

长白山自然保护区黑熊和棕熊种群 数量动态分析

朴正吉 朴龙国 王卓聪 罗玉梅 王超 睢亚橙

吉林省长白山科学研究院 安图县 133613

摘要:1986~2010年冬季采用路线调查方法,对吉林省长白山国家级自然保护区阔叶红松林和针叶林中的黑熊(*Ursus thibetanus*)及棕熊(*U. arctos*)的相对种群数量和幼年个体比例进行了长期调查。调查面积分别为4万和3万 hm^2 。调查期间累计遇到黑熊65头次(2.6头/年)、棕熊46头次(1.8头/年)。各年度黑熊和棕熊的数量变动很大,总体呈下降趋势。黑熊的数量较20世纪80年代下降了93.4%,幼体所占比率从17.2%下降为0%;棕熊种群数量下降了38.8%,幼体所占比率仅为7.1%。黑熊和棕熊的种群幼体所占比例极低,说明长白山自然保护区黑熊和棕熊自然繁殖力很低,2种熊种群均处于极度濒危状态。栖息地减少和盗猎可能是导致熊类数量急剧下降的主要因素。

关键词:黑熊;棕熊;种群数量;长白山自然保护区

中图分类号:Q958 **文献标识码:**A **文章编号:**0250-3263(2012)03-66-07

Population Size Variation of Black Bear (*Ursus thibetanus*) and Brown Bear (*U. arctos*) between 1986 to 2010 in the Changbai Mountain Nature Reserve, China

PIAO Zheng-Ji PIAO Long-Guo WANG Zhuo-Cong LUO Yu-Mei WANG Chao SUI Ya-Chen

Changbai Mountain Academy of Sciences, Antu, Jilin 133613, China

Abstract:The relatively population density and ratio of adult to young of the Black Bear (*Ursus thibetanus*) and the Brown Bear (*U. arctos*) were surveyed on transects in broad-leaved pine mixed forest (40 000 hm^2) and conifer forest (30 000 hm^2) in Changbai Mountain Nature Reserve from 1986 to 2010. Total of 65 Black Bear (2.6 ind/a) and 46 Brown Bear (1.8 ind/a) were accumulatively counted. Both the population size of Black and Brown Bear varied greatly with a trend of decline. The current relative density of Black Bear had decreased 93.4% and the percentage of young to population had decline from 17.2% to zero since 1980s. The relative density of Brown Bear was very low (0.021–0.029 ind/km), and the ratio of young to adult was only 7.1%. The lower percentage of young bears found in this survey indicated that both bear species were endangered in the study area. Habitat reduction and fragmentation, poaching are considered as major reason for population declined in the Changbai Mountain Natural Reserve.

Key words:Black Bear (*Ursus thibetanus*); Brown Bear (*U. arctos*); Population density; Changbai Mountain Natural Reserve

基金项目 国家自然科学基金项目(No. 30670389),中国人与生物圈委员会资助项目(1985),国家林业局动物监测项目(2007);

第一作者介绍 朴正吉,男,高级工程师;研究方向:动物生态学;E-mail: piao_1777@sina.com。

收稿日期:2011-11-24, **修回日期:**2012-03-15

黑熊 (*Ursus thibetanus*) 和棕熊 (*U. arctos*) 是我国东北林区典型性的大型林栖动物,在森林生态系统中发挥着重要的作用。黑熊和棕熊的分布区有一定重叠,棕熊的东北亚种分布在中国东北和蒙古、朝鲜等处;黑熊的东北亚种,分布在大小兴安岭和长白山林区,南到朝鲜,北到西伯利亚和乌苏里地区^[1]。20 世纪 60 年代以前,黑熊和棕熊在我国东北林区曾广泛分布,长白山地区有相当多的数量(访问资料;1971~1975 年的 5 年间,专业狩猎队的 1 名成员在长白山自然保护区及周边年猎取量在 20 头/年左右)。但 20 世纪 70 年代末以来,这 2 种熊的分布范围和种群数量在急剧减少^[2-3]。多数学者的研究认为,熊类种群急剧减少的主要因素是人口增加、森林栖息地减少和片断化以及过度猎捕等^[2-6]。

