DOI: 10.5846/stxb201904270867
代云川,薛亚东,程一凡,张于光,张留栓,张毓,罗平,李迪强.三江源国家公园长江源园区人熊冲突现状与牧民态度认知研究.生态学报,2019,39(22): - .
Dai Y C, Xue Y D, Cheng Y F, Zhang Y G, Zhang L S, Zhang Y, Luo P, Li D Q.The human-bear conflicts and herder attitudes and knowledge in the Yangtze River Zone of Sanjiangyuan National Park.Acta Ecologica Sinica,2019,39(22): - .

三江源国家公园长江源园区人熊冲突现状与牧民态度认知研究

代云川[1,2],薛亚东[1,2],程一凡[1,2],张于光[1,2],张留栓[1,2],张 毓[3],罗 平[4],李迪强[1,2,*]
1 中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所,北京　100091
2 国家林业和草原局生物多样性保护重点实验室,北京　100091
3 祁连山国家公园青海省管理局,西宁　810007
4 白马山自然保护区,重庆　401147

摘要:大型哺乳动物肇事导致人类与野生动物之间的关系恶化,报复性猎杀严重威胁到野生动物的生存。三江源国家公园内人熊冲突问题严重,棕熊肇事不断突破了当地牧民的容忍度,严重影响其保护的积极性,了解人熊冲突现状和牧民态度认知对于制定和实施有效的防熊措施至关重要。通过分析 2014 年 1 月—2017 年 12 月三江源国家公园长江源园区内上报的 296 起棕熊肇事案件,同时结合半结构式访谈法对 71 户牧民进行访谈,以期了解该地区人熊冲突现状和牧民对棕熊的态度认知。研究结果表明:(1)棕熊主要肇事类型为入侵房屋,同时也捕食少量牲畜,以绵羊和山羊为主;(2)每年 6—8 月为人熊冲突高发期,8—10 月为案件上报高峰期;(3)年纪较小和经历过棕熊肇事的受访者对棕熊的态度更为消极;(4)多数受访者认为过去 10 年里棕熊种群数量有所增加,其主要原因是新枪支政策的执行;(5)大部分受访者在防熊措施选择偏好上较为保守,认为修筑水泥墙和找人看守是保护财产最有效的两种途径。作者建议地方政府完善当前野生动物肇事补偿制度,促进利益相关者参与人熊冲突管理过程;提升电围栏防控技术,选择合适地点建立棕熊补饲站;为了保护人身安全,允许牧民在一定范围内合法使用防熊喷雾;未来应加强牧民生产生活方式的改变与棕熊行为之间关系的研究。

关键词:人熊冲突;入侵房屋;缓解措施;西藏棕熊;三江源国家公园

The human-bear conflicts and herder attitudes and knowledge in the Yangtze River Zone of Sanjiangyuan National Park

DAI Yunchuan[1,2], XUE Yadong[1,2], CHENG Yifan[1,2], ZHANG Yuguang[1,2], ZHANG Liushuan[1,2], ZHANG Yu[3], LUO Ping[4], LI Diqiang[1,2,*]
1 *Research Institute of Forest Ecology, Environment and Protection, Chinese Academy of Forestry, Beijing* 100091, *China*
2 *Key Laboratory of Biodiversity Conservation, State Forestry and Grassland Administration, Beijing* 100091, *China*
3 *Qilian Mountain National Park Qinghai Administration, Xining* 810007, *China*
4 *Baima Mountain Nature Reserve, Chongqing* 401147, *China*

Abstract: Damage from large mammals often deteriorates the relationship between human and wildlife, prompting retaliatory killings that threaten wildlife survival. In Sanjiangyuan National Park, human-bear (*Ursus arctos pruinosus*) conflicts have emerged as a serious problem, decreasing community tolerance for species conservation. Understanding the current status of these conflicts and herders' attitudes towards bears is crucial to formulate and implement effective mitigation measures. We

基金项目:国家重点研发计划(2017YFC0506405)
收稿日期:2019-04-27;　　**修订日期**:2019-00-00
* 通讯作者 Corresponding author.E-mail: lidq@caf.ac.cn

analyzed 296 reported incidents of conflict (from January 2014 to December 2017) and conducted 71 semi-structured household interviews in and surrounding the Yangtze River Zone of Sanjiangyuan National Park. The results showed that (1) the main conflict types consisted of house break-ins and predation of a small number of livestock (sheep and goats); (2) The conflicts primarily happened from June to August, with cases commonly reported between August and October; (3) The respondents who were younger and experienced brown bear attack had more negative attitudes towards brown bears; (4) Most respondents reported a perceived increase in the brown bear population over the past 10 years due to the implementation of a new policy banning firearms; (5) Most respondents were conservative in their choice of mitigation measures, and believed that building concrete walls and human guardianship were the two most effective ways to protect their properties. We suggest that the local government improve the current wildlife damage compensation program and promote stakeholder participation in the management process of human-bear conflicts. For mitigation measures we suggest the improvement of electric fence technology and choosing suitable locations to implement diversionary feeding. To protect human life, we recommend permission for the legal ownership of bear spray within certain limits. Future research efforts should explore the relationship between changes in herders' practice and brown bears' behavior.

