

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2018.04.024

基于GIS大熊猫活动区域环境特征分析

——以大熊猫国家公园(四川)为例

梁玉喜¹,王戈²,王洪荣¹

(1.四川省林业调查规划院,四川成都 610081;2.四川九顶山省级自然保护区什邡管理站,四川什邡 618400)

摘要:基于GIS,以地形因子(海拔、坡度)、生物因子(植被类型、植被盖度、可食竹)、水源分布、人为干扰(道路、矿山、居民点耕地)等因素,分析国家公园内大熊猫活动痕迹点的环境特征。结果表明:国家公园内大熊猫主要栖息活动的范围集中在海拔1 800 m~3 400 m的针阔混交林和常绿落叶阔叶混交林,林分郁闭度0.2~0.7之间,林下有主食竹分布,活动点距离水源1 000 m以内,距离居民点(耕地)距离1 000 m~5 000 m。矿山开采和道路分布密度对大熊猫分布影响较明显。通过对大熊猫生境特点分析,为下一步开展大熊猫栖息地恢复及廊道建设提供基础参考。

关键词:GIS;活动痕迹;影响因子;环境特征

中图分类号:Q958.1

文献标识码:A

文章编号:1003-5508(2018)04-0098-04

GIS-based Analysis on Giant Panda Habitat Characteristics in National Giant Panda Park of Sichuan Province

LIANG Yu-xi¹ WANG Ge² WANG Hong-rong¹

(1. Sichuan Forestry Inventory and Planning Institute, Chengdu 610081, China;

2. Sichuan Jiuding Mountain Provincial Nature Reserve of Shifang Management Station, Shifang 618400, China)

Abstract: Based on GIS, Giant Panda Habitat Characteristics were analyzed with the terrain factors (altitude, slope), biological factors (vegetation type, vegetation cover, bamboo), water distribution and human disturbance (road, mining, farmland), in the national park of Sichuan Province. The results showed that the main habitats of giant pandas in the national park were concentrated in the mixed forest of broadleaf-conifer and Evergreen deciduous trees, with an altitude of 1 800 m~3 400 m and crown density of 0.2~0.7, where edible bamboos grew within 1 000 m from the water, and within a range of 1 000 m~5 000 m from residential areas. The impact of mining and road density on panda traces was obvious. Based on the analysis of habitat characteristics for giant pandas, basic reference could be provided to the habitat restoration and corridor building.

Key words: GIS, Activity traces, Impact factor, Habitat Characteristics

1 研究区概况

大熊猫国家公园(四川)位于岷山、邛崃山和大

相岭山系,小部分涉及秦岭山系,区内地形地貌复杂,呈山大峰高,河谷深切,高低悬殊,西高东低等特点,是全球地形地貌最复杂地区之一。根据保护地边界和自然地理界限,将大熊猫国家公园划分为岷

收稿日期:2018-05-16

作者简介:梁玉喜(1975-),男,高级工程师,主要从事森林资源监测和林业信息化方面的工作,e-mail:402237197@qq.com。

山片区、邛崃山—大相岭片区。根据以往学者研究,在不同的空间尺度上,大熊猫的生境特征既有相似性,也存在一定差异,反映出大熊猫对于环境选择具有一定的可塑性^[1]。开展大熊猫生境特征研究是了解大熊猫活动特点,开展栖息地保护与修复的基础。

大熊猫国家公园介于 $N29.42^{\circ} \sim 33.34^{\circ}$ 、 $E102.27^{\circ} \sim 105.57^{\circ}$,面积 $2 \times 10^4 \text{ km}^2$,包含大熊猫栖息地面积 $1.4 \times 10^4 \text{ km}^2$,涉及成都、德阳、绵阳、广元、雅安、眉山、阿坝 7 个市(州)的 19 个县(市、区)和卧龙特别行政区。根据第四次全国大熊猫调查数据,区域分布野生大熊猫 1 200 余只,2 841 个大熊猫活动痕迹点。

研究区是我省大熊猫分布较集中的地区,区内森林资源丰富,其中有林地 $1.1 \times 10^4 \text{ km}^2$,占研究区总面积的 54.8% (见图 1)。利用大熊猫调查数据制作大熊猫分布核密度图,研究区大熊猫活动分布局域差异较大,按县级单位划分,大熊猫主要集中在平武县、宝兴县、卧龙特区及松潘县、北川县、都江堰市、天全县等县市的部分地区(见图 2)。

