

# 笼养东北虎行为的时间分配

滕丽微<sup>1</sup> 宋延龄<sup>1\*</sup> 刘振生<sup>2</sup> 王晓明<sup>2</sup> 王延忠<sup>2</sup>

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

**摘要:** 1998 年 4 月至 2001 年 3 月, 采用瞬时扫描取样法和全事件取样法对哈尔滨动物园的 4 只笼养东北虎的活动规律进行了研究。结果表明, 笼养东北虎在全年的昼夜行为时间分配表现为睡眠所占比值最多; 其次是卧息和活动; 摄食和其它行为 (包括饮水、排尿、排粪、修饰、嗅闻、嬉戏、站立、直立、发声等) 最少。在不同季节笼养东北虎的活动变化规律基本相似, 一昼夜的睡眠、运动和卧息均有两个高峰期, 但高峰期出现和持续的时间有所差异。睡眠的高峰期在 10: 00~14: 00 和 20: 00 至次日 06: 00, 活动的高峰期在 05: 00~10: 00 和 14: 00~17: 00, 卧息的高峰期在 05: 00~10: 00 和 13: 00~20: 00, 摄食仅在 16: 00~20: 00 有一个高峰期。冬季 (12~2 月) 与春 (3~5 月)、夏 (6~8 月)、秋季 (9~11 月) 相比, 东北虎在白昼睡眠的时间显著减少, 夜晚则显著增多。

**关键词:** 东北虎; 笼养; 行为; 时间分配

中图分类号: Q958.12

文献标识码: A

文章编号: 1000-1050(2003)01-0001-05

## Time Budget of Behavior of Amur Tiger (*Panthera tigris altaica*) in Captivity

TENGLiwei<sup>1</sup> SONG Yanling<sup>1</sup> LIU Zhensheng<sup>2</sup> WANG Xiaoming<sup>2</sup> WANG Yanzhong<sup>2</sup>

(1 Institute of Zoology, The Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100080, China)

(2 College of Wildlife Resource, Northeast Forestry University, Harbin, 150040, China)

**Abstract:** The activity rhythms of four captive Amur tigers (*Panthera tigris altaica*) were observed in Harbin Zoo between April 1998 and March 2001. The behavioral ethogram was identified by all-occurrence sampling in the preliminary observation from March to April in 1998. Based on the preliminary observation, the behaviors of Amur tiger were recorded at 5 minute interval using instantaneous scanning sampling method from April 1998 to March 2001. The results indicated that sleeping, resting, moving, eating, and other activities had 53.13%, 22.05%, 19.57%, 2.27%, and 2.98% respectively in the 24 h time budget for the captive Amur tigers during the study period. Drinking, eliminating, grooming, sniffing, playing and standing were considered as other activities in this study. The patterns of activity rhythms of captive Amur tigers did not show any seasonal difference. Two activity peaks were revealed in sleeping, moving, and resting during 24 h cycles with differences in onset time and duration. The peaks of sleeping were recorded at 10: 00 - 14: 00 and 20: 00 - 06: 00; moving at 05: 00 - 10: 00 and 14: 00 - 17: 00; and resting at 05: 00 - 10: 00 and 13: 00 - 20: 00. Only one peak of eating was found at 16: 00 - 20: 00. The duration of sleeping of Amur tigers in winter (December to February) was significantly increased during night time and was significantly decreased during the daytime comparing with other three seasons.