Key Words: human-bear conflicts; house break-ins; mitigation measure; *Ursus arctos pruinosus*; Sanjiangyuan National Park

当人类活动区域与野生动物活动范围在空间上发生重叠时,二者之间的冲突就在所难免[1]。目前,地球上每个生态系统都或多或少受到人类活动的影响,在一定程度上导致了野生动物栖息地质量下降和自然食源减少,进而加剧了人类与野生动物之间的冲突,特别是与大型食肉类动物之间的冲突[1-3]。野生动物肇事导致人类与野生动物之间的关系恶化,报复性猎杀严重威胁到野生动物的生存[4-6]。正确处理人与野生动物之间的关系、建立人与野生动物共存机制是当今保护生物学家面临最具有挑战性的工作之一[7-8]。

在世界范围内,人类与熊科动物之间的冲突并没有像与猫科和犬科动物之间的冲突那么受到关注[9-10]。近年来,由于人熊冲突频次及造成的经济损失均呈上升趋势[11-12],严重威胁到人类生活生产、生物多样性以及生态系统的完整性,进而逐渐受到了各个国家的关注和重视[13]。人熊冲突问题是全球性难题,在青藏高原亦是如此。三江源地处青藏高原腹地,栖息于此的西藏棕熊(*Ursus arctos pruinosus*)被视为整个青藏高原上最危险的物种[14-15]。西藏棕熊除了捕食牲畜以外,更多的是损坏房屋和危及人身安全[15]。最近几年,三江源国家公园内人熊冲突事件日益增多[15],棕熊伤人给当地牧民造成了极大的心里阴影,不断突破了当地社区和牧民的容忍度,严重影响其野生动物保护的积极性。

三江源国家公园作为亚洲最重要的生态安全屏障,是棕熊、雪豹(*Panthera uncia*)、金钱豹(*P. pardus*)、藏羚羊(*Pantholops hodgsonii*)以及藏野驴(*Equus kiang*)等珍稀濒危野生动物的重要栖息地和高原野生动物迁徙的走廊带[16]。三江源国家公园是我国第一个国家公园体制试点,共有长江源、黄河源、澜沧江源 3 个园区,总面积为 12.31 万 km^2,具体范围涉及三江源国家级自然保护区的扎陵湖-鄂陵湖、星星海、索加-曲麻河、果宗木查、昂赛 5 个保护分区和可可西里国家级自然保护区[17]。三江源地区以传统畜牧业为主,产业结构单一,经济较为落后,野生动物肇事给三江源国家公园内部及其周边牧民的生活和生产造成了一定影响[9]。考虑到原住民的态度和行为直接影响到保护政策的有效实施和人与野生动物共存机制的科学构建[18],因此有必要开展人熊关系社会层面的研究。本文对三江源国家公园长江源园区的人熊冲突现状展开了调查,了解了该地区人熊冲突现状,分析了该地区牧民对棕熊的态度认知,探讨了人熊冲突原因及规律,并结合了国内外已有的防熊实践和三江源地区的实际情况提出了有针对性的缓解对策,以期为三江源国家公园管理提供科学支撑。

1 研究方法

1.1 研究区域

三江源国家公园长江源园区(33°9′5″—36°47′53″ N, 89°50′57″—95°18′51″ E)介于昆仑山脉和唐古拉山

脉之间(图 1),平均海拔在 4500 m 以上,年平均气温在-5.6—7.8 ℃之间,年平均降水量为 262.2—772.8 mm,年日照时数为 2300—2900 h,属青藏高原气候系统,为典型的高原大陆性气候,主要保护对象为高寒湿地生态系统和珍稀濒危野生动植物及栖息地[16]。长江源园区总面积为 9.03 万 km^2,包括可可西里国家级自然保护区、三江源国家级自然保护区索加-曲麻河保护分区,涉及治多县索加乡、扎河乡和曲麻莱县曲麻河乡、叶格乡,园区内各乡镇以传统的畜牧业为主,人均收入水平低,生产方式落后[16]。截止 2017 年底,长江源区内共有 7132 户 2.16 万人,牲畜存栏 31.96 万头[16]。

