

吉林珲春自然保护区东北虎种群的初步监测

李冰¹ 张恩迪^{1*} 张振华² 刘宇¹

(1 华东师范大学生命科学学院, 上海 200062) (2 吉林珲春国家级自然保护区管理局, 珲春 133300)

摘要: 本文采用被动监测与冬季野外调查相结合的方法, 于2001年12月至2006年12月在吉林珲春国家级自然保护区开展了东北虎的初步监测, 分析了保护区内东北虎的活动频次、数量和雌雄成幼比例, 并对东北虎的保护提出了管理建议。截至2006年底, 保护区内共监测到东北虎的活动93次, 其中有1次为幼体。45次有可靠足迹记录的活动情况的判定表明, 2002~2006年依次有3~7只次、10~16只次、5~9只次、4~7只次、5~7只次的东北虎在保护区及周边活动, 雄性多于雌性; 2003~2005年的冬季野外调查表明, 可能有7只雄性东北虎在该区域活动, 其中有1只为雄性亚成体。由于受监测条件、监测方法和强度等因素的限制, 且在所获监测信息中有半数以上没有可靠的足迹数据, 因此本研究的监测结果只能部分地反应东北虎在该区域活动的情况。作者建议, 在该保护区及毗邻区域, 建立跨国界保护机制、加强生态走廊的建设并在保护中考虑到野生东北虎移位的可能性、加强东北虎及猎物的监测研究、建立社边防居民一条龙制度、改善家畜的放牧方式以及积极寻求替代产业。

关键词: 珲春国家级自然保护区; 东北虎; 监测; 种群

中图分类号: Q958

文献标识码: A

文章编号: 1000-1050 (2008) 04-0333-09

Preliminary monitoring of Amur tiger population in Jilin Hunchun National Nature Reserve

LI Bing¹, ZHANG Endi^{1*}, ZHANG Zhenhua², LIU Yu¹

(1 College of Life Science, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

(2 Jilin Hunchun National Nature Reserve, Hunchun 133300)

Abstract: The Hunchun Nature Reserve, located near the boundaries of China with Russia and DPR Korea, is the only national level reserve in China containing tigers (*Panthera tigris*) and leopards (*P. pardus*). Since its establishment in December 2001, tiger monitoring has been carried out in and around the reserve. Because tigers can easily cross boundaries over the course of a year, winter snow tracking alone is insufficient as the sole method for tiger monitoring. Thus, a passive tiger monitoring method was adopted to augment the existing winter survey. Passive monitoring relies primarily on information on tiger predation reported by local villagers and informants in 12 villages. We summarize tiger monitoring efforts during 2001-2006, analyze tiger occurrence frequency, number, and sex/age ratios suggested by monitoring data, and make conservation suggestions. During winters 2003-2005, 50 routes of 5-10 km length were monitored for tiger sign. As of the end of 2006, a total of 93 tiger occurrences had been recorded, of which one was a cub. Based on track records during 2002-2006, we encountered tigers 7, 16, 9, 7, and 7 times respectively, and estimate the presence of 3, 10, 5, 4, and 5 individuals in those years. Based on winter tracking during 2003-2005, we estimated 7 male tigers in the area, one of which was a sub-adult. Our results suggest that males outnumbered females, and speculate that this resulted from male tigers tending to disperse and hunt livestock. However, our results were affected by monitoring conditions, methodological limitations, and variable intensity of effort; over half of all data lacked reliable footprint records. Thus our results are only capable of providing an incomplete reflection of tiger status in this area. We suggest enhancing transboundary conservation efforts by building corridors, considering translocations, conducting in-depth tiger and ungulate monitoring and research, building a system to help local communities and armies become better involved in conservation, and helping local communities change their methods of livestock grazing and seek alternative livelihoods.

Key words: Amur tiger (*Panthera tigris*); Hunchun Nature Reserve; Monitoring; Population

基金项目: 华东师范大学与国际野生生物保护学会的合作研究项目

作者简介: 李冰 (1977-), 女, 博士生, 主要从事东北虎的保护和研究工作。

收稿日期: 2008-01-21; **修回日期:** 2008-08-26

* 通讯作者, corresponding author, E-mail: ezhang@mail.ecnu.edu.cn

东北虎 (*Panthera tigris altaica*) 是现存虎中体形最大者, 由于它处在食物链的顶端, 不仅在自然生态系统中具有关键性的作用, 而且也是自然保护中的旗舰种 (马逸清, 2005)。19 世纪, 只有不到三分之一虎的栖息地在俄罗斯远东地区, 大多数自然栖息地都位于中国东北和朝鲜半岛, 现在超过 95% 的东北虎生活在俄罗斯 (Pikunov, 2005), 其生存的主要威胁来自栖息地的片断化、破坏和丧失、猎物密度减少以及由于人类活动直接造成的虎的减少 (郝俊峰等, 1997; 达尔曼等, 2006)。

目前对于东北虎种群数量的监测主要采用冬季雪地调查、红外线照相机监测以及被动监测等方法。俄罗斯定期的东北虎数量普查都采用冬季雪地调查的方法 (Hayward *et al.*, 2002; Stephens *et al.*, 2006), 仅在部分地区尝试了红外线照相机监测并取得了良好的效果 (Miquelle, 2007, WCS 未发表报告)。在我国由于东北虎密度较少, 通常采用冬季雪地调查与被动监测相结合的方法进行监测。事实上, 目前中国境内东北虎的数量很难准确估计, 源于东北虎主要分布在中俄边境, 虎的往来穿梭使得种群数量总是动态的。但自 20 世纪 90 年代以来的调查都显示, 我国的东北虎种群数量已不足 20 头 (高中信等, 1996)。俄罗斯最近的普查是在 2005 年, 结果显示有 428 ~ 502 只虎, 其中有 97 ~ 109 是幼体 (Miquelle *et al.*, 2007), 而俄罗斯在 20 世纪 40 年代仅有 20 ~ 30 头虎 (Kaplanov, 1948), 由于保护措施得宜以及中国的虎大量扩散至俄方, 导致其种群恢复迅速。

