猫分布, 而在 1989 年全国第二次大熊
猫调查时, 被认为已经没有大熊猫分布 (马国瑞, 1988;
胡锦矗, 2001)。但全国第三次大熊猫调查的结果显
示, 该区域内的大熊猫栖息地带面积为 86 600 hm², 大
熊猫数量为 28 只, 其中四川省 16 只, 甘肃省 12 只
(国家林业局, 2006)。该区是岷山山系大熊猫种群
中数量最少、栖息地面积最小的地域, 现区域内共有
四川的包虫, 甘肃的阿夏, 多尔, 拨朗梁共 4 个自然
保护区。
本次调查的范围为 4 县内全国第三次大熊猫调
查确定的大熊猫栖息地及潜在栖息地。地理坐标介
于北纬 33°24¬ - 34°35', 东经 103°10′ - 103°43′, 面
积 796 123 hm²。区域内以高山峡谷地貌为主, 是北亚
亚热带气候和湿温带气候的过渡区, 也是嘉陵江水系
的发源地, 年平均温度 12.7℃, 年均降雨量 600 -
800 mm。植被分布为: 海拔 2000 m 以下为干旱河谷
灌丛, 海拔 2000 - 2600 m 为温性针叶林带, 海拔
2600 - 3900 m 为温性针叶林带, 海拔 3900 m 以上
为高山灌丛、草甸带。

2 研究方法

2.1 野外调查方法

在 1:100 000 的地形图上大熊猫栖息地, 潜在栖
息地以及有竹子分布的区域内, 每 1000 hm² 设立一
条调查样线。调查人员在调查样线区域内根据实际
情况选择实际行走路线, 要求实际行走路线从低到
高穿越大熊猫活动的各种生境。在样线上设置多个
调查样方, 样方大小为 20 m x 20 m。记录每个样方
内竹子的种类、分布海拔, 经纬度, 竹林平均高度, 竹
林覆盖度、竹林生长类型及生长状况, 竹类开花、枯死
状况等信息。在样线调查中, 如发现大熊猫的实体、
粪便或其他活动痕迹, 需将具体位置用 GPS 定位, 并
记录生境状况。

采用访问的方法, 了解 2005 - 2007 年当地当
地居民及各保护区、林业主管部门发现的大熊猫实体
及痕迹情况, 对这些地点进行确认和实地调查。

2.2 内业研究方法

利用地理信息系统软件 ArcviewGIS 3.3 数字化
4 县的纸质图面资料, 结合遥感影像资料得到调查
区域的基础图层。根据已有的数据源, 分别统计 4 县
各竹种的海拔分布频次, 得到各竹种在各县的主要
海拔分布范围, 并在基础图层上导入本区域内的
竹种分布点和无竹点, 同时解译卫星得到该区域的
森林分布图。依照有竹和无竹分布点、竹种分布海
拔, 森林植被分布制作出竹类分布图。在竹类分布
图的基础上, 以 2007 年的开花竹检查样点为依据,
制作竹子开花区域分布图。利用 Arcview 3.3 软件
计算竹类的分布面积和开花面积。

3 结果

除本次竹类开花调查设置的 160 条调查样线、
1132 个样方之外, 本研究还采用了全国第三次大熊
猫调查的 726 条样线上的 3179 个竹类样方数据, 以
及保护区监测的 625 个竹类样方数据, 共计竹类分
布调查样方 4936 个。

3.1 竹类分布

岷山北部大熊猫栖息地内竹种类型单一, 仅有
缺苞箭竹 Fargesia denudata 和华西箭竹 F. nitida 两
种竹类。竹类分布面积为 142 283 hm², 占调查区域
面积的 17.87%, 以华西箭竹分布范围最广。各县
竹种及分布面积的统计结果见表 1。

<table>
<thead>
<tr>
<th>表 1 各县竹类分布海拔及面积</th>
<th>The altitudinal distribution and area of bamboos in the surveyed four counties</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>县名</td>
<td>华西箭竹分布海拔(m)</td>
</tr>
<tr>
<td>------</td>
<td>------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>九寨沟</td>
<td>2400 - 3400</td>
</tr>
<tr>
<td>若尔盖</td>
<td>2700 - 3430</td>
</tr>
<tr>
<td>迭部</td>
<td>1960 - 3800</td>
</tr>
<tr>
<td>舟曲</td>
<td>1770 - 3700</td>
</tr>
<tr>
<td>整个区域</td>
<td>1960 - 3800</td>
</tr>
</tbody>
</table>