在我国长白山国家级自然保护区,森林茂密,植被类型多样,有丰富的野生动物栖息于此,包括黑熊和棕熊在内的多种大型珍稀动物。目前,有关长白山国家级自然保护区的熊类研究仅见于动物资源方面的零星报道^[7-9],但对其种群数量变化和资源现状分析尚无较为系统的报道。根据 1986~2010 年对野生动物的长期监测数据,我们对长白山国家级自然保护区熊类数量动态进行研究,其目的是为长白山森林生态系统的动物资源保护和科学研究提供基础资料。

1 研究地区及方法

1.1 调查地自然概况 研究地位于吉林省长白山国家级自然保护区,调查范围涉及到东经 127°42'05"~128°16'48",北纬 41°41'49"~42°25'18",总面积为 196 465 hm²。该区气候属季风影响的温带大陆性山地气候,冬季漫长寒冷,夏季短暂,温暖多雨。全区年平均气温在 -7.3~4.9℃ 之间,年降雨量一般为 600~900 mm。长白山国家级自然保护区具有明显的针阔混交林、针叶林、岳桦林和高山苔原带 4 个植被带。其中针阔混交林(42 334 hm²)和针叶林(94 824 hm²),占保护区总面积的

68.6%^[10]。地形由下而上可以明显分成山前熔岩台地、山前熔岩高原和火山体 3 个环状地带。其中,山前熔岩台地海拔 1 000 m 以下,地势比较平坦。长白山北坡地势平坦,南坡地势起伏较大,山体高耸,沟谷纵横,地势复杂。长白山地貌包括裸露山地、森林、河流、沼泽等。

1.2 调查方法 在 1985 年开始调查野生动物数量初期,根据长白山国家级自然保护区生境类型、海拔等,在阔叶红松林带、针叶林带、岳桦林带和苔原带 4 个类型生境中,较均匀地选设了长度为 5 km 的 30 条样线和随机取样点(图 1)。阔叶红松林带设 14 条样线,针叶林带设 12 条样线,岳桦林带和苔原带设 4 条,随机取样点 15 个。样线以东西方向布设为主,少量样线是南北走向布设。

我们采用路线调查方法,对 30 条样线每年进行 1~3 次动物数量调查。除了 30 条样线调查外,还选取部分不定期调查样线进行针对性专项调查,样线长度在 3~10 km 不等。

本研究从 1986~2010 年的 1 020 次调查数据中,排除冬眠期(1~3 月)和无雪被期间的样线统计外,共筛选了 514 次的样线调查数据,进行熊类种群数量变化分析。考虑到熊类生活习性和野外识别足迹痕迹的最佳时间,所选数据的范围涉及海拔 720~1 300 m 范围的阔叶红松林带和针叶林带(海拔 1 300 m 以上区域因雪深和食物少,熊类活动极少而排除),其面积分别约为 4 万 hm²(占阔叶红松林面积的 90%左右)和 3 万 hm²(占针叶林面积的 30%左右)。

每次野外调查工作多选择降雪后的第 3 天进行,以样线两侧可视范围内出现的动物实体、新鲜足迹、粪便、食痕和其他痕迹为依据,记录种类、足迹大小、成幼、雪深、生境、活动行为(如取食、取食物、群个体数、移动方向等);同时利用地形图或 GPS 记录动物实体和动物痕迹出现的地理坐标。种类识别以足迹形态区分黑熊和棕熊^[1],成体和幼体的识别以足迹大小确定。其依据是根据我们已有标本和饲养场个体足迹大小的测量数据,分别定义黑熊 1~2 年

