

江西武夷山自然保护区黄腹角雉昼间行为的 红外相机监测

程松林 雷平 胡尔夷 袁荣斌 邹思成

江西武夷山国家级自然保护区 铅山 334500

摘要: 鸟类的行为是遗传而来,或是学习获得,多表现出对环境条件的适应。为了解黄腹角雉 (*Tragopan caboti*) 野生种群昼间行为和时间分配,于2012年1月至2014年11月,根据海拔、植被类型和人为活动干扰等因子,在江西武夷山自然保护区海拔444 ~ 2 133 m区间,选择了41个代表性的机位进行红外相机监测,每个机位监测时间不少于250 d。其中23个机位获得了视频资料,共记录到314只次(♂ 229只次,♀ 85只次)野生黄腹角雉的有效视频4 447 s。其昼间活动时间约11 ~ 13 h。地面行为可以分为6种,摄食、位移和休息3个刚性行为时间占总时长的97.08%,不同季节间摄食行为的平均耗费时间差异显著 ($P < 0.05$),位移和休息行为的平均时间差异不显著 ($P > 0.05$)。不同性别间的摄食行为和整理行为的平均时间差异显著 ($P < 0.05$)。繁殖期笼养黄腹角雉主要行为与野生种群相同,但野生种群的行为时间摄食行为 > 位移行为 > 休息行为,而笼养种群则是休息行为 > 位移行为 > 摄食行为,估计与笼养种群省去了搜寻食物时间和环境异质性小、不用担心被天敌捕食等因素有关。研究结果提示:黄腹角雉的昼间行为存在性别差异,但机制尚不清楚;江西武夷山自然保护区黄腹角雉栖息地保存较好、人为干扰小,栖息地内的食物在不同季节均能够满足黄腹角雉的生存需要。

关键词: 黄腹角雉; 昼间行为; 时间分配; 红外相机; 江西武夷山

中图分类号: Q958 文献标识码: A 文章编号: 0250-3263 (2015) 05-695-08

Diurnal Behavior of Cabot's Tragopan (*Tragopan caboti*) Recorded by Infrared-triggered Cameras in Jiangxi Wuyishan National Nature Reserve, China

CHENG Song-Lin LEI Ping HU Er-Yi YUAN Rong-Bin ZOU Si-Cheng

Jiangxi Wuyishan National Natural Reserve, Yanshan 334500, China

Abstract: Bird behaviour, no matter from hereditary or acquired through learning, is an adaptation to the environment condition. Total of 41 infrared-triggered cameras were set at the selected locations from 444 m to 2 133 m in altitude to record the diurnal behavior and time budget of the Cabot's tragopan (*Tragopan caboti*) within their habitat range in Jiangxi Wuyishan National Nature Reserve, China from Jan. 2012 to Nov.

基金项目 林业国家级自然保护区能力建设项目;

第一作者介绍 程松林,男,高级工程师;研究方向:自然保护区管理和保护生态学;E-mail: songlin513@126.com。

收稿日期: 2015-02-09, 修回日期: 2015-06-02 DOI: 10.13859/j.cjz.201505004

2014. Each of the infrared-triggered camera's was set more than 250 d. Of 23 recorded on 314 individuals of Cabot's tragopan, including 229 males and 85 females with a effective video of 4 447 seconds. The tragopan were active 11 - 13 hour during daytime and the feeding, moving and resting behaviour took 97.08% of the total active duration. The average feeding time was varied significantly with seasons ($P < 0.05$), while the average time for both moving and resting was not different significantly ($P > 0.05$, Table 1). However, the average time spent in feeding and preening was varied significantly between males and females ($P < 0.05$, Table 2). The feeding time of females was concentrated in the morning, but males concentrated their feeding in the evening before they slept. In the breeding season the wild Cabot's tragopan showed a similar behavior pattern with those kept in the captivity, however, the time budget on each behavior was difference between them. The time duration spent by the birds in wild was feeding > moving > resting, while for the birds in the captivity was resting > moving > feeding. The difference in time budget between male and female was clearly, however, the mechanism behind them remained unclear and needed more work in the future. Currently, the habitat with abundant food resource and little human disturbance for Cabot's tragopan are protected well in Jiangxi Wuyishan, and this will play a key role in conservation for the wild population of the Cabot's Tragopan's.

