

# 人工饲养东北虎幼虎的行为时间分配

刘振生<sup>1</sup>, 马建章<sup>1</sup>, 滕丽微<sup>2</sup>

(1. 东北林业大学野生动物资源学院, 哈尔滨 150040; 2. 中国科学院动物研究所, 北京 100080)

**摘要:** 1999 年 4 月~2000 年 4 月, 采用随机取样法和瞬时扫描取样法对黑龙江东北虎林园的 30 只幼虎的行为时间分配及活动规律进行了研究。结果表明, 幼虎用于运动和卧息的时间较多, 为  $(32.08 \pm 12.39)\%$  和  $(28.02 \pm 10.76)\%$ ; 用于睡眠、站立和嬉戏的时间次之, 分别为  $(11.9 \pm 25.21)\%$ 、 $(9.06 \pm 4.71)\%$  和  $(14.49 \pm 8.72)\%$ ; 其它行为最少, 为  $(4.66 \pm 3.28)\%$ 。步行区幼虎园和幼虎园的幼虎活动规律较为相似, 与育成虎园的幼虎相差较大。单因素方差分析表明幼虎不同个体间不存在显著差异, 不同年龄组间的运动、卧息和嬉戏差异极显著, 睡眠差异显著, 站立和其它行为差异不显著。

**关键词:** 东北虎幼虎; 行为; 时间分配; 黑龙江东北虎林园

## Time budget of young Amur tiger in captivity

LIU Zhen-Sheng<sup>1</sup>, MA Jian-Zhang<sup>1</sup>, TENG Li-Wei<sup>2</sup> (1. College of Wildlife Resources, Northeast Forestry University, Harbin 150040, China; 2. Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080, China). *Acta Ecologica Sinica*, 2003, 23(8): 1548~1553.

**Abstract:** A study of time budget and activity rhythm of 30 young Amur tigers ( $< 3$  years old) was carried out at Heilongjiang Amur tiger Park located in Harbin from April 1999 to April 2000. The observed tigers were sorted into 3 groups of 10 tigers for each group according to their ages. Group A was formed by cubs from 100 days old to 1 year old; group B was from 1 to 2 years old, group C from 2 to 3 years old respectively. A preliminary observation of 12 days was carried out before the major study period to recognize the basic behaviors of young Amur tigers by ad libitum sampling methods during April 1999. The major study was carried out from May 1999 to April 2000 and instantaneous and scanning sampling method was employed. Data was collected by seasons (spring: March to May, summer: June to August, Autumn: September to November, winter: December to February) and each group was observed 12 days for each season. Therefore, each group was observed for 48 days during the one-year study period. Behaviors of each tiger were recorded every 5 minutes in each observation day. Six types of behavior were identified for the young animals, i. e. moving, sleeping, resting, standing, playing and other behaviors during the study. There were no significant differences in the time that each individual spent in each behavior within groups; therefore, we pooled the group's data together. The results indicated that young Amur tigers are more likely moving and resting than sleeping, standing and playing during the day time.

**基金项目:** 国家林业局科技指南资助项目 (97-27)

**收稿日期:** 2002-04-01; **修订日期:** 2003-03-03

**作者简介:** 刘振生 (1973~), 男, 吉林省蛟河市人, 博士, 主要从事野生动物生态与管理研究。E-mail: zhenshengliu@163.net

**致谢:** 本研究得到黑龙江东北虎林园刘丹高级工程师、马国庆、苏伟林、周晓禹、郭玉荣及其他工作人员的大力支持, 在此深致谢忱。

**Foundation item:** The Programe of National Forestry Administration (No. 97-21)

**Received date** 2002-04-01 **Accepted date:** 2003-03-30

**Biography:** LIU Zhen-Sheng, Ph. D., main research field: wildlife ecology and management.

Moving and resting could consist of  $32.08 \pm 12.39\%$  and  $28.02 \pm 10.76\%$  of their time, and sleeping, standing and playing, were recorded in  $11.9 \pm 25.21\%$ ,  $9.06 \pm 4.71\%$ , and  $14.49 \pm 8.72\%$  of the day time respectively. The percent of other behaviors was lowest among the various behaviors, only took  $4.66 \pm 3.28\%$ . Activity rhythm of A and B groups showed some similarities, and those of A, B and C groups showed a little differences. Tigers in different ages showed stronger significant differences in time that was spent in moving, resting and playing ( $P < 0.01$ ), and significant difference in sleeping ( $P < 0.05$ ) and no difference in standing and other behaviors. Tigers would gradually spend more time in moving, as they were growing elder, sleeping and resting less. Individuals less than 2 years old would play more frequently than the elder ones. The activity pattern of the young Amur tiger was similar to those of Bengal tiger in India. Suggestions on management for captive Amur tiger were given.