有关东北虎的生态学研究主要集中在俄罗斯, 传统的方法也是以冬季雪地调查为基础, 通过长期对东北虎的监测、追踪以及定期的同步调查来推断虎种群的分布、数量、家域、出生率、死亡率、性别和年龄结构以及一些行为学特征, 而近 10 年以来, 俄方采用给虎佩戴无线电项圈的方法获得了更进一步的数据 (Yudakov and Nnikolaev, 1987; Smith *et al.*, 1989; Kerley *et al.*, 2002)。我国对野生东北虎的生态学研究较少, 仅有为数不多的针对东北虎种群的监测 (于孝臣等, 2000; 李彤等, 2001; 孙海义等, 2005) 以及虎捕食家畜的研究 (刘宇等, 2006) 等。

吉林珲春国家级自然保护区是我国东北虎活动最为频繁的区域, 先后多次拍摄到东北虎的活体照片。本文作者自 2002 年开始在珲春国家级自然保护区参与虎的保护与监测工作, 应用被动监测与雪

地调查相结合的方法, 系统地分析了 2001 ~ 2006 年珲春国家级自然保护区内东北虎的活动信息, 并提出了相应的保护建议。

1 研究地区概况

吉林珲春国家级自然保护区 (北纬 42°24'40" ~ 43°28'00", 东经 130°17'18" ~ 131°14'44") 位于吉林省延边朝鲜族自治州珲春市东南部。东与俄罗斯滨海边疆区克罗维娅、巴斯维娅、波罗思维克等 3 个保护区接壤, 西南隔图们江与朝鲜庆兴、雄基郡相望, 北与黑龙江绥阳林业局相连。保护区总面积 108 700 hm², 其中核心区 50 536 hm², 缓冲区 40 571 hm², 实验区 17 593 hm², 另设立了 41 778 hm² 外围保护带 (图 1)。

保护区属近海中温带海洋性季风气候, 年均气温 5.65℃, 年均降水量 618.1 mm。区内动植物种类丰富, 共计有野生植物 537 种, 其中国家级保护植物 10 种; 两栖爬行动物 24 种; 鸟类 208 种; 哺乳动物 49 种, 其中国家一级保护动物 9 种, 二级保护动物 33 种。保护区辖 6 个乡镇, 29 个村, 总人口 14 953 人。除作为虎豹的重要栖息地外, 区内图们江下游的湿地也是珍稀鸟类的重要迁徙停歇地和繁殖地。

2001 年 10 月保护区成立以前, 东北虎在当地虽有分布但活动并不频繁。根据 1998 年中美俄三国专家的野外及社会调查估计该区域有东北虎 3 ~ 5 只 (Yang *et al.*, 1998), 2001 年 12 月保护区成立以后, 虎的活动逐渐频繁, 尤其是虎捕食家畜的事件时有发生, 并呈上升趋势。自保护区成立至 2006 年底, 共监测到各类东北虎活动 100 次。

2 研究方法

本研究对吉林珲春国家级自然保护区东北虎种群采用被动监测与冬季野外调查相结合的方法开展。

2.1 被动监测方法

被动监测是一种基于东北虎活动信息网络的监测系统, 该系统建立在大量受过良好训练的监测员的基础上。通过信息网络, 监测员能及时获知所负责东北虎分布区内东北虎的活动情况, 同时能够记录虎出现的信息 (足迹、捕食等), 开展相应的保护工作。这种方法得出的老虎数量比实际低。这种监测方法适宜于虎在某地以短时间或不稳定的形式出现。珲春保护区沿边境线而建, 虎在边境间的来

回往复较为频繁, 很难准确分辨以该地区作为其领域的虎和游荡个体, 如果单纯采用野外调查的方法, 很难把握虎的活动规律并获取数量信息, 且野外调查只能在冬季进行, 监测数据也只能反应出冬季的情况。采用被动监测的方法可以在最少的投入下获得最大的监测范围和全年的信息, 是一种高效的监测方法。

在本研究中, 被动信息的获取主要依靠村民报告的被捕食家畜的信息以及在保护区周边 12 个村屯聘请的信息员和林业系统的工作人员来获取。信

息获取后由监测人员到现场核实并进行活动现场勘查笔录, 包括时间、地点、报告人、生境、GPS 点、前(后)足掌垫宽、前(后)足长宽、步幅等资料, 并拍摄相关照片以确保信息的可核查性。

2.2 野外调查方法

2003~2005 年冬季, 作者参考保护区内东北虎的历史活动规律, 在保护区及周边东北虎的适栖生境中选择了 50 条 5~10 km 不等的样线进行雪地调查, 发现东北虎足迹后进行 2~3 天的追踪并记录相关的生态学信息。

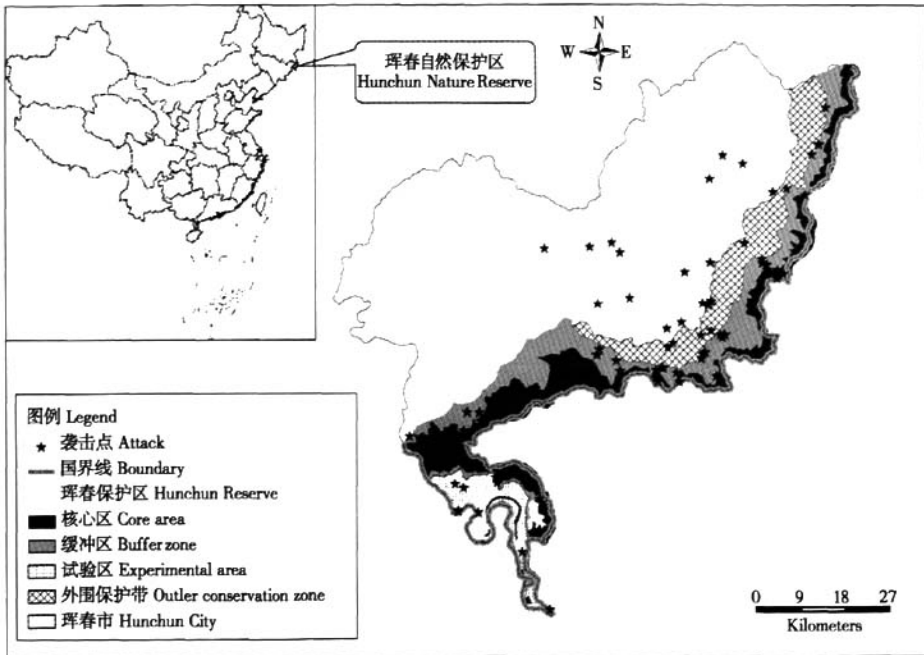


图 1 吉林珲春国家级保护区区划图以及东北虎活动监测图 (2001-2006)