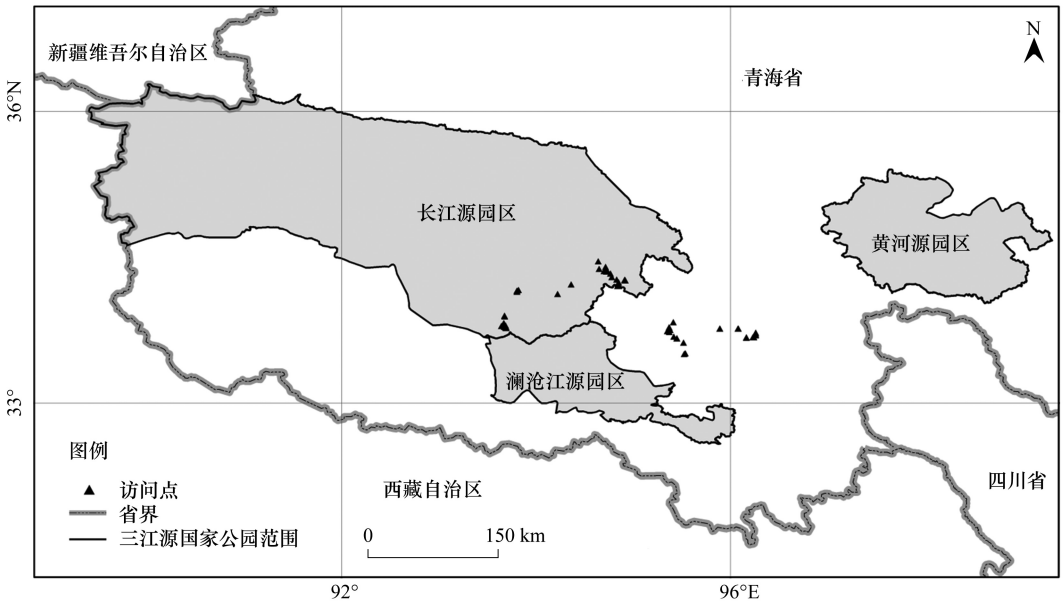

图 1　三江源国家公园位置及访问点

Fig.1　Location of Sanjiangyuan National Park and interview sites

1.2　数据收集

三江源国家公园长江源园区的人熊冲突上报数据(2014 年 1 月-2017 年 12 月)来源于青海省林业和草原局。受害人将肇事事件上报到地方野生动物主管部门后由专人负责前往实地调查、评估,核实无误后形成案件卷宗,并按年度汇总上报给青海省林业和草原局。卷宗记录了案件上报日期、发生地点、肇事物种、损害类型、补偿金额以及受害人基本信息。

采用半结构式访谈法(Semi-structured Interview)对牧户进行调查[9, 19-21]。提问主要参照预先设计好的调查问卷,获取信息主要包括:(1)受访者性别、年龄、职业、受教育程度以及收入来源等基本信息;(2)人身财产受损状况以及牧民对棕熊的态度和认知;(3)过去 10 年里牲畜结构、数量以及放牧方式的变化;(4)过去 10 年里棕熊种群趋势以及肇事频率的变化;(5)防熊措施选择偏好等信息。为了避免沟通障碍,两名三江源国家公园巡护员承担汉藏互译工作。

1.3　数据分析

野生动物肇事案件卷宗在 Excel 2010 中进行统计分析。按照上报日期、发生地点、肇事物种、损害类型等进行分类。将问卷数据中牧民对棕熊态度的“喜欢”和“不在乎”的记录合并为 1 组,命名为“积极态度”,赋值“1”;将“不喜欢”的 1 组命名为“消极态度”,赋值“0”[22],然后在 SPSS 20.0 中使用 χ^2 检验不同变量对牧民态度的影响,以 $P<0.05$ 为有显著差异。

2 结果

2.1 人熊冲突特征

2.1.1 棕熊肇事类型

2014 年 1 月至 2017 年 12 月,三江源国家公园长江源园区内共上报 296 起棕熊肇事案件(2014 年 38 起、2015 年 47 起、2016 年 68 起、2017 年 143 起),肇事类型分别为入侵房屋(n=277, 93.58%)、捕食牲畜(n=14, 4.73%)以及伤人(n=5, 1.69%)。其中门窗受损在所有上报案件中比重最大(n =101, 34.12%),其次为日用品(n=58, 19.59%)、家具(n=53, 17.91%)、食物(n=33, 11.15%)、墙体(n=32, 10.81%)、牲畜(n=14, 4.73%)以及伤人(n=5, 1.69%)(表 1)。在访谈中,牧民表示棕熊不仅捕食绵羊和山羊,同时也捕食牛犊,但上报案件中暂未发现有棕熊捕食牛犊的记录。

表 1 2014 年 1 月-2017 年 12 月三江源国家公园长江源园区棕熊肇事汇总表

Table 1 Summary of brown bear damages in the Yangtze River Zone of Sanjiangyuan National Park from January 2014 to December 2017

上报案件 Reported incidents	入侵房屋 House break-ins					捕食牲畜 Livestock depredation			伤人 Attacks on humans
	墙体 Wall	门窗 Doors/ Windows	家具 Furniture	食物 Food	日用品 Daily supplies	牛 Yak	羊 Sheep	马 Horse	
上报案件次数 No. of incidents reported	32	101	53	33	58	0	14	0	5
上报案件比例 Percentage of incidents reported /%	10.81	34.12	17.91	11.15	19.59	0	4.73	0	1.69

2.1.2 棕熊肇事月份差异

通过分析三江源国家公园长江源园区 2014 年 1 月-2017 年 12 月棕熊肇事上报案件(n=296),结果显示 10 月份是棕熊肇事上报率最高的月份(n=104, 35.14%),其中 8 月(n=31, 10.47%)和 9 月(n=79, 26.69%)上报率也相对较高,上报率最低的两个月为 3 月(n=4, 1.35%)和 12 月(n=6, 2.03%);访谈结果显示,每年 7 月份为棕熊肇事的高发期(n=25, 35.21%),其中 6 月(n=13, 18.31%)和 8 月(n=18, 25.35%)也是肇事频率较高的月份(图 2)。