**Key words:** Amur tiger (*Panthera tigris altaica*); Captivity; Behavior; Time budget

虎 (*Panthera tigris*) 是一种大型食肉目 (Carnivora) 猫科 (Felidae) 动物。近 50 年来, 由于虎的分布区极度缩小且破碎化严重, 自然种群数量锐减, 因此被国际自然和自然资源保护联盟 (IUCN) 列为濒危级 (EN)<sup>[1]</sup>。东北虎 (*P. t. altaica*) 目前

仅分布于中国的东北地区、俄罗斯的远东地区和朝鲜的北部地区<sup>[2]</sup>。东北虎属国家一级重点保护野生动物, 现在我国野生东北虎的数量仅为 9~13 只<sup>[3,4]</sup>。国内对东北虎的研究主要集中在分布及数量、生态、饲养繁殖、生理生化、疾病防治等方面,

基金项目: 国家林业局科技指南研究项目 (97-27)

作者简介: 滕丽微 (1975-), 女, 硕士, 主要从事动物生态与濒危物种保护研究。

收稿日期: 2002-01-07; 修回日期: 2002-04-08

\*通讯作者

对此已有详细记述<sup>[5]</sup>, 在东北虎行为方面也作过一些研究<sup>[6-9]</sup>, 但尚缺乏系统全面的研究。就目前而言, 我国现有的数量较多的东北虎人工饲养种群可以作为扩大其野生种群数量的种源和基因库。如何将人工饲养种群通过野化训练而补充到自然种群中成为一个重要的研究内容。但是, 由于长期在饲养条件下东北虎捕食的能力、躲避敌害的能力、抗御疾病的能力、哺育后代的方法以及在传授生存本领给后代等方面均已极度退化, 这些在自然环境中潜移默化形成的重要生存本领的减弱使其行为也发生很大程度的变化。对笼养东北虎这些退化行为的研究将为其野化训练的方法和途径提供科学依据。为此, 笔者于 1998 年 4 月~2001 年 3 月在哈尔滨动物园对笼养东北虎的行为进行了系统研究, 其结果将有助于我们正确地了解笼养东北虎的行为时间分配及活动规律。

## 1 研究地点与方法

本研究是在哈尔滨动物园进行的 (126°03' E, 45°46' N)。其气候特点是四季分明, 夏季短暂而炎热, 冬季漫长而寒冷, 年平均气温为 3.0℃, 年降水量为 400~500 mm。东北虎的笼舍位于动物园的东北角, 与其它动物相距较远, 笼舍分为外舍和内舍两部分, 外舍和内舍均为水泥地面, 并均放置有一块 1.5 m × 2.5 m 的木板, 其中每个外舍的面积为 41.6 m<sup>2</sup>, 每个内舍的面积为 40.6 m<sup>2</sup>。白昼东北

虎在外舍活动, 夜晚则回到内舍。

该园内共有东北虎 4 只 (1 雄 3 雌)。其中, 1 只雄性 1987 年出生于哈尔滨动物园, 记录为 M1; 1 只雌性在 1993 年由俄罗斯 (出生于 1989 年) 引进, 记录为 F1; 另外 2 只雌性在 1998 年分别由宁波动物园 (出生于 1985 年) 和吉林江南公园 (出生于 1992 年) 引进, 分别记录为 F2 和 F3。4 只东北虎均单独饲养在笼舍内。

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 16:00 左右, 将其从外舍放回内舍时进行, 由于 4 只东北虎在体况、行为习惯等方面存在差异, 其食物配方也不相同 (表 1)。

对东北虎的观察分两个阶段进行。第一阶段从 1998 年 3~4 月, 此阶段为预观察期, 共观察 4 个星期, 每星期观察 3d, 每天从 08:00 至次日 08:00, 采用全事件取样法记录东北虎的各种行为, 以熟悉和掌握笼养东北虎的行为和活动规律。正式观察的时间从 1998 年 4 月~2001 年 3 月, 按春 (3~5 月)、夏 (6~8 月)、秋 (9~11 月) 和冬 (12~2 月) 4 个季节观察, 每个季节观察 4 个星期, 每个星期观察 3 d, 每次观察从 08:00 至次日 08:00, 如遇特殊情况提前或推后 1d。在观察期间, 采用瞬时扫描取样法每间隔 5 min 记录 1 次行为状态。根据预观察的结果, 将东北虎的行为记录为睡眠、活动、卧息和摄食, 同时还记录其它行为, 包括饮水、排便、修饰、嗅闻、打滚、站立、直立、发声等。