**Key words:** young Amur tiger; behavior; time budget; Heilongjiang Amur tiger park

文章编号:1000-0933(2003)08-1548-06 中图分类号:Q958.12 文献标识码:A

东北虎 (*Panthera tigris altaica*) 为国家 I 级保护动物,被国际自然保护联盟(IUCN)列为濒危种(EN),被濒危物种国际贸易公约组织(CITES)列在附录 I 中<sup>[1]</sup>。国内对其分布及数量、生态、饲养繁殖、生理生化、疾病防治、遗传等已有记述<sup>[2]</sup>,在行为方面也有一些研究<sup>[3~12]</sup>,但都侧重于成年个体,对幼虎的行为时间分配和活动规律尚未有系统研究。

目前我国野生东北虎的数量仅为 9~13 只<sup>[13,14]</sup>,而人工饲养种群的数量已达 500 只左右。因此,对人工饲养种群通过野化训练进而放归到自然中去成为挽救我国东北虎野生种群的紧迫任务和根本途径,即通过对人工饲养的东北虎提高体能、捕食活物、适应恶劣环境及哺育后代等训练,最终放归自然,从而达到保护和恢复其野生种群的目的。黑龙江东北虎林园的饲养种群已达 240 只左右,对这些虎的野化训练工作正在进行,但这种训练目前仅针对成年个体展开。有研究表明,肉食动物的捕食技能、躲避敌害等本领是先天具有的,只是在人工饲养条件下,由于人为因素的影响才导致了它们这些本领的减弱和丧失<sup>[15,16]</sup>,如在饲养条件下的习惯性偏食、惧怕活物及其它一些异常行为等。而且动物幼体的行为,如嬉戏、争斗,可能能够预测其未来做为成体时的行为<sup>[17]</sup>。因此对东北虎幼虎的行为研究具有十分重要的意义。

1 自然概况

黑龙江东北虎林园(东经  $126^{\circ}02'$ , 北纬  $45^{\circ}49'$ )位于哈尔滨市松花江北岸的松北新区,面积  $144\text{ hm}^2$ 。本区属温带大陆性季风气候,特点是四季分明,夏季清凉湿润,冬季寒冷干燥。年平均气温  $3.0^{\circ}\text{C}$ ,降水量  $500\text{ mm}$  左右,平均风速  $3\text{ m/s}$ ,无霜期  $120\text{ d}$ ,平均日照  $2630\text{ h}$ 。植物组成主要包括杨(*Populus* sp.)、柳(*Salix* sp.)、暴马丁香(*Syringa reticulata* var. *mandshurica*)、胡枝子(*Lespedeza bicolor*)、榛子(*Corylus heterophylla*)、苔草类(*Carpex* sp.)、莎草类(*Cyprus* sp.)、羊草类(*Aneurolepidium* sp.)等。

2 研究方法

观察期间,黑龙江东北虎林园内有东北虎 240 只左右,其中幼虎 54 只。展出的东北虎分为 4 个园:成虎园(成虎 10 多只)、育成虎园(2~3 龄虎 13 只)、幼虎园(1~2 龄虎 19 只)、步行区幼虎园(出生  $100\text{ d} \sim 1$  龄虎 22 只)。对幼虎的观察在步行区幼虎园(记录为 A 组)、幼虎园(记录为 B 组)和育成虎园(记录为 C 组)进行。A、B、C 园的面积分别为  $2.5$ 、 $5$  和  $8\text{ hm}^2$ ,园内分为笼舍和活动场 2 部分,笼舍内为水泥地面,并有一块供休息和抓咬的木板;活动场是土质地面,并有数棵杨、柳等树木。C 园内有一个人工水池,可以饮水和消暑。对东北虎的饲喂是采取定时定量的方式进行的,通常在每天  $16:30$  左右,将其从活动场放回笼舍时进行。