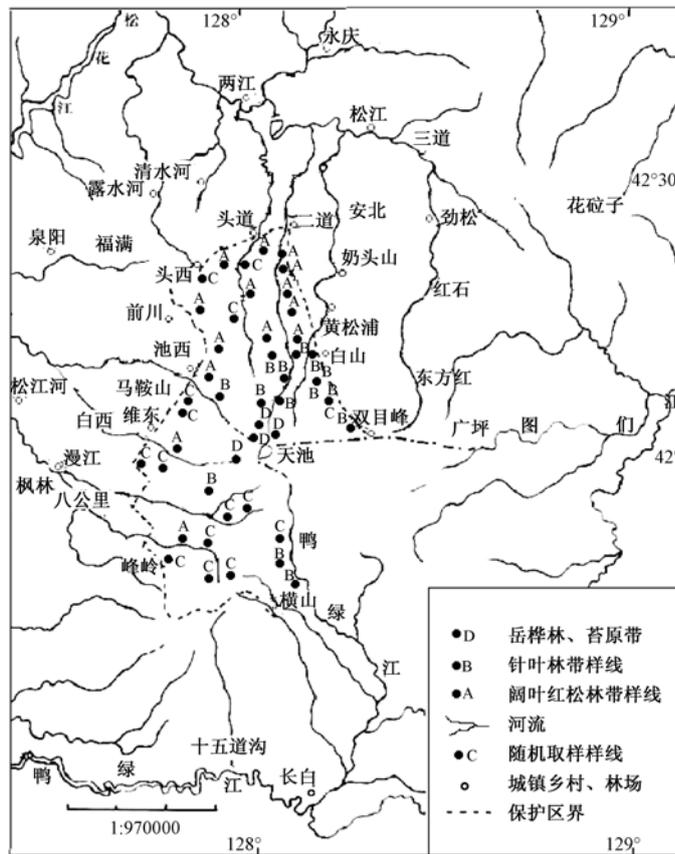


图 1 调查样线分布示意图

Fig. 1 Sketch map of transect locations

生幼体足迹大小为 6 ~ 12 cm; 棕熊足迹大小 8 ~ 16 cm 的为幼体。在不同雪被条件, 其幼体足迹长度有较大的变化, 这种情况下要通过与成体足迹大小进行比较后判别。由于雪被条件下 2 年生以上个体与成体在野外不易区别, 因此, 幼体仅包括 2 年生以下个体。

1.3 数据处理 本文研究的数据是在总调查样线中, 经过筛选获得的。年度取样强度和每条样线调查的强度不同。但是, 每年调查的范围基本固定的, 筛选的固定样线每年调查重复率很低, 而随机调查样线无重复, 且调查样线在不同生境中分布较均匀。因此, 我们采用每公里平均个体数和年区间调查样线中个体出现率 2 个指标, 对研究地的总体进行数量分析。由于每年的调查样线数量不等和取样数少, 存在较大的变异性。用少量的观察值往往不足以说

明问题。因此, 我们采用每 5 年调查样线组合为一个年区间的方法, 以增加样本的观测数来减少取样量过少而产生的差异。并把大量的样线调查数据, 划分 2000 年前与 2000 年后的平均数和出现率, 2 个数据组进行比较。

调查过程中由于研究区域熊类的数量非常低, 足迹痕迹数量和实际出现个体数之间基本一致。因此, 本文是以调查样线出现的熊类实际足迹数量直接换算为实体数。对筛选数据按年度、月份和不同样线进行分类汇总, 首先把每个调查样线出现熊类足迹数, 换算为每公里平均个体数(头/km)。然后根据此换算表分别计算年度每公里平均个体数和年区间的每公里平均个体数。对部分年份有重复调查的样线, 进行加权平均处理。利用年度区间调查样线和随机调查样线的熊类痕迹出现样线数, 计算熊类

年区间样线出现率(%)。上述几个参数的计算方法分别为:样线每公里平均个体数(头/km) = 调查样线熊个体数/调查样线长度;年区间每公里平均个体数(Mean ± SE)头/km = 年区间调查样线每公里个体数的平均数;年区间出现率(%) = 年区间熊类出现的样线数/年区间调查次数 × 100%。数据处理和图表均应用 Excel 软件完成。

2 结 果

2.1 历年调查次数和熊类足迹数量 1986 ~ 2010 年总调查样线数据筛选结果,在阔叶红松林带(A区)统计 261 次,针叶林带(B区)统计

147 次,随机取样(C区)统计 105 次。年平均调查次数为 20.6 次,年平均调查距离为 97 km,统计距离累计 2 420 km。遇见黑熊足迹痕迹 65 头次,年平均遇见足迹数为 2.6 头/年;遇见棕熊足迹痕迹 46 头次,年平均遇见足迹数为 1.8 头/年(表 1)。