Fig. 1 Map of Jilin Hunchun National Nature Reserve and tiger occurrence (2001-2006)

2.3 东北虎的个体判定

本研究中对于东北虎成幼与性别的判断主要是参考俄罗斯上世纪 50~60 年代由 Kaplanov 和 Abramov 等创立并经过 Yudakov, Nikolaev, Pikunov 等发展的野外调查及个体判定方法, 此方法是基于动物园虎以及野外自然死亡的虎的足迹数据而发展起来的 (Yudakov and Nikolaev, 1987; Pikunov, 2005)。其中足迹判定时主要依据虎的前足掌垫宽值 (Miquelle, 2000), 见表 1。从表中可以看出, 幼虎 (雄性) 在离开母虎之前 (第 2 年) 其掌垫宽已经可能超过其母亲, 可被误判为雌虎, 但事实上幼虎总是跟随其母虎, 因此根据其行为便可做出

准确的判断。

在实际操作过程中, 往往需要综合考虑足迹的不同基底类型、新旧情况、测量人员的测量误差等, 但通常来说足迹掌垫宽测量值相差 1 cm 以上可以作为判断其为不同个体的标准 (Yudakov and Nikolaev, 1987)。另外, 在个体估计中, 没有证据可以推断为同一虎的 (如活动区域和时间相隔较远, 甚至相近时间内相隔较远的虎的活动信息) 一律作为单独个体, 有理由推断为同一虎的 (如活动区域和时间相近、足迹数据同一) 标明。但由于东北虎的领域面积雌虎为 $488 \pm 166 \text{ km}^2$, 雄虎为 $1205 \pm 431 \text{ km}^2$; 此外雄虎与其配偶之间有

86% 的领域重叠 (Goodrich, 未发表研究报告, 2005)。因此足迹数据同一、标为不同个体的虎也不排除是同一头虎的可能性。

在虎的正常行进过程中后足与前足往往重叠, 而前足的掌垫宽大于后足, 测得的重叠足迹掌垫宽近似于前足, 因此以前足为依据判断性别和成幼。在少数情况下, 雄性亚成体虎可能会与成年雌虎的足迹相混淆, 此

时就需要更加仔细地分析。

综上所述, 根据足迹进行虎的性别和成幼判断是经过几十年的研究发展起来的较为成熟的方法, 但也存在一定的误差。在本研究中, 由于缺乏重复性的足迹测量机会, 因此误差会进一步提高, 主要表现在由于足迹测量误差而导致的判断失当, 为了尽可能减少误差, 对于虽有清晰足迹但难以作出准确性别判断个体标为不确定。

表 1 东北虎脚掌数据 (单位: 厘米)

Table 1 Tiger footprint data (cm)

	雄虎 Male		雌虎 Female		幼虎 Cub	
	前掌 Front paw	后掌 Rear paw	前掌 Front paw	后掌 Rear paw	前掌 Front paw	后掌 Rear paw
掌垫宽 Paw width	10.5 - 13.0	9.5 - 11	8.5 - 9.5	7.5 - 8.5	5.5 - 10	4.5 - 9
掌长 Total length	13 - 15	13 - 14	11.5 - 12.5	12 - 13	6.5 - 9	6.5 - 8.5
掌宽 Total width	14 - 16	11.5 - 12.5	11.5 - 13	9 - 10.5	8 - 10	5.5 - 7.5

摘自俄文版的《远东地区野生动物踪迹指南》并与《Ecology of the Amur Tiger》以及其它相关文献核对。

Adopted from Field Guide of Wild Animal in Russia Far East and checked with Ecology of the Amur Tiger.

3 结果

从 2001 年 12 月至 2006 年 12 月约 5 年间, 保护区通过被动监测的方法共获得东北虎活动信息 93 次, 2003 ~ 2005 年冬季调查共记录到东北虎活动信息 7 次, 见表 2。

如表 3 所示, 在被动监测数据中, 以捕食痕迹和足迹为多, 占 90%, 其中通过东北虎返回捕食残骸的机会 3 次拍摄到了野外东北虎的照片。

根据被动监测的结果, 在 93 次信息中共有 45 次有较为可靠的足迹数据, 见表 5, 其中雄虎、雌虎以及幼虎的比例见表 4 所示。

表 2 保护区监测到的东北虎活动次数

Table 2 Tiger occurrence recorded with the Hunchun Nature Reserve, 2001 - 2006

年份 Year	2001. 12.	2002	2003	2004	2005	2006	2003 - 2005 年冬季调查 Winter survey from 2003 - 2005
次数 Times monitored	1	15	20	19	22	16	7

表 3 监测的虎活动痕迹类型

Table 3 Type of Tiger sign

比例 Percentage	痕迹类型 Type			伤人	目击	红外线照片
	足迹 Footprint	捕食 Depredation	粪便 Feces	Human injure	Direct observation	Camera trap photos
	37.8%	52.2%	4.2%	0.8%	2.5%	2.5%

表 4 监测到的有可靠足迹记录的东北虎雌性、雄性和幼体

Table 4 Reliable track records of female, male and cub tiger

年代 Year	雄性 (只次) Male Individuals-tracks recorded	雌性 (只次) Female Individuals-tracks recorded	幼体 (只次) Cub Individuals-tracks recorded	不确定 Unconfirmed Individuals-tracks recorded	数量 (只次) Total Individual-tracks recorded
2002	1 - 5	1 - 1	-	1 - 1	3 - 7
2003	4 - 8	4 - 6	1 - 1	1 - 1	10 - 16
2004	3 - 5	-	-	2 - 4	5 - 9
2005	2 - 3	-	-	2 - 4	4 - 7
2006	2 - 3	2 - 3	-	1 - 1	5 - 7
总计 Total	12 - 24	7 - 10	1 - 1	7 - 11	27 - 46

表 5 珲春自然保护区东北虎监测信息表 (有清晰足迹记录的信息)
Table 5 Tiger information monitored in Hunchun Nature Reserve (with reliable footprint data)