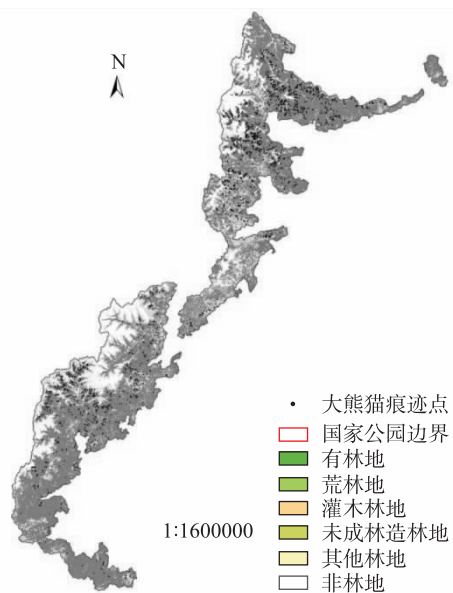


图 1 大熊猫国家公园植被分布图

Fig. 1 Vegetation types of National Giant panda Park

2 研究方法

本研究使用数据包括:1:5 万比例尺数字高程模型(DEM)、道路、居民点,2016 年天地图、矿山分布图、2016 年林地资源数据、第四次大熊猫调查成果图。利用 ARCGIS 提取研究区内海拔、坡度地形因

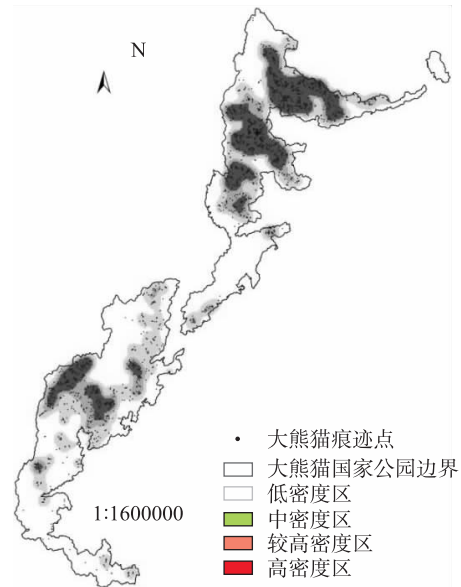


图 2 大熊猫痕迹核密度图

Fig. 2 Giant panda trace point kernel Density

子,利用遥感影像、林地年度变更数据和第四次大熊猫调查成果,提取研究区内植被类型、竹林类型和植被盖度数据,利用区域基础地理信息数据提取人为活动、矿山开采、道路、溪流水源等基础信息。根据大熊猫第四次调查活动痕迹点所在的地形信息、植被信息和人为活动等信息,分析大熊猫活动栖息的环境特征。基于 ARCGIS 核密度分析(kernel Density)、最近距离法(Near)、多因素层次分析法等,综合分析研究区内大熊猫生境适宜性,根据以往专家学者对大熊猫研究的相关成果^[1~8],本次研究选取以下几个主要因子进行分析。

3 结果

(1)地形因子。根据大熊猫活动痕迹点综合地理信息数据分析,国家公园内大熊猫分布点的海拔主要集中在 1 800 m ~ 3 400 m 之间(见图 3)。

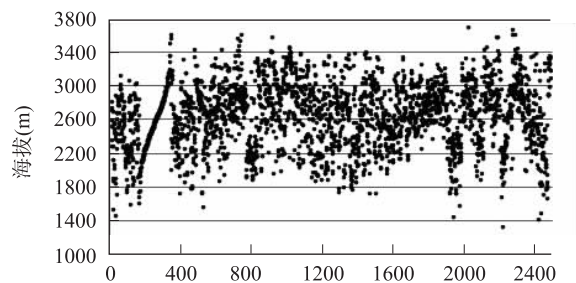


图 3 大熊猫分布海拔图

Fig. 3 Giant panda trace point elevation

表1 大熊猫生境因子分析表
Tab.1 Habitat factors of Giant panda

主要因子 Major factor		指标划分 Index classification
地形因子	海拔	≤1 400 m、1 401 m~1 800 m、1 801 m~2 200 m、2 201 m~2 600 m、2 601 m~3 000 m、3 001 m~3 400 m、>3 400 m
	坡度	≤10°、11°~20°、21°~30°、31°~35°、36°~40°、41°~45°、>45°
生物因子	森林类型	针阔混交林、落叶阔叶林、温性针叶林、常绿落叶阔叶混交林、灌丛地、草地
	植被盖度	乔木层郁闭度, <0.2、0.20~0.39、0.40~0.69、≥0.70 灌木层盖度, <30%、30%~49%、50%~69%、≥70%
	可食竹	缺苞箭竹、冷箭竹、青川箭竹、短锥玉山竹、华西箭竹,其他竹种
水源距离		0~300 m、301 m~600 m、601 m~800 m、>800 m
人为干扰	居民点	≤500、501~1 000、1 001~2 000、2 001~3 000、3 001~4 000、4 001~5 000、5 001~6 000、6 001~7 000、7 001~8 000、8 001~9 000、>9 000
	矿山分布	低密度及无分布区、中密度区、较高密度区、高密度区
	道路分布	低密度及无分布区、中密度区、较高密度区、高密度区