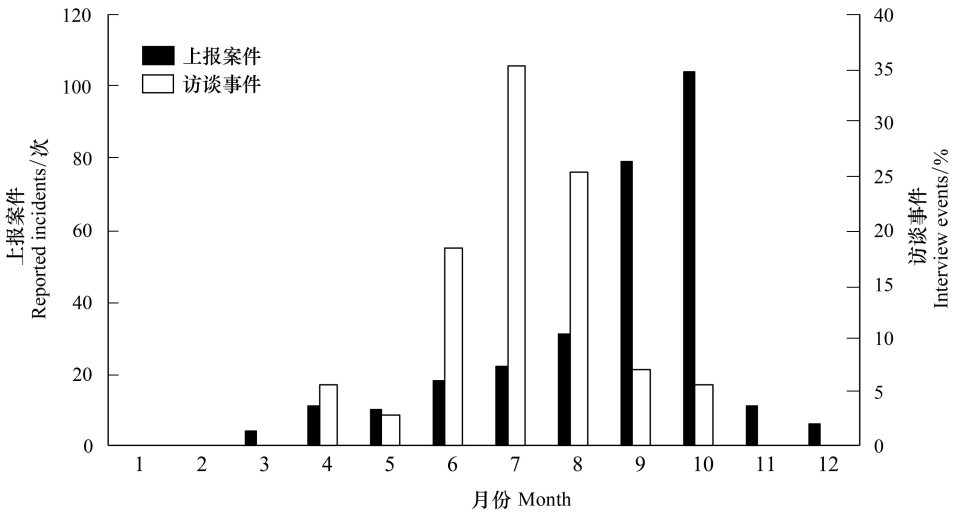

图 2 2014 年 1 月-2017 年 12 月三江源国家公园长江源园区棕熊肇月份差异

Fig.2 Variation of brown bear damages in each month in the Yangtze River Zone of Sanjiangyuan National Park from January 2014 to December 2017

2.2　牧民态度和认知

2.2.1　牧民对棕熊的态度

在访谈过程中,受访者表达了对棕熊的态度,其中极少数牧民对棕熊持有好感($n=11$, 15.49%);相反,大多数牧民憎恨棕熊($n=36$, 50.70%);也有部分牧民表示不在乎(即态度中立)($n=24$, 33.80%)。牧民对棕熊产生好感的主原因是棕熊是保护动物($n=4$, 36.36%),另外也受藏传佛教的影响($n=7$, 63.64%);牧民反感棕熊的理由是棕熊是青藏高原上极度危险的动物,给当地居民的生命财产安全造成了极大损失($n=31$, 86.11%),另外棕熊长相十分吓人($n=5$, 13.89%)。

利用χ^2检验各变量不同组别间对牧民态度差异的影响,结果显示性别($\chi^2=7.304$, $P=0.007$)、入侵房屋经历($\chi^2=8.765$, $P=0.003$)、牲畜损失经历($\chi^2=10.372$, $P=0.001$)三个变量对牧民态度差异的影响显著(表2)。年纪较小的受访者对棕熊的态度较年长者更为消极;经历过棕熊肇事的牧民对棕熊的包容度较低,态度更为消极,没有经历过棕熊肇事的牧民对棕熊的包容度更高,态度更为积极。受访者对棕熊的态度在性别、受教育程度、职业以及是否见过棕熊的不同组别间的差异无统计学意义(表2)。

表 2　不同变量的受访者对棕熊态度的差异

Table 2　Difference of herders' attitude towards brown bears in different demographic features

变量 Variables	组别 Categories	χ^2	P
性别 Gender	男 Male	0.747	0.387
	女 Female		
年龄 Age	<35 岁 Years	7.304	0.007
	35—55 岁 Years		
	>55 岁 Years		
教育程度 Eudcation level	<小学 Primary school	0.549	0.459
	≥小学 Primary school		
职业 Profession	牧民 Herder	3.222	0.073
	其他 Other		
牲畜损失经	有 Yes	8.765	0.003
Depredation experience	无 No		
入侵房屋经历	有 Yes	10.372	0.001
House break-in experience	无 No		
是否见过棕熊	见过 Seen	0.006	0.941
Seen brown bears	未见过 Haven't seen		

2.2.2　棕熊种群变化趋势

大多数牧民($n=56$, 78.87%)认为棕熊种群数量在过去 10 年里有所增加,也有部分牧民($n=11$, 15.49%)表示不知道,极个别牧民($n=4$, 5.63%)认为棕熊种群数量在过去 10 年里并没有发生显著变化(图3a)。牧民判定棕熊种群数量增加的主要依据是放牧时发现棕熊痕迹的频率增加($n=45$, 63.38%),如实体、毛发、脚印、卧迹以及食痕等,也有部分牧民以棕熊入侵房屋($n=22$, 30.99%)和捕食牲畜($n=4$, 5.63%)的事件增多为由来判定棕熊种群数量的增加(图 3b)。牧民认为棕熊种群数量增加的主要原因是 1996 年我国开始实行的新枪支政策($n=38$, 53.52%),也有部分牧民认为与偷猎减少($n=26$, 36.62%)和三江源国家公园体制试点的建立($n=7$, 9.86%)有关(图 3c)。