编号 Sequence number	日期 Date	地点 Location	信息类型 Information type	性别、成幼 Sex, adult (subadult) or cub	个体估计 Estimated same individuals
1	2002-6-4	春化镇东兴镇村大湾沟 Dawangou in village of dongxin town, Chunhua town	捕食家畜 Livestock predation	♂	1
2	2002-7-29	春化镇梨树沟村梨树沟正沟 Lishugou in Lishugou villege, Chunhua town	捕食家畜 Livestock predation	♂	可能同 1 Probably same with 1
3	2002-8-14	春化林场金泉岗经营区太平沟林蛙养殖场 Rana breeding center in Jinquangang area, Chunhua forest farm	捕食家畜 Livestock predation	♂	可能同 1 Probably same with 1
4	2002-9-6	春化镇梨树沟村梨树沟防火线 Lishugou fire line in Lishugou villege, Chunhua town	捕食家畜 Livestock predation	♂	可能同 1 Probably same with 1
5	2002-9-16	春化镇梨树沟村孙家沟 Sunjiagou in Lishugou villege, Chunhua town	捕食家畜 Livestock predation	♂	可能同 1 Probably same with 1
6	2002-11-21	青龙台林场运材干线 8 号桥附近 Near to 8th bridge in wood road of Qinlongtai forest farm	足迹, 捕食野猪 Footprint, hunting wild pig	♀	1
7	2002-12-27	三道沟保护站辖区内西北沟 Xibeigou in Sandaogou conservation station	足迹 Footprint	不确定 Unconfirmed	1
8	2003-1-2	三道沟林场西北沟作业区 103 林班 103 road in Xibeigou working area, Sandaogou forest farm	捕食狗 Hunting dog	♂	与 7 为同一只虎 Same with 7
9	2003-1-12	青龙台林场运材干线 8 号桥附近 Near to 8th bridge in wood road of Qinlongtai forest farm	足迹 Footprint	♀	与 6 为同一只虎 Same with 6
10	2003-1-23	三道沟保护站辖区内内闸枝沟 Naozhigou in Sandaogou conservation station	捕食家畜, 照片 Livestock predation, photos	♂	1
11	2003-1-24	青龙台保护站辖区内草坪村南沟 Nangou in Caoping villege, Qinlongtai conservation station	捕食家畜 Livestock predation	♂	1
12	2003-3-31	青龙台保护站辖区春化镇分水岭村北山下 Fenshuiling villege, Chunhua town, Qinglongtai conservation station	捕食家畜 Livestock predation	♀	1
13	2003-4-21	青龙台保护站辖区外干河子沟 Ganhezigou out of Qinglongtai conservation station	捕食家畜 Livestock predation	♂	1
14	2003-4-21	青龙台保护站辖区内上草帽村清泥瓦沟 Qingniwagou in Shangcaomao villege, Qinlongtai conservation station	捕食家畜 Livestock predation	♂	可能与 11 为同一个体 Probably same with 11
15	2003-4-28	敬信保护站辖区防川哨所边防巡逻道上 Patrol road in Fangchuang post, Jingxin conservation station	足迹 Footprint	母幼 Adult female and cub	2
16	2003-5-21	春化镇洋金沟村小五道沟 Xiaowudaogou in Yangjingou villege, Chunhua town	捕食家畜 Livestock predation	♀	1
17	2003-5-27	春化镇五道沟村河东 East of river in Wudaogou villege, Chunhua town	捕食家畜 Livestock predation	♀	同 16 Same with 16
18	2003-5-31	春化镇安岭村小梨树沟内 Inside of Xiaolishugou in Anling villege, Chunhua town	捕食家畜 Livestock predation	♂	可能同前 Probably same with previous tiger
19	2003-7-22	杨泡乡松林村一队 Class of Songlin villege, Yangpao town	实体, 足迹 Individual and footprint	♀	可能同前 Probably same with previous tiger
20	2003-7-31	春化镇下草帽村东沟牧场 Donggou farm in Xiaocaomao villege, Chunhua town	捕食家畜 Livestock predation	不确定 Unconfirmed	1
21	2003-12-5	马滴达镇安岭村西北沟小队 Class of Xibeigou in Anling villege, Madida town	发现实体 See live tiger	♂	1
22	2003-12-22	马滴达上四道沟 Sidaogou on the Madida	捕食家畜 Livestock predation	♂	可能同 21 Probably same with 21
23	2004-1-16	春化林场作业区草坪五队 Class 5 of working area in Chunhua forest farm	捕食家畜, 照片 Livestock predation, photos	不确定 Unconfirmed	1
24	2004-1-28	马滴达保护站辖区西北沟 Xibeigou in Madida conservation station	捕食狗 Hunting dog	♂	1
25	2004-3-3	三道沟村柳树沟 Liushugou in Sandaogou villege	足迹 Footprint	♂	1