观察分两个阶段进行,第一阶段在 1999 年 4~5 月份,此阶段为预观察期,共观察 4 个星期,每个星期观察 3 d。每天从  $8:00 \sim 17:00$ ,采用随机取样法<sup>[18]</sup>对 3 个组进行观察并记录各种行为,首先根据幼虎的性别、体型、脸谱、耳纹等特征对不同个体进行识别,分别在 3 个园中分别确定了 10 只幼虎(5 雌 5 雄),共 30 只(15 雌 15 雄)为观察对象,同时还熟悉和掌握幼虎的行为和活动规律。根据预观察的结果,将幼虎的行为

记录为运动(通过四肢的摆动使身体向前移动的过程,包括走动和跑动。)、卧息(腹部、背部或体侧接触基底,包括侧卧、仰卧和俯卧)、睡眠(长时间保持一种姿势,且眼睛闭合的状态,通常有 3 种姿势,一种是四肢蜷于身下;一种是体侧接触基底,四肢伸向体侧;一种是背部接触基底,四肢伸向空中)、站立(四肢接触基底,并支撑身体,保持静止不动的状态)和嬉戏(两个或两个以上个体之间的追逐和玩耍),同时用随机取样法记录其它行为(包括饮水、排遗、修饰等)。

正式观察从 1999 年 5 月~2000 年 4 月,由两个人共同完成。按春(3~5 月份)、夏(6~8 月份)、秋(9~11 月份)和冬(12~2 月份)4 个季节观察,每组在每个季节选择 4 个星期,每个星期观察 3 d,每天只观察 1 组,每次观察从 8:00~17:00。根据季节变化等因素,夏、秋季相应延长了观察时间。在观察期间内,采用瞬时扫描取样法<sup>[19]</sup>每隔 5 min 纪录一次幼虎的行为状态。

对每组东北虎累计观察 48 d,共获得数据 155 520 个。首先对每小时的数据进行统计,然后计算百分比,再以春、夏、秋、冬 4 个季节对 3 个组的数据分别进行统计,利用 ANOVA 对 4 个季节中每组数据进行检验,结果无显著性差异,因此将 4 个季节的数据合并,所有统计分析借助 EXCEL 和 SPSS10.0 软件完成。在进行参数检验前,先用 Kolmogorov-Smirnov 和 F-max 分别检验数据正态性和方差的均一性,经检验全部数据符合参数分析的条件。参数统计方法为单因素方差分析法。显著性水平设置为  $\alpha=0.05$ 。

3 结果

3.1 不同年龄组幼虎的行为时间分配

幼虎用于运动和卧息的时间较多,为 $(32.08\pm12.39)\%$ 和 $(28.02\pm10.76)\%$ ;用于睡眠、站立和嬉戏的时间次之,为 $(11.9\pm25.21)\%$ 、 $(9.06\pm4.71)\%$ 和 $(14.49\pm8.72)\%$ ;其它行为最少,为 $(4.66\pm3.28)\%$ 。A、B、C 组的幼虎在时间分配方面既有相同点,又有不同点,即运动和卧息均占有较高的比值,站立和其它行为较为接近;A 组和 C 组的睡眠接近而 B 组很高,B 组的嬉戏最高,A 组次之,C 组最低(图 1)。

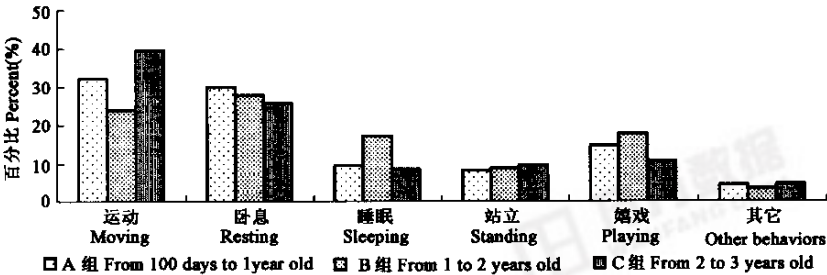


图 1 不同年龄组东北虎幼虎时间分配

Fig. 1 Time budget of young Amur tiger under different ages

3.2 不同年龄组幼虎的活动规律

A 组和 B 组的运动具有相似的规律,在白昼均有两个活动高峰期,即 9:00~11:00 和 14:00~17:00;C 组的运动是其所有行为类型中所占比例最高的行为。3 个组的卧息均与其运动出现和持续的时间相反,运动处于高峰的时候,则卧息处于低谷。3 个组的睡眠变化规律接近,都有一个明显的高峰期,只是高峰的强度不一致,B 组睡眠的高峰期甚至超过了该组的所有行为类型。3 个组的站立均比较均匀,没有明显的高峰期。A 组和 B 组的嬉戏变化规律接近,在 9:00~12:00 和 15:00~17:00 存在两个高峰期,C 组的嬉戏则没有明显的高峰,只是在傍晚时略有增加(图 2)。