2.2.3　防熊措施选择

大部分牧民在防熊措施选择偏好上较为保守,认为修筑水泥墙($n=38$, 53.52%)能够有效保护房屋,其次是电围栏($n=19$, 26.76%)、刺丝网($n=8$, 11.27%)以及铁丝网($n=6$, 8.45%;图 4a);在食物保护方面牧民认为找人看守是最有效的防护措施($n=47$, 66.20%),其次是地窖($n=13$, 18.31%)、铁皮箱($n=7$, 9.86%)以及牧羊犬($n=4$, 5.63%;图 4b);在保护牲畜方面牧民认为强化圈舍是最有效的途径($n=59$, 83.10%),其次

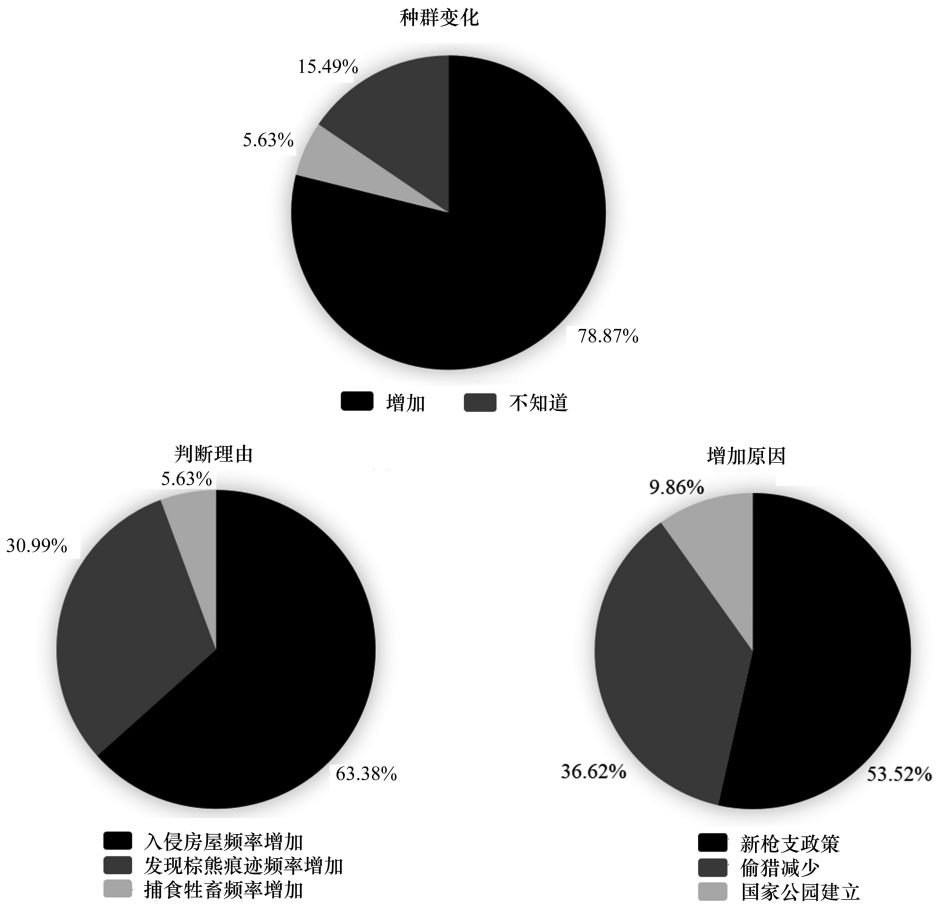

图 3 三江源国家公园长江源区棕熊种群变化趋势及其判断理由

Fig.3 The variation trend of brown bear population and its judgment reasons in the Yangtze River zone of Sanjiangyuan National Park

是牧羊犬($n=6$, 8.45%)、布设兽夹($n=4$, 5.63%)以及投毒($n=2$, 2.82%;图 4c)。

3 讨论

3.1 人熊冲突特征及其原因

三江源国家公园试点区内面临着不同程度的人熊冲突问题,尤其在长江源园区[23]。棕熊属于杂食性动物,较食肉动物肇事类型多样[15, 23]。三江源国家公园长江源区棕熊肇事类型主要以入侵房屋为主,同时也捕食少量牲畜,以绵羊和山羊为主。当地多数牧民能容忍棕熊及其他野生食肉动物捕食自由放养的牲畜,但很难接受棕熊破坏房屋以及伤人。棕熊入侵房屋很可能与牧民定居点的建立和夏季游牧生活方式有关,无人看管的房屋给棕熊提供了更多的肇事机会[15];棕熊捕食绵羊和山羊极有可能与当地牧民牲畜养殖结构有关,长江源园区内的海拔及草场特性决定了牧民以养牦牛为主,然而牦牛相比体型较小的绵羊或山羊受到棕熊的威胁更小,因此长江源园区内棕熊主要捕食对象为绵羊和山羊。

三江源地区棕熊肇事时间与案件上报时间存在一定差异。棕熊肇事主要发生在在 4—10 月份期间,而案件上报高峰期则集中在 8—10 月份期间,这可能与棕熊生理特性和当地牧民游牧生活方式有关,通常而言,每年 10 月底或 11 月初棕熊开始进入冬眠,第二年的 3 月中下旬结束冬眠[15],刚结束冬眠的棕熊急需补充能量,但此时三江源地区气温仍然很低,大多数旱獭还未结束冬眠,棕熊无法捕食到这些啮齿类动物,因此,在结束冬眠后棕熊会前往牧民定居点及其周围寻找青稞、酥油、面粉、牛肉之类的高能量食物充饥,在搜寻食物过程中棕熊不仅破坏房屋结构,也损坏大量生活用品,如橱柜、被褥、茶壶以及牛皮包等;每年 4 月中旬,牧民开