2.2 黑熊数量动态 黑熊数量动态见图 2, 1986 ~ 1997 年其数量波动较大,1998 年以后其数量急剧下降,总体呈下降趋势。由表 2 可见,长白山国家级自然保护区每个年度区间,黑熊的每公里平均个体数呈逐年减少趋势。黑熊的每公里遇见数量为 (0.029 ± 0.005) 头/km, 25 年间黑熊种群数量下降了 93.4%。

表 1 长白山自然保护区历年熊类调查情况

Table 1 Bear accumulatively counted every 5 year in the transects in the Changbai Mountain Natural Reserve between 1986 and 2010

年度 Year	调查距离 Total transect length (km)	调查次数 Sample size				合计 Sum	黑熊(头次)	棕熊(头次)
		A	B	C	Black Bear (ind)		Brown Bear (ind)	
1986	23	2	4	0	6	5	2	
1987	265	8	15	33	56	17	6	
1988	30	6	2	0	8	4	0	
1989	18	4	1	0	5	3	0	
1990	13	3	0	0	3	0	1	
1991	46	10	2	0	12	1	1	
1992	80	10	7	2	19	4	2	
1993	149	17	13	0	30	9	5	
1994	98	19	4	0	23	1	2	
1995	42	7	5	1	13	0	0	
1996	44	5	5	1	11	0	2	
1997	60	4	6	0	10	6	3	
1998	40	0	5	3	8	0	0	
1999	70	10	6	2	19	2	1	
2000	110	8	10	10	28	1	1	
2001	185	17	19	3	39	0	1	
2002	87	14	7	5	26	2	0	
2003	130	18	8	7	33	4	3	
2004	77	15	1	2	18	1	2	
2005	74	17	0	1	18	0	0	
2006	224	16	7	19	42	1	2	
2007	113	14	7	2	23	1	4	
2008	138	9	4	3	16	1	1	
2009	255	19	5	11	35	1	5	
2010	49	9	4	0	13	1	2	
合计 Sum	2 420	261	147	105	514	65	46	

样线: A. 阔叶红松林; B. 针叶林; C. 随机取样。

Transect: A. Broad-leaved pine mixed forest; B. Conifer forest; C. Random sampling.

黑熊的幼体所占百分比从 1986 ~ 1990 年 17.2% 下降到 2000 年后 10 年间无幼体出现。

不同年度区间熊足迹出现的样线在年区间调查样线中的出现百分率变化表明, 2000 年前 223 次调查样线中, 平均出现率为 15.2%, 2000 年后 291 次调查样线中, 平均出现率为 4.1%, 总调查样线上黑熊出现率仅为 9.1%。调查样线出现百分率变化, 反映了在长白山自然保护区黑熊种群数量分布的不均匀性和稀有性。

2006 ~ 2010 年 5 年间, 在长白山保护区的大面积范围内未见到黑熊在树上留下的“坐垫”痕迹, 均说明 2006 年后黑熊的数量非常稀少。

2.3 棕熊数量动态 棕熊数量动态见图 3, 1986 ~ 2010 年其数量波动较大, 总体呈下降趋势, 并维持在 0 ~ 0.05 头/km 之间。从 1986 年的 (0.067 ± 0.066) 头/km 到 2010 年的 (0.041 ± 0.028) 头/km, 其种群数量下降了 38.8%。

表 2 1986 ~ 2010 年黑熊种群数量及成幼体组成

Table 2 Population densities and the ratio of young to adult of the Black Bear between 1986 and 2010

年份 Years	调查次数 Sample size	出现率 (%) Occurrence rate	遇见数量 (头/km) Encounter count (ind/km)	个体数 (次) Individuals (ind)	
				成体 Adult	幼体 Young
1986 ~ 1990	75	25.3	0.091 ± 0.021	24	5
1991 ~ 1995	87	13.8	0.034 ± 0.098	11	4
1996 ~ 2000	61	6.5	0.037 ± 0.018	7	1
2001 ~ 2005	144	4.8	0.016 ± 0.006	8	0
2006 ~ 2010	147	3.4	0.006 ± 0.003	5	0
合计 Total	514	9.1	0.029 ± 0.005	55	10