3.3 不同年龄组幼虎行为差异的比较

用单因素方差分析法分别检验不同个体和不同年龄组的行为,结果表明不同个体间各种行为均不存在显著差异,而不同年龄组幼虎的运动( $F=7.08, P<0.01$ )、睡眠( $F=12.17, P<0.01$ )和嬉戏( $F=19.35, P<0.01$ )差异显著,而卧息( $F=3.94, P<0.05$ )差异显著(表 1)。

4 讨论

野生东北虎幼虎一般在 3 个月左右断乳,18~24 个月后才单独活动,而且断乳后的幼体不立即离开母体<sup>[1]</sup>,这可能包含一个学习基本生存技能的过程。但是在饲养条件下,幼虎在出生 100 d 左右,人为对母仔进行隔离,幼虎独立生活,因此使个体幼年期的整个学习生存本领的过程丧失。全面了解从人为隔离开始到性成熟的这段时间东北虎的行为,可以为确定东北虎野化训练的时间和避免不良行为习惯的养成提供准确的参考。

对东北虎幼虎的时间分配和活动规律的研究结果与 Vaimik<sup>[20]</sup>对孟加拉虎的研究相似。孟加拉虎幼虎 3 个月以后跟随母虎生活,能够观察到母虎潜伏和捕猎的本领,1 龄以后参与捕食,帮助母虎围猎,2 龄的雄性幼虎就开始独立捕食,因此在这 3 个阶段幼虎的运动逐渐增加,卧息和睡眠则相应减少,而嬉戏在前 2 个阶段比较多,2 龄以后由于雄性幼虎的独立生活,自然减少了与家庭的联系。对东北虎幼虎的研究也证实了这一点。

3 个组幼虎的时间分配和活动节律有所差异,表现为 A 组和 C 组中运动最多,B 组中卧息最多,这些表现与这 3 个组在饲养条件下的成长过程密切相关。A 组对周围的环境非常敏感,且好动。而且步行区幼虎园与成虎园紧邻,母虎常在步行区幼虎园周围运动。C 组个体已接近性成熟,运动的增多可以增强体魄,对以后争取较高的等级序位进而获得繁殖的机会有益,有时周末还进行喂喂活鸡等活动,这也促使其运动的增多。幼虎的嬉戏一直占较高的比值,食肉动物幼体之间的嬉戏通常被认为具有重要的意义,因为嬉戏可以帮助幼体练习捕食过程中的一些基本本领<sup>[20,21]</sup>,这对幼体今后的生存至关重要。

表 1 不同年龄组东北虎幼虎行为差异的比较

类别 Catalogue	行为类型 Behaviors (%)					
	运动 Moving	卧息 Resting	睡眠 Sleeping	站立 Standing	嬉戏 Playing	其它 Other behaviors
A 组 From 100 days to 1 year old	32.36±11.29	30.12±13.27	9.71±4.26	8.40±4.93	14.75±10.29	4.66±3.28
B 组 From 1 to 2 years old	24.16±13.39	27.92±11.39	17.32±7.16	8.95±3.25	17.95±9.43	3.69±1.78
C 组 From 2 to 3 years old	39.71±12.49	26.02±7.63	8.74±4.21	9.84±5.96	10.77±6.45	4.76±2.28
F 值 F value	7.08**	3.94*	12.17**	2.63	19.35**	3.04

\* 0.01<P<0.05, \*\* P<0.01

3 个组的运动、睡眠和嬉戏存在极显著差异,卧息存在显著差异,站立和其它行为不存在显著差异,这表明幼虎在不同年龄阶段,其行为表现上具有很多差异。这种差异体现了其成长过程中,在生理和心理上的一个逐步完善过程,充分认识到这种差异,可以在对幼虎的野化训练过程中根据其不同年龄阶段制定有针对性的方法。