Key words: Cabot's tragopan (*Tragopan caboti*); Diurnal behaviour; Time budget; Infrared-triggered cameras; Jiangxi Wuyishan

动物行为多样性不仅是生物多样性基础理论问题, 也与濒危动物的成功保护有关(蒋志刚等 2001)。鸟类的行为是遗传而来, 或是学习获得, 多表现出对环境条件的适应。中国特有的世界性濒危雉类黄腹角雉 (*Tragopan caboti*), 因其分布地域狭窄、种群数量小、性情机警和善于隐蔽等原因, 对其的行为研究主要依靠对人工种群的观察(郑光美等 1986, 1989, 张正旺等 1989, 丁长青等 1992, 温战强等 1997, 李立等 2001)。随着红外线触发照相技术(以下简称: 红外照相)的发展和在野生动物生态学研究中的应用, 已在珍稀濒危野生动物监测中发挥了特殊的作用(肖治术等 2014), 在一些性情机警、数量稀少的大型地栖森林鸟类研究中也得到了成功应用(Li et al. 2010, 赵玉泽等 2013)。自2004年开始, 研究人员对江西武夷山国家级自然保护区(以下简称: 江西武夷山自然保护区)黄腹角雉野生种群进行了跟踪研究, 在食物组成与取食行为(程松林等 2008, 2013a), 种群、栖息地和保护措施(程松林等 2009a, b, 2013b), 林区道路和

凝冻灾害的影响(程松林 2008, Sun et al. 2009), 无线电遥测和遗传多样性(孙岳 2009)等方面已取得了一些成果。为了解野生黄腹角雉在自然状态下的行为活动特征, 2012年我们采用红外相机, 对江西武夷山自然保护区野生黄腹角雉种群昼间行为进行观察研究。

1 自然环境

江西武夷山自然保护区地处武夷山脉的主峰区域($27^{\circ}48'11'' \sim 28^{\circ}00'35''$ N, $117^{\circ}39'30'' \sim 117^{\circ}55'47''$ E), 面积 160.07 km^2 , 最高峰黄岗山海拔 2160.8 m , 最低处擂鼓岭海拔 300 m 。区内海拔 900 m 处年均气温 14.2°C 、降水量 2583 mm 、蒸发量 778 mm 、相对湿度 84.0% , 无霜期 240 d 左右, 亚高山山地小气候特征明显。生境特征表现为原生性保存完好, 山体陡峭, 森林覆盖率超过 96.0% , 人为活动干扰少, 核心区和缓冲区内无人居住。区内保存有黄腹角雉、白颈长尾雉 (*Syrnaticus ellioti*) 和中国特有鹿科 (*Cervidae*) 动物黑麂 (*Muntiacus crinifrons*) 等脊椎动物 500 余种(程松林等

2008), 保存了国内已知面积最大、林龄在 300 年左右的中国特有植物南方铁杉 (*Tsuga chinensis* var. *tchekiangensis*) 林约 400 hm² 及高等植物 2 800 余种, 是我国陆域亚热带东部地势最高、生物多样性最丰富的关键区域之一。

2 研究方法

2.1 数据采集

2012年1月至2014年11月, 综合考虑江西武夷山自然保护区海拔梯度、植被类型和人为活动影响等因素, 在区内8个片区选择了41个能使每台红外相机监控范围最大化的合适位点安装

红外相机(型号: Ltl6210, 深圳维可信科技发展有限公司), 各机位布置情况见图1。

红外相机布设要求为确保各海拔梯度和代表性植被类型均有红外相机监测位点; 每200 m 海拔区间监测位点不少于4个; 每个监测位点监测时间不少于8个月; 每台红外相机间隔距离不小于1.0 km。

红外相机设置的工作时间 24 h/d, 每次触发间隔时间 1 s, 敏感度中等, 自动连续编码, 自动生成时间戳, 每次触发为拍摄照片 2 张加录制视频 20 s, 照片为 JPG 格式、5 MB/张, 视频为 AVI 格式、分辨率 1 280 × 720。