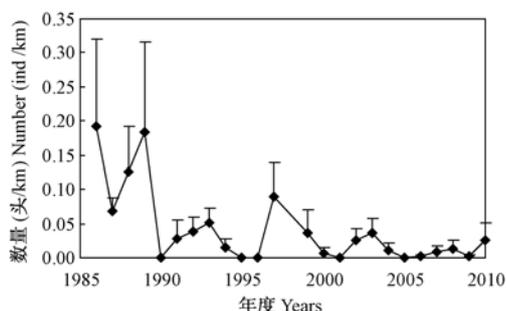


图 2 1986 ~ 2010 年黑熊种群动态

Fig. 2 Population variation of Black Bear between 1986 and 2010

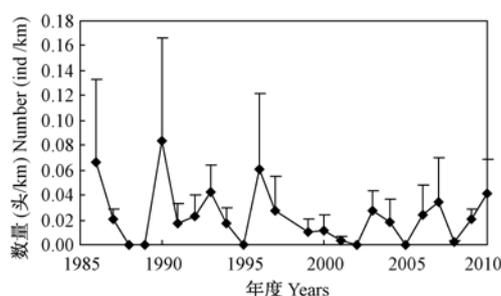


图 3 1986 ~ 2010 年棕熊种群动态

Fig. 3 Population variation of Brown Bear between 1986 and 2010

表 3 1986 ~ 2010 年棕熊种群数量及成幼体组成

Table 3 Population densities and the ratio of young to adult of the Brown Bear between 1986 and 2010

年份 Years	调查次数 Sample size	出现率 (%) Occurrence rate	遇见数量 (头/km) Encounter count (ind/km)	个体数 (头) Individuals (ind)	
				成体 Adult	幼体 Young
1986 ~ 1990	75	9.3	0.021 ± 0.008	8	0
1991 ~ 1995	87	11.5	0.029 ± 0.009	10	1
1996 ~ 2000	61	6.6	0.026 ± 0.009	6	0
2001 ~ 2005	144	4.1	0.018 ± 0.005	7	0
2006 ~ 2010	147	6.8	0.021 ± 0.009	12	2
合计 Total	514	7.2	0.021 ± 0.004	43	3

由表 3 可见,长白山自然保护区内棕熊出现率为 7.2%。2000 年前平均出现率为 9.0%,2000 年后平均出现率为 5.4%;而棕熊 2000 年后占总个体数的百分率要大于 2000 年前,占总出现个体数的百分率呈小幅度增加。棕熊的每公里遇见数量为 (0.021 ± 0.004) 头/km,年区间数量变化在 (0.029 ± 0.009) 头/km 至 (0.021 ± 0.008) 头/km 范围。棕熊的成幼比为 14:1,幼体占成体的 7.1%。

3 讨 论

本研究中通过冬季雪地足迹痕迹数量,计算了出现百分率和每公里平均个体数量 2 个参数得出熊类种群数量变化指标。由于研究地区熊类数量较低,调查样线出现的足迹数量与实际个体数基本一致,所以可以根据熊类足迹数量直接换算成实体数量。因此,通过出现百分率和每公里平均个体数指标,分析种群数量变化是可行的。

本研究的调查样线之间的间隔一般在 5 km 左右。调查样线较均匀分布在研究地的阔叶红松林带和针叶林带,2 种类型占长白山国家级自然保护区总面积的 68.6%。调查次数在 2 个不同面积生境中按比例分配,提高了数据的可靠性。我们在固定样线的基础上,还通过针对性的增加调查线路方法,扩大了调查区域面积,减少调查的空白区。熊类的活动范围较大,据报道黑熊的活动领域从 6.4 ~ 9.7 km² 至 16.4 ~ 36.5 km² 不等^[11-12]。本研究的调查样线分布格局比较合理,取样调查样线之间距离一般在 3 ~ 10 km,涉及面积约 20 ~ 30 km²,这个面积与黑熊的活动面积基本相吻合。因此,研究结果尽管还不能精确估计现有熊类的数量,但可以反映长白山自然保护区熊类种群数量年际动态和变化趋势。

我们的研究表明,长白山国家级自然保护区熊类资源数量急剧下降,25 年间下降了 74.4%,其中,黑熊的数量下降率高达 93.4%。长白山自然保护区熊类资源下降率与黑龙江省 1996 ~ 2000 年 6 年间的下降率 61.7%^[3] 及我