续表 5 Continued from table 5

编号 Sequence number	日期 Date	地点 Location	信息类型 Information type	性别、成幼 Sex, adult (subadult) or cub	个体估计 Estimated same individuals
26	2004-3-6	三道沟林场青龙山村大板石沟 Dashibangou in Qinlongshan villege, Sandaogou forest farm	足迹 Footprint	♂	可能同 25 Probably same with 25
27	2004-4-7	春化镇太平沟村 Taiping villege of Chunhua town	捕食家畜 Livestock predation	不确定 Unconfirmed	1
28	2004-4-11	春化镇北上门子村四方顶子南坡 South slope of Sifangdingzi in Beishangmenzi villege, Chunhua town	捕食家畜 Livestock predation	不确定 Unconfirmed	可能同 23 Probably same with 23
29	2004-4-16	马滴达保护站辖区关道沟村 Guandaogou villege in Madida conservation station	捕食家畜 Livestock predation	♂	1
30	2004-4-21	马滴达保护站辖区镇安岭村西北沟小队 Class of Xibeigou in Anling villege, Madida town	捕食家畜 Livestock predation	♂	可能同 29 Probably same with 29
31	2004-5-18	马滴达保护站辖区官道沟村 Guandaogou villege in Madida conservation station	捕食家畜 Livestock predation	不确定 Unconfirmed	可能同前 Probably same with previous tiger
32	2005-5-2	马滴达保护站大东南岔沟 Dadongnanchagou in Madida conservation station	捕食家畜 Livestock predation	不确定 Unconfirmed	1
33	2005-5-25	马滴达保护站南北里沟 4021 界碑 Nanbeiligou 4021 pillar, Madida conservation station	捕食家畜 Livestock predation	不确定 Unconfirmed	可能同 32 Probably same with 32
34	2005-5-25	河山林场 42 林班 2 小班运材道上 2 class, 42 group wood road, Heshan forest farm	捕食家畜 Livestock predation	♂	1
35	2005-5-26	春化保护站大河东冰凉沟 Dahedongbinglianggou in Chunhua conservation station	捕食家畜 Livestock predation	不确定 Unconfirmed	可能同 32 Probably same with 32
36	2005-5-31	三道沟西北岔 Xibeicha in Sandaogou	捕食家畜 Livestock predation	♂	可能同 34 Probably same with 34
37	2005-7-9	河山响水河北 North of Heshanxiangshui river	捕食家畜 Livestock predation	♂	1
38	2005-11-10	马滴达保护站四道沟 Sidaogou in Madida conservation station	足迹 Footprint	不确定 Unconfirmed	1
39	2006-4-19	马滴达村夹心子沟牧场 Jiaxinzigou farm in Madida villege	捕食家畜 Livestock predation	♂	1
40	2006-4-29	兰家村防火检查站 Lanjia villege fire checkpoints	捕食家畜 Livestock predation	♂	可能同 39 Probably same with 39
41	2006-6-24	兰家村东山牧场 Dongshan farm in lanjia villege	捕食家畜 Livestock predation	♀	1
42	2006-6-26	兰家村东山牧场 Dongshan farm in lanjia villege	捕食家畜 Livestock predation	♀	可能同 41 Probably same with 41
43	2006-9-21	敬信西架子村 Xijiazhi villege in Jinxin town	虎伤人 Human injure	♂	1
44	2006-10-6	春化镇河东村牧场 Hedong farm in Chunhua town	捕食家畜 Livestock predation	♀	1
45	2006-10-27	敬信鱼鳞沟 Yulinggou in Jixin town	捕食家畜 Livestock predation	不确定 Unconfirmed	1

2003 - 2005 年冬季, 由同一组人追踪并详细记录了虎的足迹 7 个次, 根据发现时间和地理位置的不同, 以及足迹测量值等因素, 很可能分属 7 个

不同的个体, 均为雄性。其中西北沟 1 可能与雌虎相混淆, 但根据其足后的长宽值以及跨距等信息判断为雄性亚成体 (表 6)。

表 6 2003 - 2005 冬季野外调查东北虎的足迹 (后足) 测量数据
Table 6 Amur tigers' footprints measurements, winters 2003 - 2005

发现地点 Site	测量数目 Number	全长 Total length		全宽 Total width		Paw width	
		Mean ± SD		Mean ± SD		Mean ± SD	
青龙台 1 Qinlongtai 1	20	14.2 ± 1.0		13.7 ± 0.6		9.0 ± 0.0	
青龙台 2 Qinlongtai 2	40	15.4 ± 0.5		14.1 ± 0.8		10.6 ± 0.5	
春化 Chunhua	20	15.9 ± 0.5		14.4 ± 0.5		9.5 ± 0.4	
草坪村 Caopin	16	12.6 ± 0.9		12.4 ± 0.7		8.5 ± 0.5	
西北沟 1 Xibeigou 1	20	11.3 ± 0.7		10.7 ± 0.5		7.5 ± 0.2	
西北沟 2 Xibeigou 2	32	13.0 ± 0.4		12.3 ± 0.7		9.2 ± 0.2	
东方红 Dongfanghong	8	15.1 ± 0.1		14.4 ± 0.4		10.5 ± 0.1	

4 讨论

4.1 东北虎监测数量

从 2001 年至 2006 年的监测数据看, 东北虎在该保护区的活动总体呈现上升趋势, 虽然 2006 年仅监测到虎的活动 16 次, 但家畜的死亡数量却是历年最高的。从 2005 年开始保护区结束了为期两年的补偿, 当地居民由于一年左右未获得补偿, 减少了报告虎活动信息的积极性, 是导致 2006 年虎监测次数有所下降的主要原因。据 2007 年的不完全统计, 自吉林省出台了野生动物伤害家畜的相关补偿办法后, 保护区内监测到的虎活动频次较往年有较为显著的增加, 也可作为此推断的佐证。

监测到的东北虎活动频次上升的原因可能有以下几点: 1) 根据作者调查, 珲春保护区有蹄类动物的相对丰富度和密度依然较低, 为 0.63 只/km²。按保护区以及周边区域 3 000 km² 计算, 保护区有蹄类数量仅为 1 890 只, 按照 1 只虎: 500 只有蹄类来计算, 仅够维持不到 4 头虎的生存。俄罗斯虎的主要分布区有蹄类密度达 3.7 ~ 6.8/km² (Stephens *et al.*, 2006) 远高于本次调查的密度。若在珲春地区活动的虎数量增加, 必然导致虎利用家畜来弥补野生猎物的不足, 直接导致了虎捕食家畜频次的增加; 2) 根据调查结果, 多数被虎捕食的家畜只被食用了很少的一部分, 甚至未被食用, 且在邻近的地点有多头家畜在同一时间段被捕猎。这可能是在珲春保护区活动的虎养成了捕猎家畜的习惯, 也不排除存在母虎教幼虎学习捕食方法的可能性; 3) 根据监测, 东北虎在珲春保护区及周边活动的范围有向西扩大的趋势, 在保护区西面的汪

清县也发现了虎的活动踪迹; 4) 保护区成立以来, 开展了诸多的保护工作, 如保护区每年都开展一次收缴狩猎工具和上山清套的工作, 共计清套 6 000 余个; 同时保护区也协调当地林业公安等破获了多起伤害野生动物的案件, 起到了一定的威慑作用; 此外, 保护区在整个珲春林区范围内针对不同的人群开展形式多样的宣传教育活动, 并组织对关键人员的培训和参与式保护尝试。以上活动在一定程度上促进了东北虎的保护工作, 使得虎的种群逐步地恢复。