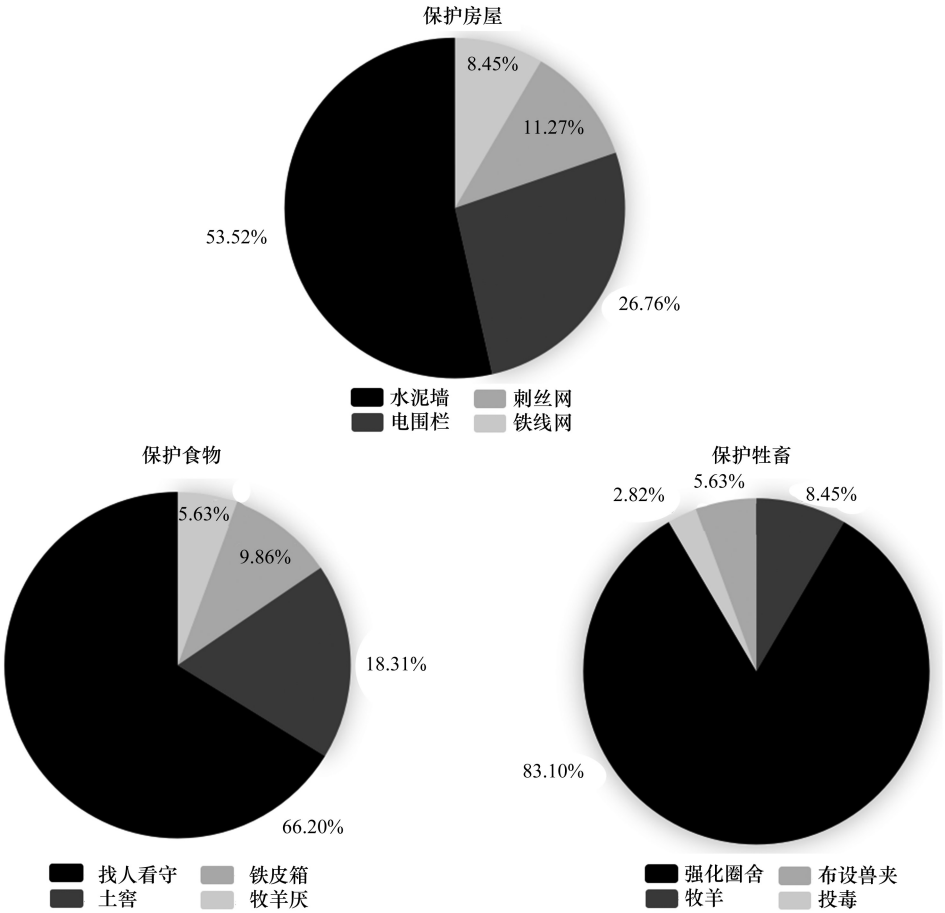

图 4　三江源国家公园长江源区牧民防熊措施选择偏好

Fig.4　Herders′ selection preference for mitigating human-bear conflicts in the Yangtze River Zone of Sanjiangyuan National Park

始陆续从冬季草场转移到夏季草场,在此期间残留着酥油味道的房屋无人看管,因此吸引着棕熊前往寻找食物,有些棕熊甚至在房屋里过夜,由于少数牧民会不定期从夏季草场回到冬季草场检查房屋及其家具是否受损,因此增加了棕熊致人伤亡的风险,到了 10 月份左右,牧民开始从夏季草场转回冬季草场,多数牧民会在这时把房屋受损情况上报给政府,因此,10 月份成为了全年棕熊肇事上报案件最多的月份。

在问卷结果中发现,年纪较小和经历过棕熊肇事的受访者对棕熊的态度更为消极,消极的态度不利于棕熊的保护,因此有必要重点加强对这部分人群的教育,积极鼓励他们参与到国家公园生物多样性保护当中,如加入国家公园生态巡护大队,以此提升其保护意识和对野生动物肇事的容忍度。另外,野生动物肇事补偿机制也是提升牧民对棕熊肇事容忍度的一种有效方式,补偿机制不仅可以提高人们对肇事动物的容忍度,也能最大限度地减轻野生动物持续肇事所带来的经济损失[23-25]。因此,完善的野生动物肇事补偿机制对野生动物的保护和民生的改善能起到重要作用[26]。目前,三江源地区野生动物肇事补偿金额相对较低,而且索赔要求复杂,以至于部分受害者放弃上报野生动物肇事事件。然而,低上报率并不利于野生动物的保护[4, 26-28],因此,野生动物肇事取证效率有待提升、理赔手续有待简化、补偿金额有待提高以及补偿周期有待缩短,这样才能真正发挥其应有的作用。