表 1 东北虎的日粮配方

Table 1 Prescription of Amur tiger food bone of everyday

虎名 Tiger name	羊肉 (kg) Mutton	牛肉 (kg) Beef	鸡蛋 Eggs	奶粉 (g) Powdered milk	鸡骨架 Chicken	猪肝 (kg) Pork liver
M1	5		3	50	1/星期三 Wed.	0.5/星期一 Mon.
F1	7.5		3	50	1/星期三 Wed.	0.5/星期一 Mon.
F2		5	3	50	1/星期三 Wed.	0.5/星期一 Mon.
F3		6	3	50	1/星期三 Wed.	0.5/星期一 Mon.

## 2 研究结果

### 2.1 笼养东北虎的行为谱

根据预观察的结果, 构建了笼养东北虎的行为谱, 现描述如下。

**睡眠:** 指东北虎长时间保持一种姿势, 且眼睛闭合的状态。东北虎的睡眠通常姿势有 3 种, 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。

**活动:** 东北虎通过四肢的摆动使身体向前移动的过程。包括走动和跑动, 笼养条件下以走动为主, 跑动不常见。

**卧息:** 东北虎的腹部、背部或体侧接触基底。包括侧卧、仰卧和俯卧。

**摄食:** 东北虎以各种方式获得食物, 并将其进行切割、咀嚼、湿润、吞咽的过程。

**饮水:** 东北虎通过舌的卷动将水吸入体内的过程。主要有 2 种姿势, 一种是站立在水槽边饮水;

一种是卧在水槽边饮水。

排便：包括排尿和排粪。排便既是一种生理需要，又是一种标记的手段。

修饰：东北虎用舌舔、牙咬或爪搔身体的某些部位，或在铁丝网上擦蹭身体等的过程。

嗅闻：东北虎用鼻触、闻自己的尿迹、粪迹和擦蹭过的痕迹。

打滚：东北虎侧卧于基底，通过四肢的摆动使身体仰卧，然后到另一个方向的侧卧，再通过上述过程回到最初的姿势。

站立：东北虎的四肢接触基底，并支撑身体，保持静止不动的状态。

直立：东北虎用后肢支撑身体，前肢或搭在铁丝网上、墙壁上，或在空中做短暂停留。

发声：东北虎通过喉部或口腔发出声音的过程。包括咂嘴、呼吸和吼叫等。

### 2.2 笼养东北虎各种行为的时间分配

对 4 只笼养东北虎累计 144 个昼夜的观察结果表明，笼养东北虎一年中每昼夜用于睡眠的时间占  $53.13 \pm 6.83\%$ ，用于卧息的时间占  $22.05 \pm 5.63\%$ ，用于活动的时间占  $19.57 \pm 11.44\%$ ，用于摄食的时间占  $2.27 \pm 1.01\%$ ，用于其它行为的时间占  $2.98 \pm 1.14\%$ 。因此，笼养东北虎在一个昼夜中将最多的时间用于睡眠，其次是卧息和运动，仅将很少的时间用于摄食和其它行为（图 1）。笼养东北虎的各种行为时间分配在个体间仅有活动差异显著 ( $F = 3.54, P < 0.05$ )，而其余的行为差异不显著 ( $F = 0.39 \sim 1.79, P > 0.05$ )。