4.2 雌雄比例以及原因

通过对珲春保护区的东北虎监测表明, 雄性与雌性的比例约为 1:2.3 ± 1.1, 而 2003 ~ 2005 年的冬季野外调查发现的 7 只次都为雄虎。通常来说, 在猫科动物中, 捕食家畜的, 雄性多于雌性 (Suminski, 1982; Rabinowitz, 1986)。俄罗斯的研究也表明, 东北虎成年独立生活后, 雄性较雌性更多地离开原先的生活区域去寻找新的领地。目前保护区的东北虎一定程度上依赖于俄方扩散的个体, 这也可以部分地解释在保护区内雄虎多于雌虎的原因。

4.3 监测方法

目前在保护区内开展的监测主要是被动监测, 结合部分野外调查和红外线照相。这种方法是目前在虎频繁往来于中俄边境情况下最高效易行的监测方法, 但是此方法仅能够初步地进行东北虎活动情况的监测和比较, 不能准确地判断珲春保护区内虎的个体和扩散情况, 并进行进一步的生态学研究。同时目前这种被动监测信息基本仅限于虎捕食家畜后的监测, 捕食现场的情况通常比较混乱, 不利于

收集足够的虎活动信息,如准确的足迹、粪便和毛发等。

5 保护建议

5.1 跨境保护的重要性

吉林珲春国家级自然保护区位于中俄朝三国交界处,东北虎在该保护区的稳定繁衍和扩散关系到三国东北虎保护的成败。目前,保护区内的东北虎主要依赖于俄罗斯滨海边疆区三个相连保护区内虎种群的扩散,而该区域并非俄罗斯主要的虎种群,且虎的数量呈现下降趋势。根据俄罗斯虎的数量调查结果,该区域内2003年有16~21只虎,2005年10~13只虎,2007年为9~12只虎。俄方也正在采取积极的措施保护该区域内的东北虎和远东豹,并试图使这一种群与俄毗邻的其他主要种群联通。目前朝鲜虎的数量未知,但两国的虎通过图们江维持相连的状况。

目前,中俄朝三国相连区域内东北虎的种群数量很可能不超过20只,并非一个稳定的种群。因此只有加强合作,采取跨境保护的方式,才能更加有效地保护好东北虎。联合国相关机构曾推动将珲春保护区与俄罗斯境内的3个虎豹保护区、1个湿地保护区及朝鲜的2个湿地保护区联合建成跨国界生物圈的自然保护区。但跨国界保护区的建立非一朝一夕,在目前的情况下,更重要的是三国应当加强交流与合作、采取有力的措施共同推动东北虎的保护工作。若缺乏有效的保护合作机制,即便成立了跨国界保护区也会流于形式。

5.2 建立生态走廊以及野生虎移位的可能性

珲春保护区的总面积为1000 km²,加上周边的区域,仅仅可以满足两头雄虎的领域需求。从我国虎保护的角度来看,要使得虎在中国境内迅速繁衍,必须维持虎生境的联通。目前,珲春保护区与黑龙江省境内的穆稜、东宁、绥阳林业局相连,一定程度上保证了虎的扩散。但是单从吉林省境内来看,应当把吉林省境内的三个主要的虎分布区,即大龙岭、哈尔滨岭以及老爷岭南部相联通,且把长白山广阔的森林与现有的虎分布区相联通以确保东北虎具有大规模繁衍的潜力。

此外,还可以考虑在一定的条件下把他处的野生虎移位到新的栖息地并助其生存繁衍。这一方式的可行性基于现有的较为稳定的野生东北虎种群和较为成熟的捕捉东北虎的经验,以及中国境内依然有大片适宜虎生存的栖息地。应当说野生虎移位的

方式较之把家养虎野放的可行性和成功几率都要高得多,且俄罗斯已经有了相关的尝试(Goodrich and Miquelle, 2005)

5.3 加强东北虎及猎物的监测和研究

由于被动监测在目前的情形下不失为一个较为高效的方法,保护区应当坚持开展,但在被动监测的过程中应加入更多主动监测的内容,即每次发现虎捕食信息或者足迹后,可以有目的地对虎进行跟踪,以期获得更为完备和精确的监测信息。同时,保护区应加强对红外线照相机的利用,首先教育村民不要移动被虎捕食后的新鲜猎物残骸,不要破坏现场,然后在可能的情况下多利用红外线照相机进行虎的监测,通过照片与足迹数据的整合,将大大提高虎个体的识别率。此外,在每年入冬后的12月到次年3月期间保护区可开展更为全面的主动监测,在虎活动的可能区域设置固定样线,定期收集虎的活动信息并记录猎物的足迹。

5.4 建立区社边防军民保护一条龙制度

目前,保护区虽然开展了多项针对社区以及边防军队的宣传教育活动,但是在保护实施过程中,社区居民以及边防战士的参与度依然不高。对社区居民来说,由于保护导致林业收入的一定程度降低,去森林中的危险系数增大,从而对保护区有一定的负面情绪。对于边防军来说,虽然知道保护区正在保护东北虎这一物种,但无法积极地参与到保护和日常监测的过程中来。因此,保护区应当寻求区社边防军民保护一条龙的制度,一方面使得居民积极参与到东北虎的保护中来,从保护中受益;另一方面,使边防军在巡逻过程中有意识地协助保护区开展反偷猎、清套以及监测等工作。只有大家一起行动起来,保护东北虎才能获得成功。

5.5 改善家畜的放牧方式,积极寻找替代产业

由于虎对家畜的频繁捕食,导致了当地居民与东北虎的保护产生了一定的冲突。调查显示,家畜易被虎捕食与养殖方式有很重要的关系。当地居民除了冰冻期以外,都以散放的方式放养牛羊等家畜,并且上百头牛仅由1~2人看管,给虎捕食提供了很好的机会。为了减少家畜的被捕食率,可以考虑圈养或者夜晚把家畜赶回圈中。当然,圈养会提高养殖的成本,每晚赶牛回圈中花费很大的人力,对当地居民需要进行适当的引导并给予协助。

目前,虽然政府已经开展了全额全范围的伤害补偿,但是由于当地的家畜被虎伤害事件逐年上升,且无法发现家畜尸体的农户不能获得补偿,因

此一些居民已经考虑放弃放牧业转向其它产业。保护区可以协助当地居民开展替代产业, 并把替代产业与保护相挂钩, 使得当地居民积极地参与到保护中去。

参考文献:

- Goodrich J M, Miquelle D G. 2005. Translocation of problem Amur tigers to alleviate tiger-human conflict. *Oryx*, 39 (4): 454 - 457.
- Hayward G D, Miquelle D G, Simimov E N, Nations C. 2002. Estimating population density from indirect sign: track counts and the Formozov-Malyshv-Perelesin formula. *J Wildlife Society Bulletin*, 30 (4): 1 - 9.
- Kaplanov L G. 1948. Tigers in Sikhote-Alin. In: Tiger, red deer, and moose, Materialy k poznaniyu fauny i flory: SSSR. Moscow: Izd. Mosk. Obschestva Ispytateley Prirody. Novaya seria. *Otdel Zool*, 14 (29), 18 - 49. (in Russian).
- Kerley L L, Goodrich J M, Miquelle D G, Simimov E N, Quigley H B. 2003. Reproductive parameters of wild female Amur tigers. *Journal of Mammalogy*, 84 (1): 288 - 298
- Liu Y, Zhang E D, Li Z H, Chen X J. 2006. Amur tiger (*Panthera tigris altaica*) predation on livestock in Hunchun Nature Reserve, Jilin, China. *Acta Theriologica Sinica*, 26 (3): 213 - 220
- Li T, Jiang J S, Wu Z G, Han X D, Wu J C, Yang X J. 2001. Survey on Amur tiger in Jinlin Province. *Acta Theriologica Sinica*, 21 (1): 1 - 6. (in Chinese)
- Miquelle D G. 2000. Counting tigers in the Russian Far East: "How many are there?" versus "Is there a change?" *Russian Conservation News*.
- Miquelle D G, Pikunov D G, Dunishenko V M, Aramilev V V, Nikolaev I G, Abramov V K, Smimov E N, Salkina G P, Seryodkin I V, Gaponov V V, Fomenko P V, Litvinov M N, Kostyria A V, Yudin W G, Korkisko V G, Murzin A A. 2007. 2005 Amur tiger census. *Cat News*, 46: 14 - 16.
- Rabinowitz A. 1986. The incidence of surplus killing by *Panthera pardus* and *Felis caracal* in Cape province' South Africa. *Mammalia*, 50 (4): 556 - 558.
- Smith J D, McDougal C, Miquelle D G. 1989. Scent marking in free-ranging tigers. *J Animal Behaviour*, 37, 1 - 10.
- Stephens P A, Zaumyslova O Yu, Miquelle D G, Myslenkov A I, Hayward G D. 2006. Estimating population density from track counts. *Animal Conservation*, 9: 339 - 348.
- Stephens P A, Zaumyslova O Yu, Hayward G D, Miquelle D G. 2006. Analysis of the long-term dynamics of ungulates in Sikhote-Alin Zapovednik, Russia, Far East. Unpublished report to USDA Forest service.
- Suminski H R. 1982. Mountain lion predation on domestic livestock in Nevada. *Proc Vert Pest Conf*, 10: 62 - 66.
- Sun H Y, Lu X D, Tian J L, Cheng S T, Li D F, Dong H Y. 2005. The wild population monitor of Amur tiger in Heilongjiang Province. *Forestry Science and Technology*, 30 (6): 33 - 35. (in Chinese)
- Yudakov A G, Nikolaev I G. 1987. Ecology of the Amur tiger. *Okhota I Okhotnichie hozyaistvo*, 1: 18 - 20 (translated into English in 2004).
- Yang S H, Jiang J, Wu Z, Li T, Yang X, Han X, Miquelle D G, Pokunov D, Dunishenko Y M, Nikolaev I G. 1998. A survey of tiger and leopards in Eastern Jilin Province, China, winter 1998. A final report to the UNDP and the Wildlife Conservation Society. 38.
- Pikunov D. 2005. 俄罗斯远东地区东北虎的现状. 见: 张恩迪, 戴尔·米查尔, 王天厚, 康蔼黎主编. 中国野生东北虎种群恢复进程和展望. 北京: 中国林业出版社, 18 - 19.
- 马逸清. 2005. 近百年来东北虎分布区的历史变迁. 见: 张恩迪, 戴尔·米查尔, 王天厚, 康蔼黎主编. 中国野生东北虎种群恢复进程和展望. 北京: 中国林业出版社, 4 - 8.
- 于孝臣, 孙宝刚, 孙海义. 2000. 黑龙江省东北虎的分布和种群数量. *野生动物*, 21 (2): 14 - 16.
- 于孝臣. 2005. 黑龙江省1999年度东北虎和远东豹的调查. 见: 张恩迪, 戴尔·米查尔, 王天厚, 康蔼黎主编. 中国野生东北虎种群恢复进程和展望. 北京: 中国林业出版社, 11 - 17.
- 达尔曼 H A, 叶克里留克 B E, 佛敏科 II B. 2006. 俄罗斯远东地区东北虎现状及其保护. *野生动物*, 27 (2): 19 - 23.
- 李彤, 蒋劲松, 吴志刚, 韩晓东, 吴景才, 杨兴家. 2001. 吉林省东北虎的调查. *兽类学报*, 21 (1): 1 - 6
- 孙海义, 卢向东, 田家龙, 程守涛, 李德福, 董红雨. 2005. 黑龙江省东北虎野外种群监测研究. *林业科技*, 30 (6): 33 - 35.
- 皮库诺夫, 米切尔, 杜尼申科, 梅斯连尼科夫, 尼古拉耶夫, 谢列特金著, 李冰编译. 2008. 远东地区野生动物踪迹指南. 哈尔滨: 东北林业大学出版社.
- 郝俊峰, 于孝臣, 史玉明. 1997. 东北虎分布区的历史变迁及种群变动. *林业科技*, 22 (1): 28 - 30.
- 高中信, 马逸清, 程继臻. 1996. 世界虎的现状 & 保护. *野生动物*, 17 (1): 3 - 7.