注: 迭部、舟曲县的缺苞箭竹与华西箭竹间杂, 分布零星, 难以计算面积。

3.2 竹类开花状况

区域内的两种竹种从 2004 年开始开花, 到调查
时为止大部分竹林已经开花或者开化枯死。开花竹面积达 73 082 hm²，占竹类总面积的 51.36%，其中若尔盖县和迭部县的情况最为严重。现存活的竹类是 1974 年和 1984 年岷山北部竹类开花枯死后的恢复竹，如九寨沟县 122 林场内的竹子以及舟曲县境内的竹子。各县的竹子开花情况见表 2 和图 1A。

![图 1 A. 开花竹分布范围 The distribution of flowering bamboo; B. 大熊猫足迹点分布图 The trace of the giant panda in The Third National Survey and 2005 ~ 2007](image)

### 3.3 大熊猫分布

2000-2001 年全国第三次大熊猫调查时，在这 4 个县都发现有大熊猫分布。据统计，九寨沟县的大熊猫分布在大录乡和黑河乡，数量为 14 只；若尔盖县 2 只，分布在包寨乡；迭部县 11 只，分布在阿夏和多尔乡；舟曲县 1 只，分布在插岗乡。在本次调查中，在上述 4 县都没有发现野外大熊猫的新鲜粪便。若尔盖县和九寨沟县大录乡及黑河乡的竹类几乎已全部开花枯死，估计不会再有大熊猫个体在此生活。迭部县西南部的竹类也大面积开花，基本没有大熊猫在此活动。

本区域的大熊猫现今很可能分布在迭部县东南和舟曲县内。2006 年和 2007 年阿夏保护区的工

作人员在靠近舟曲县的旺藏、洛大未开花区域内发现有大熊猫个体和痕迹。2007 年 7 月初舟曲县插岗梁保护区的人员在铁坝发现了大熊猫粪便后留下的新鲜粪便。据访问调查，这些区域的竹类是 1974 年开花后的恢复竹，现正处于良好的生长发育期，短期内无开花的危险。第三次大熊猫调查的大熊猫分布与 2004 年竹类开花后大熊猫痕迹点的分布对比见图 1B。

### 4 分析与讨论

#### 4.1 竹子开花原因与进程

关于竹子开花的原因，目前主要有三种假说 (Campbell et al., 1984；李承彪，1997；周芳纯，1998；
柴振林(2006)。第一，气候说，不利的气候条件会引
起竹子开花结实；第二，营养说，植物体内某些物质
供应链的多少会引起竹子开花；第三，周期说，竹类
开花结实是竹类到了一定的年龄，生长发育和繁殖
后代的正常生理现象。竹子多采用竹鞭繁殖，开花
发生时属于同龄地下鞭系的整片竹子全部同时开
花，由此推断内因起主导作用，外界的生态环境仅在
某种程度上起促进或延缓的作用。竹子开花的周期
随竹子的种类以及所在的环境条件的不同而不同，
一般为 40~100 年不等。

区域内的两种竹种本次同时开花，并且开花的
范围具有明显的地域差异，即使在 1974 年和 1984 年
未开花区域内的竹林现都全部开花。目前并不能访问
到本次开花竹子上次开花的确切时间，但在九寨沟
南坪林业局和若尔盖县的调查结论中表明从 1960 年代以来没有出现过大面积的开花现象。作
者认为本区域的竹类此的大面积开花是竹类生长周
期的正常结果。

关于大熊猫栖息地竹类开花速度的报道很少。
据易同培(1997)报道，九寨沟县南部地区 1984 年的
华西箭竹开花是从低海拔地区到高海拔地区。秦生
等(1989)研究认为，海拔和气候会影响竹类的开
花，在高海拔地区竹类开花会延迟。本次调查没有
发现竹类开花有海拔高低之分，而且整个区域开花
枯死的速度非常快，九寨沟和达部县是从 2004 年
才开始发现有竹类零星开花，若尔盖县在 2005 年才
发现有竹类开花，而到 2007 年仅余 3 年的时间区域
内竹类的开花过程已经基本结束。