(2)坡度因子。根据大熊猫活动痕迹点分布及区域数字高程模型分析,国家公园内大熊猫分布坡度主要在40°以下,其中以10°~30°之间的坡度分布最为集中(见图4)。

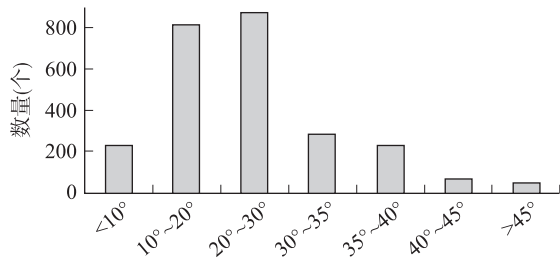


图4 大熊猫分布坡度图

Fig.4 Giant panda trace point aspect

(3)植被类型。根据国家公园内森林资源分布图和大熊猫四调数据,大熊猫分布区的植被类型主要为针阔混交林、落叶阔叶林、温性针叶林、常绿落叶阔叶混交林,其中以针阔混交林最为集中,这也与大熊猫主要分布的海拔段一致,另外,在灌木林和草地中少有分布(见表2)。

表2 大熊猫痕迹点植被类型表

Tab.2 Vegetation type of giant panda trace points

植被类型 Vegetation	比例 Percentage (%)
针阔混交林	58.4
落叶阔叶林	14.2
温性针叶林	12.6
常绿阔叶混交林	12.0
灌木林	2.7
草地	0.1

(4)植被盖度。根据大熊猫痕迹点的乔木层郁闭度和灌木层盖度分析,大熊猫分布所在乔木层郁闭度主要集中在0.2~0.7之间,占全部样点的85.9%,灌木层盖度主要集中在20%~50%,占全

部样点的81.4%。

(5)竹林类型。根据全国第四次大熊猫现地调查数据和植被类型数据,在国家公园范围内有2 481个活动痕迹点,其中2 473个痕迹点有竹林分布,占全部样点的99.7%,主要竹种为缺苞箭竹、冷箭竹、青川箭竹、短锥玉山竹、华西箭竹等,由此可见,可食竹资源分布直接影响到大熊猫栖息活动。

(6)水源分布。利用ARCGIS工具计算各大熊猫活动痕迹点与附近水源的最近距离得出,在距离水源800 m以内的区域是大熊猫较喜欢的集中分布地,占全部样点的88.4%。随着水源距离的增加,大熊猫活动呈减少的趋势。

(7)耕作及生产生活。目前大熊猫国家公园范围内还有一定数量的原住居民从事生产生活。根据数据分析,大熊猫活动地点距离居民建筑、耕地距离主要集中在1 000 m~5 000 m范围内,该区域居民生产生活距离水源较近,海拔适中,地势较为平坦,适宜大熊猫取水和栖息活动,距离500 m以内容易受人为生产生活行为的干扰(见表3)。

表3 大熊猫活动痕迹点与居民、耕地距离关系

Tab.3 Distance between giant panda trace points and residents, farmland

距房屋耕地 distance(m)	占比 Percentage (%)
<500	2.54
500-1000	7.13
1000-2000	24.35
2000-3000	20.80
3000-4000	16.61
4000-5000	12.62
5000-6000	6.77
6000-7000	2.86
7000-8000	2.82
8000-9000	2.42
>9000	1.09

(8) 矿山开采。根据大熊猫第四次调查数据和有关专家学者对大熊猫的研究成果,人为矿山开采活动对大熊猫栖息活动影响较大,利用核密度(kernel Density)分析,将矿山密度分为四个等级。将大熊猫活动痕迹点叠加矿山核密度图,痕迹点在高密度范围内有 3 个,较高密度范围内有 18 个,中密度区内有 88 个,低密度区和无矿山开采的区域 2 372 个,分别占全部样点的 0.12%、0.73%、3.55% 和 95.61%。由此印证了矿山开采对大熊猫栖息活动有较大影响。大熊猫痕迹点分布与矿山密度关系见图 5。