吉林珲春自然保护区东北虎种群的初步监测

作者: [李冰](#), [张恩迪](#), [张振华](#), [刘宇](#), [LI Bing](#), [ZHANG Endi](#), [ZHANG Zhenhua](#), [LIU Yu](#)
 作者单位: [李冰,张恩迪,刘宇,LI Bing,ZHANG Endi,LIU Yu\(华东师范大学生命科学学院,上海,200062\)](#)
 , [张振华,ZHANG Zhenhua\(吉林珲春国家级自然保护区管理局,珲春,133300\)](#)
 刊名: [兽类学报](#) **ISTIC PKU**
 英文刊名: [ACTA THERIOLOGICA SINICA](#)
 年,卷(期): 2008,28(4)
 被引用次数: 4次

参考文献(26条)

1. [Rabinowitz A](#) [The incidence of surplus killing by Panthera pardus and Felis caracal in Cape province' South Africa](#) 1986(04)
2. [Mipuelle D G](#);[Pikunov DG](#);[Dunishenko V M](#);[Aramilev VV](#);[Nikolaev IG](#);[Abramov VK](#);[Smimov EN](#);[Salkina G P](#);[Seryodkin I V](#);[Gaponov V V](#);[Fomenko P V](#);[Litvinov M N](#);[Kostyria A V](#);[Yudin W G](#);[Korkisko VG](#);[Murzin A A](#) [2005 Amur tiger census](#) 2007
3. [Niquelle D G](#) [Counting tigers in the Russian Far East: "How many are there?" versus "Is there a change?"](#) 2000
4. [Li T](#);[Jiang J S](#);[Wu ZG](#);[Han X D](#);[Wu J C](#);[Yang X J](#) [Survey on Amur tiger in Jinlin Province](#) 2001(01)
5. [Liu Y](#);[Zhang E D](#);[LI ZH](#);[Chen X J](#) [Amur tier\(Panthera tigris altaica\)predation on livestock in Hunchun Nature Reserve, Jilin, China](#)[期刊论文]-[Acta Theriologica Sinica](#) 2006(03)
6. [Kerley L L](#);[Goodrich J M](#);[Miquelle D G](#);[Simmov E N](#);[Quigley H B](#) [Reproductive parameters of wild female Amur tigers](#)[外文期刊] 2003(01)
7. [Kaplanov L G](#) [Tigers in Sikhote-Alin. Tiger, red deer, and moose, Naterialy k poznaniyu fauny i flory. SSSR. Moscow: Izd. Mosk. Obschestva Ispytateley Prirody](#) 1948(29)
8. [Hayward G D](#);[Mipuelle D G](#);[Simirnov E N](#);[Nations C](#) [Estimating population density from indirect sign: track counts and the Formozov-Malyshev-Perelesin formula](#) 2002(04)
9. [高中信](#);[马逸清](#);[程继臻](#) [世界虎的现状 & 保护](#) 1996(01)
10. [郝俊峰](#);[于孝臣](#);[史玉明](#) [东北虎分布区的历史变迁及种群变动](#) 1997(01)
11. [皮库诺夫. 米切尔](#);[杜尼申科](#);[梅斯连尼科夫](#);[尼古拉耶夫](#), [谢列特金](#) [李冰编 远东地区野生动物踪迹指南](#) 2008
12. [孙海义](#);[卢向东](#);[田家龙](#);[程守涛](#) [李德福](#) [董红雨](#) [黑龙江省东北虎野外种群监测研究](#)[期刊论文]-[林业科技](#) 2005(06)
13. [李彤](#);[蒋劲松](#);[吴志刚](#);[韩晓东](#) [吴景才](#) [杨兴家](#) [吉林省东北虎的调查](#)[期刊论文]-[兽类学报](#) 2001(01)
14. [达尔曼 H A](#);[叶克里留克 B E](#);[佛敏科 II B](#) [俄罗斯远东地区东北虎现状及其保护](#)[期刊论文]-[野生动物](#) 2006(02)
15. [于孝臣](#) [黑龙江省1999年度东北虎和远东豹的调查](#) 2005
16. [于孝臣](#);[孙宝刚](#);[孙海义](#) [黑龙江省东北虎的分布和种群数量](#) 2000(02)
17. [马逸清](#) [近百年来东北虎分布区的历史变迁](#) 2005
18. [Pikunov D](#) [俄罗斯远东地区东北虎的现状](#) 2005
19. [Yang S H](#);[Jiang J](#);[Wu Z](#);[Li T](#);[Yang X](#);[Han X](#);[Miquelle D G](#);[Poktmov D](#);[Dunishenko Y M](#);[Nikolaev I G](#) [A survey of tiger and leopards in Eastern Jilin Province, China, winter 1998](#) 1998
20. [Yudakov A G](#);[Nikolaev I G](#) [Ecology of the Amur tiger \(translated into English in 2004\)](#) 1987

21. [Sun H Y;Lu X D;Tian JL;Cheng S T.Li D F,Dong H Y](#) [The wild population monitor of Amur tiger in Heilongjiang Province](#)[期刊论文]-[Forestry Science and Technology](#) 2005(06)
22. [Suminski H R](#) [Mountain lion predation on domestic livestock in Nevada](#) 1982
23. [Stephens P A;Zaumysolva O Yu;Hayward G D;Miquelle D G](#) [Analysis of the long-term dynamics of ungulates in Sikhote-Alin Zapovednik, Russia, Far East](#) 2006
24. [Stephens P A;Zaumyslova O Yu;Miquelle D G;Myslenkov A I, Hayward G D](#) [Estimating population density from track counts](#)[外文期刊] 2006
25. [Smith J D;Mcdougal C;Miquelle D G](#) [Scent marking in free-ranging tigers](#)[外文期刊] 1989
26. [Goodrich JM;Miquelle D G](#) [Translocation of problem Amur tigers to alleviate tiger-human conflict](#) [外文期刊] 2005(04)

引证文献(4条)

1. [马逸清, 解焱](#) [中国虎的起源和濒危过程的研究](#)[期刊论文]-[野生动物](#) 2010(5)
2. [张明海, 马建章](#) [中国野生东北虎现状及其保护愿景展望](#)[期刊论文]-[动物学杂志](#) 2010(1)
3. [李冰, 张恩迪, 刘忠宝](#) [吉林珲春自然保护区东北虎捕食家畜研究](#)[期刊论文]-[兽类学报](#) 2009(3)
4. [田瑜, 郭建国, 寇晓军, 李钟汶, 王天明, 牟溥, 葛剑平](#) [东北虎种群的时空动态及其原因分析](#)[期刊论文]-[生物多样性](#) 2009(3)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_slxb-200804002.aspx