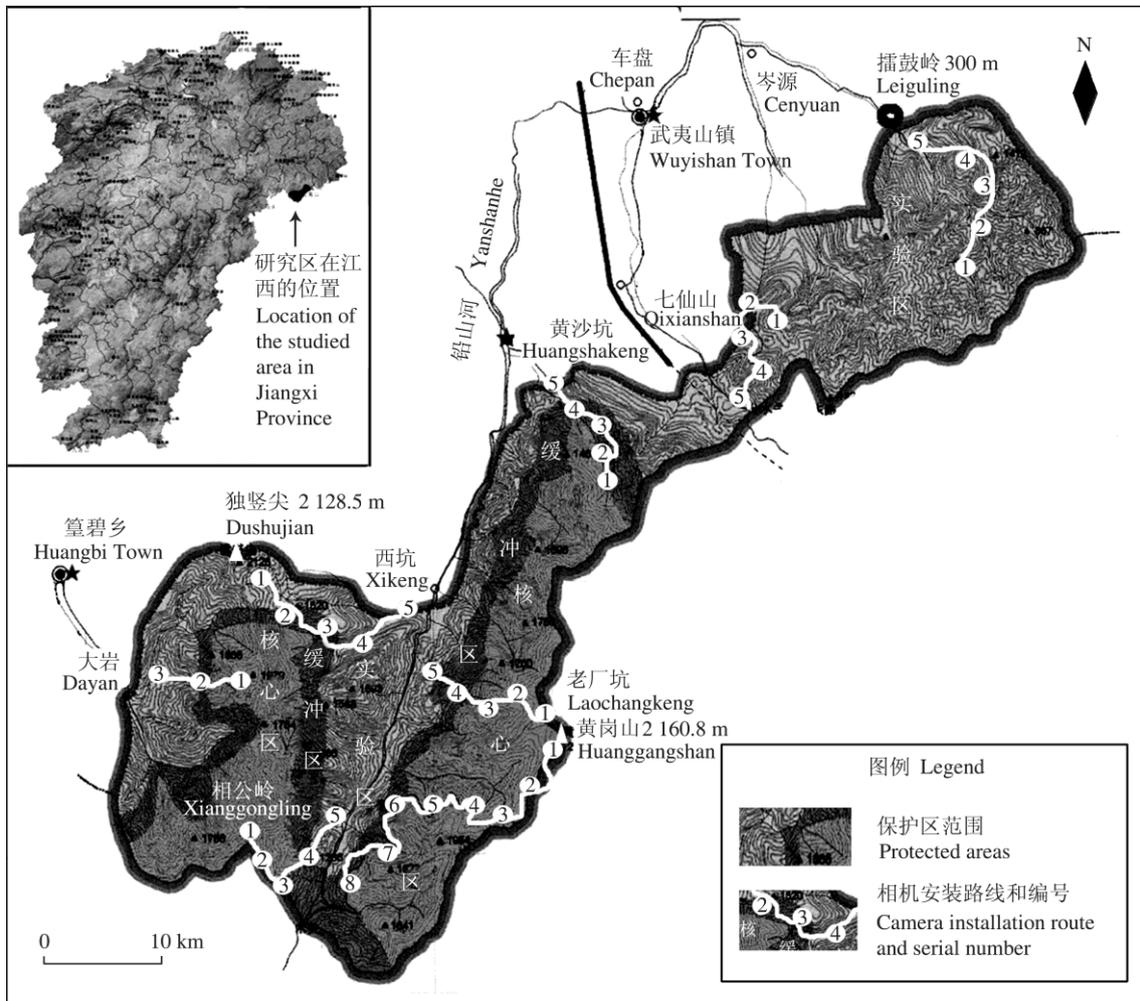


图1 江西武夷山自然保护区内红外相机布置示意图

Fig. 1 Layout diagram of infrared-triggered cameras in the Jiangxi Wuyishan Nature Reserve