国广西从 20 世纪 70 年代至目前黑熊的数量下降率 83.7%^[13] 相比较,其熊类数量下降率均高于另外 2 个区域。历年熊类成幼体比率的分析表明,黑熊和棕熊的幼体所占比率非常低,近 10 多年来种群数量一直未见恢复的迹象,说明长白山熊类种群数量过小,阻碍基因交流,导致种群繁殖力下降。

一个地区物种的数量下降因素涉及自然和人类活动的综合影响。我们认为,长白山自然保护区熊类种群数量高度下降的原因可能包括:其一是周边人口的不断增加和大面积森林采伐,导致熊类适宜栖息地减少;其二是由于人们对药用和食用的需求量不断增加,熊胆、熊掌的价格上升,使熊类成为重要的经济来源而遭到过度捕杀^[14];其三是过度采集红松 (*Pinus koraiensis*) 种子和浆果资源(如笃斯越橘 *Vaccinium uliginosum* 等),以及大量采伐大直径级结实种子的蒙古栎 (*Quercus mongolica*) 等乔木,结果导致可供熊类秋冬季取食的种子资源贫乏,影响了熊类冬眠期能量储备及正常冬眠的生理过程和繁殖。除了上述因素外,气候变化和疾病等可能也是影响种群数量的因素。国内外以往对熊的研究表明,栖息地减少和大量的偷猎,是威胁野生熊类生存和区域性灭绝的主要因素^[4-6]。

黑熊和棕熊在国内外已受到广泛的关注,已被濒危野生动植物种国际贸易公约(CITES)列入附录 I,受到严格保护并严禁国际贸易,在我国黑熊和棕熊列为 II 级保护动物加以保护。目前,长白山森林生态系统中熊类的种群数量处于极度濒危,而且生存面临着许多潜在的威胁。因此,急需进一步加强保护。

本研究分析了长白山国家级自然保护区熊类的数量动态变化,为其保护提供了基础数据。有关熊类的分布与土地利用、植被、食物丰富度和气候变化的关系、狩猎历史及狩猎方式的演变对熊类的影响及种群生存力等方面,还有待进一步深入研究。

致谢 感谢中国科学院动物研究所肖治术博士

对本论文提出的宝贵意见。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院动物研究所兽类研究组. 东北兽类调查报告. 北京: 科学出版社, 1958: 1 - 144.
- [2] 马逸清. 黑龙江省 10 年来熊类资源的分布及变动趋势. 兽类学报, 1986, 6(2): 89 - 91.
- [3] 张明海. 黑龙江省熊类资源现状及其保护对策. 动物学杂志, 2002, 37(6): 47 - 52.
- [4] Roberts T J. The Mammals of Pakistan. London: Oxford University Press, 1977: 361.
- [5] Azuma S, Torih H. Impact of human activities on survival of the Japanese black bear. International Conference on Bear Research and Management, 1980, 4: 71 - 91.
- [6] Ma Y. The status of bears in China. Acta Zoologica Fennica, 1983, 174: 165 - 166.
- [7] 何敬杰. 长白山自然保护区珍稀动物生态分布及其保护的研究//吉林省长白山自然保护区管理局科研所. 长白山自然保护区科研论文集. 延边: 延边人民出版社, 1984: 207 - 214.
- [8] 赵正阶. 长白山的兽类资源及其现状//吉林省长白山自然保护区管理局科研所. 长白山自然保护区科研论文集. 延边: 延边人民出版社, 1984: 215 - 222.
- [9] 王绍先. 长白山保护开发区生物资源. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2007: 320 - 329.
- [10] 代力民, 谷会岩, 邵国凡, 等. 中国长白山阔叶红松林. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2004: 12 - 13.
- [11] Reid D, Jiang M, Teng Q, et al. Ecology of the Asiatic black bear (*Ursus thibetanus*) in Sichuan, China. Mammalia, 1991, 55(2): 221 - 238.
- [12] Garshelis D L, Pelton M R. Movements of black bears in the Great Smoky Mountains National Park. J Wildlife Manage, 1981, 45(4): 912 - 925.
- [13] 张伟, 莫运明, 罗宇, 等. 广西黑熊资源调查及保护对策. 动物学杂志, 2011, 46(2): 39 - 45.
- [14] Servheen C, Herrero S, Peyton B. Bears: Status Survey and Conservation Action Plan. Gland: IUCN, 1999: 33 - 38.