4.2 对大熊猫的影响

在竹子开花食物短缺的情况下，大熊猫一般有
三种选择：扩大活动范围；移居到别处；改吃另一种
竹子(潘文石等,2001)。该区域竹种单一，并且两种
竹子同时开花，大熊猫只有一种选择——移居到别
处。大熊猫已经在地球上存活了 300 多万年，在其
漫长的生存进化史中，已经经历了无数次的竹子开
花过程，但该物种并没有因此而灭绝。在此次竹类
开花的整个过程中，调查人员、保护区人员和周边社
区居民都没有发现病、饿、死大熊猫的个体，这说明
大熊猫具有一定的应对这种危机的能力，即在有可
能迁出的路径和新栖息地存在的情况下，能够向周边
扩散并找到合适的栖息地。

4.3 保护管理建议

岷山北部处于岷山山系大熊猫分布的边缘区
域，由于其面积大，大熊猫数量少，大熊猫活动不易
被人们发现，致使在我国第二次大熊猫调查时被认
为已经没有大熊猫分布，第三次大熊猫调查时，许多
地方也被列为大熊猫潜在栖息地，其面积达204459
hm²，是大熊猫栖息地面积86600hm²的232.6%。

从本次竹类大面开花后的情况看，即使以前没有
被大熊猫利用的区域，在竹类开花时，也可能是大
熊猫迁移的关键廊道和新的定居地，因此，保护好大
熊猫的潜在栖息地与现实栖息地显得同样重要，能
为大熊猫将来的扩展留下一定的空间。

应利用竹类开花的时间，尽快恢复因采伐退化
的大熊猫栖息地。在森林被采伐而竹类又枯死的迹
地上种植竹叶树幼苗，尽管自然条件优越，不仅林木
生长快，而且竹类幼苗的成活率也高，可防止竹类由
于环境原因不能自我更新而消失(秦自生等，1991)。

本区域竹类刚好开花结束，可以设置一定的监测
样方，了解竹类更新的规律及生长状况，大熊猫对竹
类的利用情况。在竹类未开花的大熊猫分布区，保护
管理单位应开展对竹类种类及分布的竹类生长状况
的调查监测，及时评估大熊猫可食竹类可能造成的影响，
并对其可能迁移的移居地加强管理。同时，可
对区域内现有的大熊猫进行亲缘与个体识别，建立大
熊猫个体档案，加强监测力度，寻找大熊猫的新鲜粪
便，了解大熊猫扩散的路径和机制。

5 参考文献

柴振林．2006．竹子开花原因研究进展[J]，浙江林业科技，26(2)：
53~57．

冯文和，李光汉．2000．拯救大熊猫[M]．成都：四川科学技术出版社。

国家林业局．2006．全国第三次大熊猫调查报告[M]．北京：科学出
版社。

胡锦矗．2001．大熊猫研究[M]．上海：上海科学技术出版社。

马国瑞．1988．二十年内大熊猫在甘肃省的地理分布变迁[J]，兽类
学报，8(3)：234。

潘文石，岳松，朱小健等．2001．继续生存的机会[M]．北京：北京
大学出版社。

秦自生，艾伦·特赖，贝杰，等．1991．冷箭竹开花枯死是恢复大熊
猫生境的最佳时期[J]，四川师范学院学报，12(2)：103~108。

秦自生，张勇，张洪德等．1998．环境因子对冷箭竹开花影响的统
计分析[J]，四川师范学院学报，10(1)：36~44。

秦自生．1985．四川大熊猫的生态环境及主要取食竹种更新[J]，竹
子研究汇刊，4(1)：1~10。

易同培．1997．四川竹类植物志[M]．北京：中国林业出版社。

周芳纯．1998．竹类植物开花结实[J]，竹类研究，1：93~101。

Campbell JI，Qin ZS．1984．Interaction of giant pandas，bamboos，peo-
ple[J]，Journal of the American Bamboo Society，4：1~35.