2.2 数据处理

将获得的视频文件,采用 Corel VideoStudio Pro X5 视频编辑软件进行分析,该软件可逐“帧”观察和回放。时间以“s”为单位,分别记录各行为的时长,对某一片段中黄腹角雉画面持续时间小于 1 s 或只有幼鸟画面的片段按无效数据处理。先用 Excel 2007 对数据初步处理,然后用 SPSS 16.0 软件进行统计分析,用单因素方差分析(one-way ANOVA analysis)黄腹角雉主要行为的平均时间在不同季节间的差异显著性,用独立样本 *t*-检验分析黄腹角雉主要行为的平均时间在不同性别间的差异显著性。在统计分析时,某一个体未见相应行为的按 0 s 处理。

2.3 行为定义

根据黄腹角雉活动特性,参照有关鸡形目(Galliformes)鸟类行为研究成果(张正旺等 1989,温战强等 1997,赵玉泽等 2013)定义黄腹角雉行为。

摄食行为:在行走过程中或站立在一处向地面或周边物体做出试探性啄取动作、啄食和吞咽、用脚刨掘枯枝落叶和表土取食的行为。

位移行为:双脚交替缓慢或急速行进或飞翔,使身体相对位置发生变化的行为。

休息行为:双脚同时或交替站在一处,身体没有出现相对位置变化,也没有啄食行为发生。

整理行为:用喙啄理羽毛、用脚抓头部和蓬松羽毛、翅膀上下煽动的行为。

攻击行为:用喙、脚与相对方进行互相攻击或导致相对方快速躲避的行为。

炫耀行为:头顶羽毛向上蓬起或见肉角,翅膀前后煽动。

2.4 繁殖期主要行为比较

将采用红外相机获得的江西武夷山自然保护区黄腹角雉繁殖期(3~5月)主要行为,与温战强等(1997)采用“全天观察”和“定点观察”、李立等(2001)采用“扫描式观察”获得的笼养黄腹角雉繁殖期主要行为比较。

3 结果

在江西武夷山自然保护区8个片区设置的41个红外相机监测机位中,有23个机位拍摄到黄腹角雉有效视频,18个机位没有拍摄到黄腹角雉。各片区机位、生境和获得视频情况如下。

擂鼓岭片,海拔444~702 m,植被全部为次生性,人为活动较多,布设红外相机5台,监测340 d,该片区没有获得视频数据。

七仙山片,海拔773~1 331 m,植被全部为次生性,人类活动较多,布设红外相机5台,监测334 d,其中3台获得视频257 s。

黄沙坑片,海拔696~1 071 m,植被全部为次生性,人类活动较少,布设红外相机5台,监测307 d,其中2台获得视频52 s。

老厂坑片,海拔1 183~1 980 m,植被在海拔1 400 m以上为原生性、以下为次生性,人类活动很少,布设红外相机5台,监测273 d,其中3台获得视频280 s。

独竖尖片,海拔815~1 840 m,植被在海拔1 400 m以上为原生性、以下为次生性,人类活动很少,布设红外相机5台,监测276 d,其中3台获得视频655 s。

黄岗山片,海拔1 202~2 133 m,植被在海拔1 500 m以上为原生性、以下为次生性,人类活动很少,布设红外相机8台,监测407 d,其中7台获得视频2 529 s。

相公岭片,海拔971~1 780 m,植被在海拔1 400 m以上为原生性、以下为次生性,人类活动很少,布设红外相机5台,监测360 d,其中3台获得视频503 s。

大岩片,海拔905~1 431 m,植被全部为次生性,人类活动较少,布设红外相机3台,监测257 d,其中2台获得视频244 s。

上述23个有效机位共获得311个视频片段,记录黄腹角雉行为4 520 s,剔除无效数据片段后,获得314只次(♂ 229只次,♀ 85只次)黄腹角雉的有效视频4 447 s。其中,摄食行为2 440 s,占全部行为总时长的54.87%;位移行

为1 260 s, 占28.33%; 休息行为617 s, 占13.88%; 整理行为73 s, 占1.64%; 攻击行为51 s, 占1.15%; 炫耀行为6 s, 占0.14%。摄食、位移、休息、整理4种行为是黄腹角雉雌性和雄性的共同行为, 攻击行为见于少数雄性个体, 炫耀行为仅见于个别雄性。