由于地方居民与动物长期共存,了解动物的历史发展以及影响种群变化的因素,因此他们对于物种种群变化趋势的认知具有合理性[22]。此次访谈中,大多数受访者认为三江源国家公园长江源园区内的棕熊种群数量在过去 10 年里有所增加,其主要原因是新枪支政策的执行和生物多样性保护成效显著。棕熊种群数量的增加可能与历年棕熊肇事频率增加有关,但更多可能是与人类和棕熊行为的变化有关:(1)1998 年之前,三

江源地区的牧民在转场过程中习惯将过冬给养(青稞、酥油、面粉、牛肉等)带走,自定居点修建以后,牧民则习惯于把过冬给养存储在房屋里,进而棕熊逐渐学会了利用这种易获得且能量较高的食物,并把这种取食行为教给下一代;(2)牧区范围逐年扩大,牧民活动区域与棕熊栖息地在空间上发生重叠,进而增加了牧民与棕熊的冲突风险;(3)由于新枪支政策的执行,棕熊认识到人类对它并不构成威胁,所以在掠夺与人类相关的食物时变得更加大胆;(4)多数牧民的放牧方式相比以前有所改变,由之前的传统放牧方式(整天有人看守)到半传统放牧方式(一早放出,晚上赶回圈里),进而增加了棕熊捕食牲畜的机会。

3.2 人熊冲突缓解对策

当地社区和多个非政府组织机构曾在三江源地区尝试了多种防熊措施,如电围栏、铁丝网、转移食物以及调整牲畜结构等,但这些措施在实际运用中并没有降低人熊冲突的发生频率,棕熊肇事事件仍持续攀升[26]。目前,大多数牧民在防熊措施选择偏好上较为保守,认为水泥墙是保护财产最有效的措施,而客观现实是三江源地区目前交通不便,水泥墙建造成本较高,大面积推广并不现实。为了保护棕熊种群、减少牧民的生命财产损失以及最大程度上保护国家公园内自然生态系统的完整性,建议地方政府提升和改善电围栏防控技术,并组织专人定期对电围栏进行检查和维护[26, 29-31];在人熊冲突热点区域允许牧民合法使用防熊喷雾[32-33],为牧民生命安全提供最后一道保障;在房屋和夏季帐篷里使用铁皮箱存储食物[34];选择合适地点建立补饲站,让棕熊远离居民点[26, 35];积极推动各方利益相关者参与人熊冲突管理过程,建立管理者、生物多样性保护工作者以及利益相关者之间的友好关系[11]。为了从根本上降低人熊冲突的强度和频次以促进人类与棕熊之间的共存,建议我国科研人员和管理决策者在以后的研究中加强人类社会发展与棕熊生存之间的关系研究,探索牧民生产生活方式的改变与棕熊行为变化之间的关系;另外,加强棕熊生态学方面的研究[26, 36-37],从棕熊生境质量、种群动态、自然食源以及生态系统完整性等方面去深入挖掘棕熊肇事的驱动因素[26]。

参考文献(References):

[1] 蔡静, 蒋志刚. 人与大型兽类的冲突: 野生动物保护所面临的新挑战.兽类学报, 2006, 26 (2): 183-190.

[2] Samojlik T, Selva N, Daszkiewicz P, Fedotova A, Wajrak A, Kuijper D P J. Lessons from Białowieża Forest on the history of protection and the world's first reintroduction of a large carnivore. Conservation Biology, 2018, 32(4): 808-816.

[3] Strum S C. The development of primate raiding: implications for management and conservation. International Journal of Primatology, 2010, 31(1): 133-156.

[4] Miller J R B, Jhala Y V, Jena J. Livestock losses and hotspots of attack from tigers and leopards in Kanha tiger reserve, central India. Regional Environmental Change, 2015, 16(S1): 17-29.

[5] 程一凡, 薛亚东, 代云川, 张宇, 高雅月, 周杰, 李迪强, 刘洪江, 周跃, 李丽. 祁连山国家公园青海片区人兽冲突现状与牧民态度认知研究. 生态学报, 2019, 39(4): 1385-1393.

[6] Proctor M F, Kasworm W F, Annis K M, MacHutchon A G, Teisberg J E, Radandt T G, Servheen C. Conservation of threatened Canada-USA trans-border grizzly bears linked to comprehensive conflict reduction. Human- Wildlife Interactions, 2018, 12(3): 348-372.

[7] Dickman A J. Complexities of conflict: the importance of considering social factors for effectively resolving human-wildlife conflict. Animal Conservation, 2010, 13(5): 458-466.

[8] Kansky R, Knight A T. Key factors driving attitudes towards large mammals in conflict with humans. Biological Conservation, 2014, 179:93-105.

[9] Li J, Yin H, Wang D J, Jiagong Z L, Lu Z. Human-snow leopard conflicts in the Sanjiangyuan region of the Tibetan plateau. Biological Conservation, 2013, 166: 118-123.

[10] Macdonald D W, Sillero-Zubiri C. The Biology and Conservation of Wild Canids. Oxford: Oxford University Press, 2004.

[11] Can Ö E, D'Cruze N, Garshelis D L, Beecham J, Macdonald D W. Resolving human-bear conflict: a global survey of countries, experts, and key factors. Conservation Letters, 2014, 7(6): 501-513.