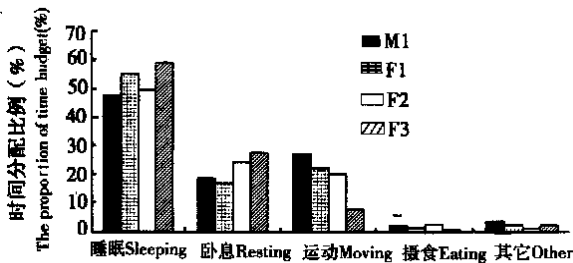


图 1 笼养东北虎各种行为的时间分配

Fig. 1 The time budget of various behaviors of captive Amur tiger

### 2.3 不同季节笼养东北虎的昼夜活动规律

对 4 只笼养东北虎的活动情况累计进行了 144d 的昼夜观察，共获得 41 472 个数据。根据获得的数据绘制的不同季节笼养东北虎昼夜活动规律曲线（图 2）表明，虽然笼养东北虎的活动规律存在着一定的季节性差异，但是都表现出在每个昼夜中睡

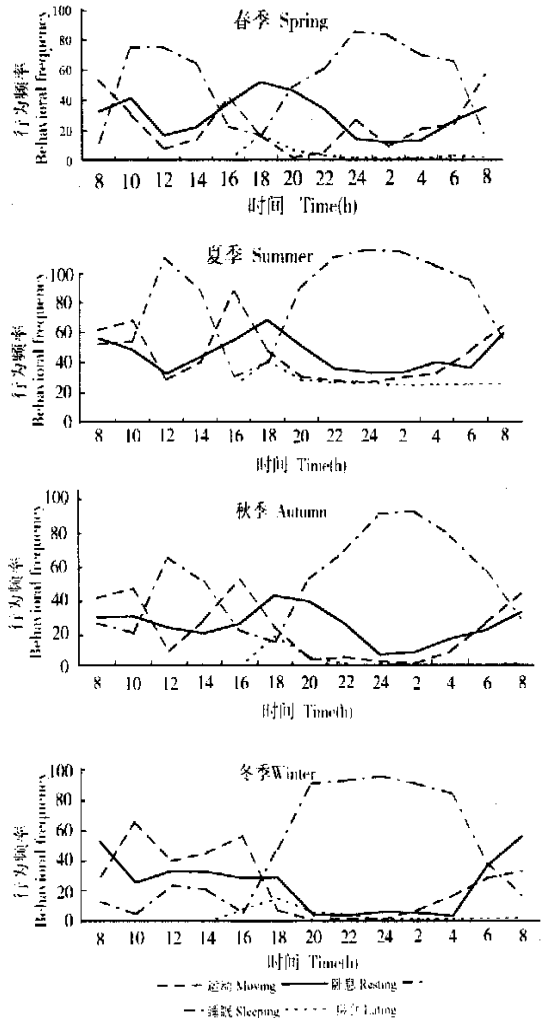


图 2 不同季节笼养东北虎昼夜活动规律

Fig. 2 The 24 h activity rhythms of captive Amur tiger during different seasons

眠、卧息和活动存在两个高峰期，只是高峰期出现和持续的时间有所差异，而摄食仅有一个高峰期这一基本特征。

睡眠在春、夏、秋季表现较为相似 ( $F = 0.19, P > 0.05$ )，在 10:00~14:00 和 20:00 至次日 06:00 有两个高峰期，在冬季，白昼的睡眠高峰期明显降低，而在夜晚则出现了一个持续时间长、峰值高且稳定的阶段。卧息在 06:00~12:00 和 14:00~20:00 有两个高峰期，且在不同季节变化较小，仅春、秋季稍高于夏季 ( $F = 0.84, P > 0.05$ )，在冬季，白昼一直表现为用于卧息的时间较多，而夜晚则很少有卧息。活动的两个高峰期分别出现在 04:00~12:00 和 14:

00~20:00,在春季,活动的时间较其它3个季节少,在冬季用于活动的时间较多( $F=0.24, P>0.05$ ),尤其是在白昼,已经超过睡眠和卧息成为占比值最高的行为类型,在低峰时也达到了40%。由于动物园对笼养东北虎采用定时定点的投喂方式,因此摄食仅表现为16:00~20:00的一个高峰期( $F=0.06, P>0.05$ )。