黄腹角雉昼间活动时间长达11 ~ 13 h。研究期间最早出现在镜头前的时间是2012年9月25日05:24时(2♂1♀), 最晚在镜头前出现的时间是2012年7月6日19:02时(1♂)。摄食、位移行为见于昼间所有时段, 休息行为在06:59时之前和11:00 ~ 12:59时段未见到, 整理行为见于07:00 ~ 16:59时之间。由于攻击行为和炫耀行为时间太短且仅见于个别季节少数个体, 缺乏代表性, 因而这2种行为不做具体分析。

按季节分。根据江西武夷山自然保护区气候条件, 季节划分为春季3 ~ 5月份、夏季6 ~ 8月份、秋季9 ~ 11月份、冬季12月至翌年2月。

各季节黄腹角雉昼间主要行为时间分配见表1。

黄腹角雉各季节主要行为时间分配总体上没有变化。其中, 摄食行为为每只次平均耗费时间春季和冬季大于夏季和秋季, 位移行为平均所耗费的时间夏季 > 秋季 > 冬季 > 春季, 休息行为平均耗费的时间春季最高。单因素方差分析结果显示: 位移、休息、整理这3个主要行为的平均时间在不同季节差异不显著 ($P > 0.05$), 摄食行为占各行为总时间的比例最高, 且平均时间不同季节之间呈显著差异性 ($P < 0.05$)。研究期间获得雄性229只次和雌性85只次的有效视频, 不同性别主要行为时间分配见表2。

摄食、位移、休息、整理4个主要行为的平均时间均为雄性大于雌性。独立样本 t -检验, 摄食行为和整理行为的平均时间不同性别间差异显著 ($P < 0.05$); 而位移行为和休息行为的平均时间不同性别间差异不显著 ($P > 0.05$)。

表1 黄腹角雉不同季节昼间主要行为时间分配 (单位: s)

Table 1 Main diurnal behaviour and time budget of Cabot's tragopan in different season (Unit: s)

	摄食行为 Feeding		位移行为 Moving		休息行为 Resting		整理行为 Preening	
	平均时长 Average time	总时长 Cumulative time	平均时长 Average time	总时长 Cumulative time	平均时长 Average time	总时长 Cumulative time	平均时长 Average time	总时长 Cumulative time
春季 Spring $n = 53$	9.48 ± 1.36 ^a	502	3.87 ± 0.82 ^a	205	4.65 ± 0.36 ^a	98	0 ^a	0
夏季 Summer $n = 62$	5.27 ± 1.23 ^b	327	5.18 ± 0.85 ^a	321	1.84 ± 0.95 ^a	31	0.30 ± 0.19 ^a	29
秋季 Autumn $n = 120$	7.28 ± 0.80 ^{ab}	874	4.79 ± 0.60 ^a	381	0.77 ± 0.41 ^a	409	0.19 ± 0.10 ^a	25
冬季 Winter $n = 79$	9.33 ± 1.05 ^a	737	4.54 ± 0.72 ^a	353	0.98 ± 0.40 ^a	79	0.18 ± 0.08 ^a	19
P	< 0.05		> 0.05		> 0.05		> 0.05	

n 为拍摄到的黄腹角雉数量(单位: 只次); 平均时长为平均值 ± 标准误; 同列标注字母不相同表示差异显著。

n is the total number of *Tragopan caboti* captured by the infrared-triggered camera (individual/times); The data is presented by Mean ± SE; The different superscripts in the same column indicate significant difference.