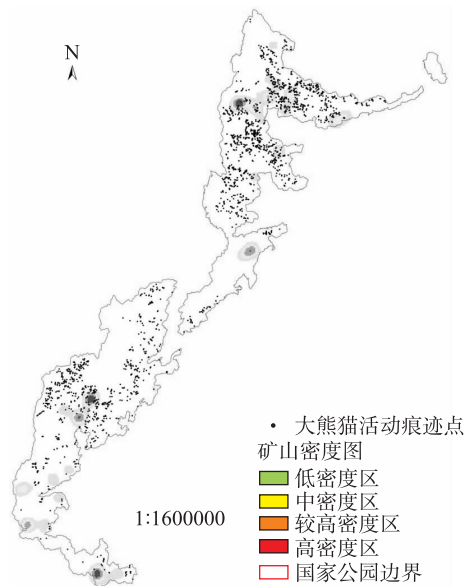


图 5 大熊猫痕迹与矿山密度关系图

Fig. 5 Giant panda trace points and mine density

(9) 道路分布。根据区域道路核密度图,叠加大熊猫活动痕迹点,分析道路密度与大熊猫活动的关系。在道路高密度区无大熊猫活动分布,较高密度区有 38 个痕迹点,中密度区有 434 个痕迹点,低密度区及无道路区域有 2 009 个痕迹点。分别占总样点数的 0%、1.53%、17.49%、80.98%。由此分析,道路分布对大熊猫活动分布影响比较明显。大熊猫痕迹点分布与道路密度关系见图 6。

(10) 适宜性综合分析。结合研究区地形因子、植被因子、可食竹及人为干扰等多因子综合分析,得出研究区内适宜大熊猫栖息的空间范围。根据多因素分析,研究区内大熊猫的适宜区面积 6 364 km²,次适宜区 5 576 km²,一般适宜区 2 051 km²,不适宜区 6 043 km²,分别占研究区总面积的 31.9%、27.8%、10.2% 和 30.1%。

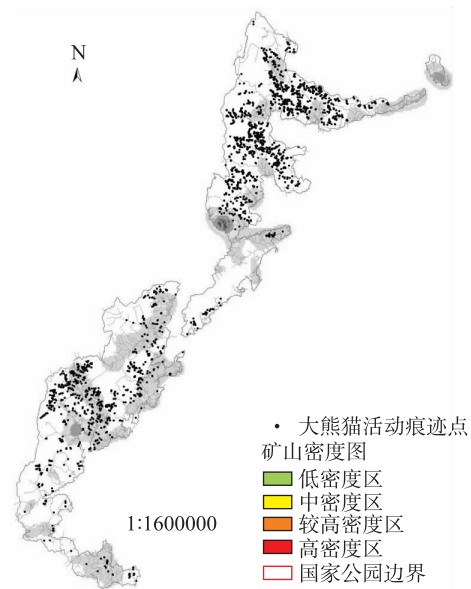


图 6 大熊猫痕迹与道路密度关系图

Fig. 6 Giant panda trace points and road density

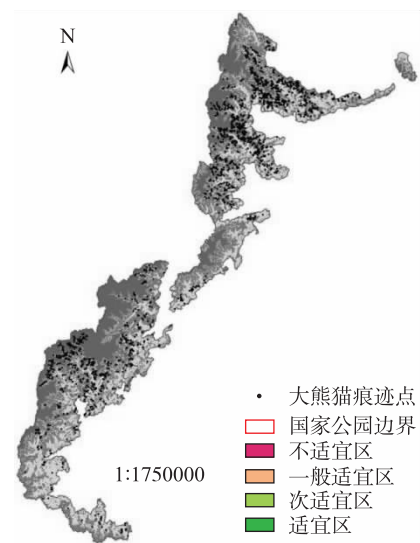


图 7 大熊猫生境适宜性分布图

Fig. 7 habitat suitability of gGiant panda

4 讨论

大熊猫国家公园主要位于岷山、邛崃山和相岭山系,公园内有自然保护区、自然保护小区、世界自然遗产地、森林公园、风景名胜区、水利风景区、地质公园等多种保护地类型。也是人工林资源较多的地区,根据林地档案资源,公园内分布有较多的人工杉木(*Cunninghamia lanceolata*)、柳杉(*Cryptomeria fortunei*)等纯林,根据研究成果,高郁闭度人工纯林并

(下转第 114 页)

结合选育组开展大样本的果梅单果重的测定结果,把果梅单果重 \geq 平均值^[6],即单果重 ≥ 17.50 g的样本树定为决选优树(果肉率不作为划分优树的指标)。综上,将1号、2号选定为优树。