### 3 讨论

笼养东北虎的活动规律可以概括地描述为以清晨(06:00~08:00)和傍晚(16:00~20:00)活动为主,中午(10:00~15:00)和夜晚(22:00至次日04:00)主要为休息(包括卧息和睡眠)。已有研究表明,野生东北虎多在夜间活动,尤以清晨和傍晚活动最为频繁,白天多在隐蔽处休息<sup>[10]</sup>。Miquelle等进一步研究发现,野生东北虎的活动高峰出现在每天的16:00~23:00,在05:00~07:00还有一个不太明显的高峰<sup>[11]</sup>。这表明笼养东北虎与野生东北虎在活动规律方面既有相似之处,又存在一定差异。其相似之处表现在它们都已晨昏活动为主,这可能是由于虽然在笼养状态下生活,东北虎依然保留了一些野生状态下的基本特征;其差异则表现为笼养东北虎的活动时间较野生东北虎短,这主要是由于笼养东北虎的笼舍面积狭小(仅为40 m<sup>2</sup>左右,而野生东北虎的活动范围是120 km<sup>2</sup>左右<sup>[11]</sup>),限制了其活动,再加上每天定时定量饲喂,使其不必像野生东北虎那样花费很多的时间去寻找食物,致使其活动减少。

笼养东北虎的睡眠、卧息和活动在春、夏、秋3个季节都存在两个明显的高峰期,其高峰期出现和持续的时间不同,但是变化幅度不大。笼养东北虎每天的活动规律可能与气温的变化有关。观察中发现,笼养东北虎在这3个季节中均避开温度较高、湿度较低和光照较强的中午至午后的一段时间。每天的清晨阶段(06:00~08:00)及黄昏阶段(16:00~20:00)是笼养东北虎活动最为频繁的时候。在10:00~15:00和22:00至次日04:00,笼养东北虎多数情况下在睡眠。

冬季笼养东北虎的活动规律与一年中其它3个季节有所不同。冬季天气寒冷,笼养东北虎白昼用于活动和卧息的时间较多,而夜晚用于睡眠的时间较多。由于研究地区位于我国最寒冷的地区之一,东北虎通过活动来增加能量,以抵御严寒,夜晚东北

虎则经常保持静止,这一方面是由于内舍密封条件较好,比外舍温暖;另一方面可能是为了补充睡眠。

降雨也会对笼养东北虎的活动规律产生影响。在降雨较多的7、8月,笔者在观察其行为时发现,小雨会使东北虎的活动增加,而中雨和大雨则使其活动减少。这可能是由于7、8月为观察地区最热的时期,而且降雨前天气往往愈加闷热无风,小雨会使天气变得相对凉爽,且不会对东北虎的活动产生影响,因此东北虎的活动增多;而中雨和大雨一般会使温度下降很多,同时又使东北虎的视线受到影响,导致东北虎的活动减少,而以卧息和睡眠为主。

沈永庆<sup>[6]</sup>对动物园中虎的摄食行为进行了观察,发现笼养虎存在习惯性偏食和惧怕投入笼中的活物等行为障碍。笔者于观察期间也对4只东北虎进行了投喂活鸡实验,发现其对投入笼中的鸡不感兴趣,没有表现出捕食本性。具体为M1个体向投入笼中的鸡前进几步,然后停下来用眼睛盯住鸡,过了10 s左右便返回原地卧息,不再理睬鸡;F1个体曾经在动物园马戏团进行过训练,因此比较活跃,追赶着笼中的鸡四处乱跑,并试图用爪抓住鸡,有几次已经抓到了鸡,又把鸡放了,约25 min以后放弃了;F2个体和F3个体则根本不理睬投入笼中的鸡。这些行为均表明笼养东北虎已经丧失了捕食活物的本领。

赵云华等<sup>[7]</sup>和刘树光等<sup>[9]</sup>分别对笼养和半野生东北虎的繁殖行为进行了描述。由于观察期间4只东北虎自身状况及技术方面的原因,笔者没有记录到完整的繁殖行为,有待于在今后的研究中进一步补充。