[12] Charoo S A, Sharma L K, Sathyakumar S. Asiatic black bear-human interactions around Dachigam National Park, Kashmir, India. Ursus, 2011, 22(2): 106-113.

[13] 代云川, 薛亚东, 张云毅, 李迪强. 国家公园生态系统完整性评价研究进展. 生物多样性, 2019, 27(1):104-113.

[14] Worthy F R, Foggin J M. Conflicts between local villagers and Tibetan brown bears threaten conservation of bears in a remote region of the Tibetan Plateau. Human-Wildlife Interactions, 2008, 2(2): 200-205.

[15] 韩徐芳, 张吉, 蔡平, 张毓, 吴国生, 王恩光, 徐爱春. 青海省人与藏棕熊冲突现状、特点与解决对策. 兽类学报, 2018, 38(1): 28-35.

[16] 三江源国家公园管理局. 三江源国家公园生态保护专项规划. 西宁: 三江源国家公园管理局, 2018.

[17] 曹巍, 刘璐璐, 吴丹, 黄麟. 三江源国家公园生态功能时空分异特征及其重要性辨识. 生态学报, 2019, 39(4): 1361-1374.

[18] Frank J, Johansson M, Flykt A. Public attitude towards the implementation of management actions aimed at reducing human fear of brown bears and wolves. Wildlife Biology, 2015, 21(3): 122-130.

[19] Liu F, McShea W, Garshelis D L, Zhu X J, Wang D J, Shao L K. Human-wildlife conflicts influence attitudes but not necessarily behaviors: factors driving the poaching of bears in China. Biological Conservation, 2011, 144(1): 538-547.

[20] Gore M L, Kahler J S. Gendered risk perceptions associated with human-wildlife conflict: implications for participatory conservation. PLoS One, 2012, 7(3): e32901.

[21] Nibret B, Yihune M, Takele B. Human-wildlife conflict in Choke Mountains, Ethiopia. International Journal of Biodiversity and Conservation, 2017, 9(1): 1-8.

[22] 刘芳. 亚洲黑熊研究——空间分布及人-熊关系. 北京: 中国林业出版社, 2012: 69-95.

[23] 吴岚. 青海三江源地区棕熊生态学研究与人熊冲突缓解对策[D]. 北京: 北京大学, 2014.

[24] Karamanlidis A A, Sanopoulos A, Georgiadis L, Zedrosser A. Structural and economic aspects of human-bear conflicts in Greece. Ursus, 2011, 22(2): 141-151.

[25] Karanth K K, Gopalaswamy A M, Prasad P K, Dasgupta S. Patterns of human-wildlife conflicts and compensation: insights from western Ghats protected areas. Biological Conservation, 2013, 166: 175-185.

[26] 代云川, 李迪强, 刘芳, 张于光, 张毓, 姬云瑞, 薛亚东. 人熊冲突缓解措施研究进展及其对三江源国家公园人熊冲突缓解的启示. 生态学报. DOI: 10.5846/stxb201904060672.

[27] Massei G, Cowan D. Fertility control to mitigate human-wildlife conflicts: a review. Wildlife Research, 2014, 41(1), 1-21.

[28] Miller J R B. Mapping attack hotspots to mitigate human-carnivore conflict: approaches and applications of spatial predation risk modeling. Biodiversity and Conservation, 2015, 24(12), 2887-2911.

[29] Ambarlı H, Bilgin C C. Human-brown bear conflicts in Artvin, northeastern Turkey: encounters, damage, and attitudes. Ursus, 2008, 19(2): 146-153.

[30] Huygens O C, Hayashi H. Using electric fences to reduce Asiatic black bear depredation in Nagano prefecture, central Japan. Wildlife Society Bulletin, 1999, 27(4): 959-964.

[31] Huygens O C, Miyashita T, Dahle B, Carr M, Izumiyama S, Sugawara T, Hayashi H. Diet and feeding habits of Asiatic black bears in the Northern Japanese Alps. Ursus, 2003, 14(2): 236-245.

[32] Miller Z D, Freimund W, Metcalf E C, Nickerson N, Powell R B. Merging elaboration and the theory of planned behavior to understand bear spray behavior of day hikers in Yellowstone national park. Environmental Management, 2019, 63(3): 366-378.

[33] Smith T S, Herrero S, Debruyn T D, Wilder J M. Efficacy of bear deterrent spray in Alaska. Journal of Wildlife Management, 2008, 72(3): 640-645.

[34] Schirokauer D W, Boyd H M. Bear-human conflict management in Denali national park and preserve, 1982-94. Ursus, 1998, 10: 395-403.

[35] Kubasiewicz L M, Bunnefeld N, Tulloch A I T, Quine C P, Park K J. Diversionary feeding: an effective management strategy for conservation conflict? Biodiversity and Conservation, 2016, 25(1): 1-22.

[36] Xu A C, Jiang Z G, Li C W, Guo J X, Wu G S, Cai P. Summer food habits of brown bears in Kekexili nature reserve, Qinghai: Tibetan Plateau, China. Ursus, 2006, 17(2), 132-137.

[37] 徐爱春. 青藏高原同域分布的藏棕熊、雪豹生存状态、保护及其生态学研究[D]. 长春: 东北师范大学, 2007.