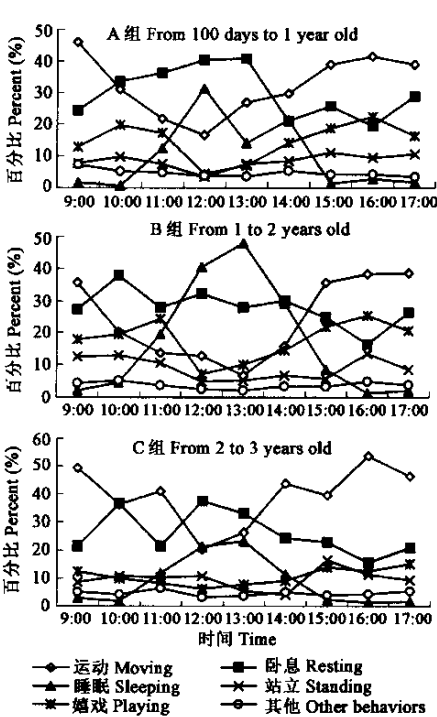


图 2 不同年龄组东北虎幼虎活动规律

Fig. 2 Activity rhythm of young Amur tiger under different ages

## 5 管理建议

野生东北虎的家域可达 12 000 hm<sup>2</sup>左右<sup>[22]</sup>,而东北虎林园的面积目前仅为 144 hm<sup>2</sup>,根本不能满足东北虎的需要。另外饲养东北虎的笼舍面积更加狭小,环境状况较差,这些都对东北虎的野化产生负面影响。因此,目前最重要的工作是增加笼养东北虎的生存面积,使其独居的特性加以提高。

有研究表明,这种大型捕食者的出现与鹿科动物的辐射相应<sup>[23]</sup>,在大部分地区,鹿科动物在虎的食物中还占 75%左右<sup>[24]</sup>。显然,鹿科动物对野生虎的生存至关重要。虽然东北虎林园在周末和节假日也进行饲喂活动物,但是这些还不够,今后应该加强饲喂活动物,最好能够接近野生环境下的猎物种类。

在今后的野化训练中,应该重视幼虎后天学习的捕食行为,在散放场地多进行这方面的训练,让幼虎观察到其余成年东北虎的捕食过程,增加幼虎对捕食的感性认识,培养幼虎的捕食能力。

## References:

- [1] Sheng H L, Ohtaishi N, Lu H J. *The mammals of China*. Beijing: China Forestry Publishing House, 1999. 132~133.
- [2] Teng L W, Li F, Liu Z S. Present status and perspective of tiger research in China. *Journal of Forestry Research*, 1999, **10**(4): 243~246.
- [3] Shen Y Q. Obstacles of eating behavior of captive Amur tiger. *Nature*, 1989, (1): 35~36.
- [4] Zhao Y H, Liu Y L, Zeng D S. Breeding behavior of Amur tiger in captivity. *Chinese Wildlife*, 1992, **12**(3): 54~56, 6.
- [5] Liu L. A preliminary analysis of slaughtering behavior in Amur tiger. *Chinese Wildlife*, 1995, **16**(1): 23~25.
- [6] Liu S G, Xiao J G Yang S Z, *et al.* Observation on breeding behavior in Amur tiger in wild animal park. *Chinese Wildlife*, 2000, **21**(3): 35~37.
- [7] Liu Z S, Ma J Z, Teng L W. Behavioral differences of male and female Amur tiger (*Panthera tigris altaica*) in captivity. *Zoological Research*, 2002, **23**(4): 284~287.
- [8] Liu Z S, Li F, Teng L W, *et al.* Time budget of semi-free ranging Amur tigers (*Panthera tigris altaica*). *Zoological Research*, 2002, **23**(5): 389~393.
- [9] Teng L W, Li F, Liu Z S. Behavior observation of Amur tiger (*Panthera tigris altaica*) in captivity. *Journal of Forestry Research*, 2002, **13**(3): 241~244.
- [10] Teng L W, Li F, Liu Z S, *et al.* Behavior and activity rhythm of captive Amur tiger in captivity. *Journal of Northeast Forestry University*, 2002, **30**(6): 78~80.
- [11] Teng L W, Song Y L, Liu Z S, *et al.* Time budget of behavior of Amur tiger (*Panthera tigris altaica*) in captivity. *Acta Theriologica Sinica*, 2003, **23**(1): 1~6.
- [12] Liu Z S, Li F, Teng L W, *et al.* Mating behavior of captive Amur tiger (*Panthera tigris altaica*). *Chinese Journal of Zoology*, 2003, **38**(1): 49~52.
- [13] Yu X C, Sun B G, Sun H Y, *et al.* The distribution and population dynamics of Amur tiger in Heilongjiang Province. *Chinese Wildlife*, 2000, **21**(2): 14~16.
- [14] Li T, Jiang J S, Wu Z G, *et al.* Survey on Amur tigers in Jinlin Province. *Acta Theriologica Sinica*, 2000, **20**(1): 1~6.
- [15] Miller B, Reading R P, Forrest S. *Prairie night: black-footed ferrets and the recovery of endangered species*. Washington, D. C: Smithsonian Institution Press, 1996. 47~62.
- [16] Snycler N R F, Derrickson S R, Beissinger S R, *et al.* Limitations of captive breeding in endangered species recovery. *Conservation Biology*, 1996, **10**(2): 338~348.
- [17] Fang J M. On the recapitulation rule in behavioral ontogeny of animals. In: Zhang J ed. *Studies on mammal biology in China*. Beijing: China Forestry Publishing House, 1995. 191~193.
- [18] Sheng 万方数据 F. *The technique of studying mammals in wild*. Beijing: China Forestry Publishing House, 1992. 161~169.