通过对笼养东北虎的行为时间分配和活动规律的研究,笔者认为,扩大笼养东北虎的活动场地、增加必要的捕食训练、改变进食和捕食时间以及设法提高其活动量是开展野化训练初期的重要工作。

致谢:工作中得到哈尔滨动物园王进军主任、田秀华高级工程师、董凤友工程师及虎舍全体员工的大力支持;论文完成过程中得到马建章院士、马逸清研究员的精心指导。在此一并致以最衷心的感谢和敬意。

### 参考文献:

- [1] 盛和林,大泰司纪之,陆厚基. 中国野生哺乳动物 [M]. 北

- 京：中国林业出版社，1998. 132 - 133.
- [2] 马逸清, 闫文. 老虎保护进展 [J]. 野生动物, 1998, 19 (1): 3 - 7.
- [3] 李彤, 蒋劲松, 吴志刚, 韩晓东, 吴果才, 杨兴家. 吉林省东北虎的调查 [J]. 兽类学报, 2001, 21 (1): 1 - 6.
- [4] 于孝臣, 孙宝刚, 孙海义, 关国生, 周宣滨. 黑龙江省东北虎的分布和种群数量 [J]. 野生动物, 2000, 21 (2): 14 - 16.
- [5] Teng Liwei, Li Feng, Liu Zhensheng. Present status and perspective of tiger research in China [J]. *Journal of Forestry Research*, 1999, 10 (4): 243 - 246.
- [6] 沈永庆. 人工饲养下虎的摄食行为障碍 [J]. 大自然, 1989, (1): 35 - 36.
- [7] 赵云华, 刘永利, 曾德生. 人工饲养东北虎繁殖行为的观察 [J]. 野生动物, 1992, 12 (3): 54 - 56, 6.
- [8] 刘丽. 东北虎相残行为初步分析 [J]. 野生动物, 1995, 16 (1): 23 - 25.
- [9] 刘树光, 肖井贵, 杨守庄, 曹振池, 张爱生. 野生动物园东北虎繁殖行为初步观察 [J]. 野生动物, 2000, 21 (3): 35 - 37.
- [10] 马逸清主编. 黑龙江省兽类志 [M]. 哈尔滨: 黑龙江省科学技术出版社, 1986. 1 - 515.
- [11] Miquelle D, Quigley H, Hornocker M. The use of radio telemetry in the study of the Amur tiger [J]. *Bull Mosk Oshchestva Lsipyateley Prirody Otd Boil*, 1993, 98 (3): 63 - 79.

书 讯

## 《自然保护野外研究技术》一书出版

由蒋志刚教授主编的《自然保护野外研究技术》，于2002年10月由中国林业出版社出版，该书32.5万字，284页，定价48元。《自然保护野外研究技术》中深入浅出地介绍了许多实用的先进的自然保护研究技术手段：如GPS定位设备、摄像、照像设备、望远镜、夜视镜的使用方法，常见通讯设备的知识，辨别方向、判读地图的知识，野外生存技巧等。

生物学研究素材来自野外考察，记录与整理野外数据，采集和保存动植物标本、DNA分析样本的知识也是野外工作的必需知识。同时，野生动物管理人员与自然保护区工作人员需要了解鉴定动物的年龄与性别，需要记录、分析动物的食性，评价野生动物的身体状况，学习观察研究动物行为和生物统计的基本原理方法，掌握野生动物的无线电遥测和GPS遥测技术、管理动植物生境、监测野生动植物数量和野生物种种群的基础知识，以及野外生存、野外考察的安全常识、研究野生动植物的注意事项等。《自然保护野外研究技术》为大学生、研究生和自然保护工作者提供了一本参考书，也为大自然爱好者提供了一本培训教材和野外工作生存手册。

联系人：尹峰

地 址：北京市和平里东街18号中国野生动物保护协会

邮政编码：100714

电 话：010—84239015