2.2 决选优树结果

从表5可见,腹接和切接的成活率均在86%以上,成活率均较高。综合无性系苗木长势分析来看,1号的嫁接成活率略高于2号。

表5 嫁接成活率统计

Tab.5 The survival statistics of grafting

优树编号	腹接成活率	切接成活率
1	87.05 \pm 4.16	96.0 \pm 1.41
2	86.83 \pm 3.63	95.7 \pm 1.95

2.3 决选优树果实

检验结果表明,优树1号枸橼酸含量较高,105℃恒重后枸橼酸含量为24.4%,干燥品枸橼酸含量为27.2%,超过药典^[7](干燥品12%)1倍多。同时,检测1号无性系成熟鲜果,结果显示,达梅1号遗传稳定性好,干燥品枸橼酸含量为23.2%,超过药典(干燥品12%)近1倍。

3 结论

综合果梅优树选择过程、无性繁殖苗期评价、枸

橼酸测定,筛选无性系1号作为最优的果梅优良无性系,对其进行良种认定,推广种植。2017年3月通过四川省林木品种审定委员会品种认定,认定结果为良木品种,命名为“达梅1号”。

“达梅1号”果肉呈黄白色,紧实细脆,果实均重19.2 g,果长2.6 cm~2.9 cm,果径2.2 cm~2.5 cm,果肉率85.5%,枸橼酸含量达23.24%,抗病虫害能力强,耐干旱耐瘠薄,适宜在达州市海拔450 m~1 000 m、地下水位低(≥ 2 m)的丘陵、平坝地区种植。

参考文献:

- [1] 褚孟娜. 中国果树志·梅卷[M]. 北京:中国林业出版社,1999.
- [2] 曾凡骏,张月天,陈松波. 果梅资源的开发和利用[J]. 食品工业科技,2002(02):77~79.
- [3] 房经贵,章镇,蔡斌华,等. 果梅品种分类研究进展[J]. 江苏林业科技,2009,36(03):44~50.
- [4] 苟剑英,叶三合. 大邑梅的种质资源和生态特性初报[J]. 四川农业大学学报,1986(02):213~218.
- [5] 张旭东,苟剑英,张红非. 四川果梅种质资源研究[J]. 四川林业科技,1999(02):57~63.
- [6] 房经贵,乔玉山,章镇,等. 我国果梅品种资源若干果实性状的数量分布及其评价标准探讨[J]. 果树学报,2002,(03):175~179.
- [7] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[M]. 版本(第一版不著录). 北京:中国医药科技出版社,2015.

(上接第101页)

不适宜大熊猫栖息活动,建议出台相关政策,允许对国家公园内此类森林进行相应的改造,以改善林分结构,促进大熊猫栖息交流。

加强公园内大熊猫栖息地修复工作。公园内局部人为活动、资源开发较集中,特别是道路建设、矿山开采对大熊猫影响较明显,需要针对大熊猫关键廊道和人为干扰严重的区域,加强适宜栖息地修复,增加大熊猫栖息地范围,减少人为干扰。

加强林业生态工程建设,将公园内农耕地纳入退耕还林工程,符合条件的商品林纳入公益林管理,争取增大公园内生态公益林的生态补偿标准和中央生态转移支付力度,保护原住居民切身利益,使保护大熊猫及栖息地成为当地居民的自觉行动。

参考文献:

- [1] 赵秀娟,张泽钧,胡锦鑫. 唐家河与蜂桶寨自然保护区大熊猫

生境选择初步比较[J]. 西华师范大学学报,2012(3):234~239.

- [2] 杨渺,欧阳志云,徐卫华等. 卧龙大熊猫潜在适宜生境及实际利用生境评价[J]. 四川农业大学学报,2017(1):116~123.
- [3] REID D G, HU J C. Giant Panda Selection Between Bashania Fangiana Bamboo Habitats in Wolong Reserve[J]. Journal of Applied Ecolog,1991,28:228~243.
- [4] 魏辅文,周昂,胡锦鑫. 马边大风顶自然保护区大熊猫对生境的选择[J]. 兽类学报,1996,16(4):241~245.
- [5] 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.
- [6] WEI F W, FENG Z J, WANG Z W, HU J C. Habitat Use and Separation Between the Giant Panda and the Red Panda[J]. Journal of Mammology,2000,81(2):448~455.
- [7] 欧阳志云,刘建国,张和民. 卧龙大熊猫生境的群落结构研究[J]. 生态学报,2000(3):458~462.
- [8] 康东伟,康文,谭留夷,等. 王朗自然保护区大熊猫生境选择[J]. 生态学报,2011(2):401~409.