[19] Zhang E D, Xu H F. *Wildlife conservation and management principles and techniques*. Shanghai: East China Normal University Press, 1998. 66~74.

[20] Vaimik T. *Tiger: The secret life*. London: Penguin Group, 1989. 21~40.

[21] Arjan S. *Tiger! Tiger!* London: Jonathan Cape, 1984. 66~74.

[22] Miquelle D, Quigley H, Hornocker M. The use of radio telemetry in the study of the Amur tiger. *Bull. Mosk. Obschestva Lsptateley Prirody. Old. Boil.*, 1993, **98**(3): 63~79.

[23] John S, Sarah C, Peter J. *Riding the tiger: tiger conservation in human-dominanted landscapes*. London: Cambridge University Press, 1999. 5~18.

[24] Sankar K, Johnsingh A J T. Food habits of tiger (*Panthera tigris*) and leopard (*Panthera pardus*) in Sariska Tiger Reserve, Rajasthan, India, as shown by scat analysis. *Mammalia*, 2002, **66**(2): 285~289.

参考文献:

[ 1 ] 盛和林,大泰司纪之,陆厚基. 中国野生哺乳动物. 北京:中国林业出版社,1999. 132~133.

[ 3 ] 沈永庆. 人工饲养下虎的摄食障碍. 大自然,1989,(1): 35~36.

[ 4 ] 赵云华,刘永利,曾德生. 人工饲养东北虎繁殖行为的观察. 野生动物,1992,**12**(3):54~56.

[ 5 ] 刘丽. 东北虎相残行为初步分析. 野生动物. 1995,**16**(1):23~25.

[ 6 ] 刘树光,肖井贵,杨守庄,等. 野生动物园东北虎繁殖行为初步观察. 野生动物,2000,**21**(3):35~37.

[ 7 ] 刘振生,马建章,滕丽微. 笼养东北虎雌雄行为为差异的比较. 动物学研究, 2002,**23**(4):284~287.

[ 8 ] 刘振生,李枫,滕丽微,等. 半散放东北虎行为活动时间的分配. 动物学研究,2002,**23**(5):389~393.

[10] 滕丽微,李枫,刘振生,等. 笼养东北虎春季行为及活动规律观察. 东北林业大学学报,2002,**30**(6):78~80.

[11] 滕丽微,宋延龄,刘振生,等. 笼养东北虎行为的时间分配. 兽类学报,2003,**23**(1):1~6.

[12] 刘振生,李枫,滕丽微,等. 饲养条件下东北虎交配行为的观察. 动物学杂志,2003,**38**(1):49~52.

[13] 于孝臣,孙宝刚,孙海义,等. 黑龙江省东北虎的分布和种群数量. 野生动物,2000,**21**(2):14~16.

[14] 李彤, 蒋劲松, 吴志刚,等. 吉林省东北虎的调查. 兽类学报,2000,**20**(1):1~6.

[17] 房继明. 论动物行为个体发育中的“重演律”. 见:张洁主编. 中国兽类生物学研究. 北京:中国林业出版社,1995. 191~193.

[18] 盛和林,徐宏发. 哺乳动物野外研究方法. 北京:中国林业出版社,1992. 161~169.

[19] 徐宏发,张恩迪. 野生动物保护及管理技术. 上海:华东师范大学出版社,1998. 66~74.