表2 黄腹角雉不同性别昼间主要行为时间分配 (单位: s)

Table 2 Main daytime behaviour and time budget of Cabot's tragopan between the two genders (Unit: s)

	摄食行为 Feeding		位移行为 Moving		休息行为 Resting		整理行为 Preening	
	平均时长 Average time	总时长 Cumulative time	平均时长 Average time	总时长 Cumulative time	平均时长 Average time	总时长 Cumulative time	平均时长 Average time	总时长 Cumulative time
雄性 Male <i>n</i> = 229	8.24 ± 0.65 ^a	1 886	4.71 ± 0.43 ^a	879	1.75 ± 0.89 ^a	578	0.22 ± 0.08 ^a	68
雌性 Female <i>n</i> = 85	6.51 ± 0.85 ^b	554	4.48 ± 0.67 ^a	381	0.46 ± 0.28 ^a	39	0.06 ± 0.06 ^b	5
<i>P</i>	< 0.05		> 0.05		> 0.05		< 0.05	

*n*为拍摄到的黄腹角雉数量(单位: 只次); 平均时长为平均值 ± 标准误; 同列标注字母不相同表示差异显著。

n is the total number of *Tragopan caboti* captured by the infrared-triggered camera (individual/times); The table data is Mean ± SE; The different superscripts in the same column indicate significant difference.

4 讨论

动物表现出的一定行为是为了达到一定的生理生态目的, 可分为刚性行为, 如摄食、休息、排遗, 和弹性行为, 如同性聚群、通讯和玩耍。若活动空间过小, 虽然对刚性较大的行为不会产生太大的影响, 但会限制一些弹性较大行为的表达(蒋志刚等 2001), 同时, 环境和捕食压力对动物的行为也会造成重要影响(张正旺等 1996)。

通过视频资料分析, 江西武夷山自然保护区黄腹角雉野生种群昼间行为可以分为6种, 其中摄食行为是为了满足动物自身营养的需要(Pépin et al. 2006), 耗费时间在各种行为中所占比例最大, 占昼间活动时间的54.87%; 位移行为对于满足动物的食物搜寻、躲避天敌, 以及将觅食地和夜栖地联系起来均有积极意义, 该行为占黄腹角雉昼间活动时间的28.33%; 休息行为能使动物的体力得到恢复和更好地观察、熟悉环境, 占黄腹角雉昼间活动时间的13.88%。这3种行为所耗费时间占所有行为时间的97.08%, 因此, 我们认为这3种行为是关系到黄腹角雉种群及其个体生存的刚性行为。而整理、攻击、炫耀3种行为仅占黄腹角雉昼间行为时间的2.92%, 其中雄性的整理行

为明显多于雌性($P < 0.05$), 攻击和炫耀行为仅见于繁殖季的雄性个体, 因而这3种行为可以看作是黄腹角雉的弹性行为。赵玉泽等(2013)同样采用红外相机研究野生白冠长尾雉(*Syrnaticus reevesii*), 其主要行为是移动(占总频次的40.71%)和觅食(占33.10%), 其余5种行为所占比例均小于10%。白冠长尾雉的休息和梳理行为与黄腹角雉有较大的差别, 即黄腹角雉的休息属于刚性行为, 占总行为时间的13.88%, 整理(梳理)行为占1.64%, 白冠长尾雉的整理(梳理)占7.14%, 休息行为占5.00%。出现这种区别的原因有待进一步研究。

红外相机监测结果表明, 江西武夷山自然保护区黄腹角雉3种刚性行为中, 摄食行为在任何季节均处于最主要地位, 且在不同季节之间差异显著($P < 0.05$); 在时间分配上夏季、秋季、冬季均表现为摄食行为 > 位移行为 > 休息行为, 春季为摄食行为 > 休息行为 > 位移行为。摄食行为平均时间春季和冬季明显大于夏季和秋季, 其原因可能与夏秋季有较多营养更为丰富的花蕾、果实类食物, 冬春季节主要吃植物的叶、芽等营养成分含量较低的食物有关。江西武夷山自然保护区的野外观察和视频资料都能证实, 黄腹角雉在地面的摄食行为主

要采取“边走边吃”的策略，刨食行为十分少见。

黄腹角雉野生状态的行为观察研究资料比较缺乏。程松林等(2013a)记录江西武夷山自然保护区黄腹角雉取食物种包括高等植物、菌类和无脊椎动物78种(类)，在饲养园的采食行为和采食植物种类与野外有较大的差异，其采食习性的学习能力和环境适应性强。本研究期间的视频、照片显示，在海拔1 900 m的落叶阔叶林内，冬季仍然有黄腹角雉雌雄个体出没。浙江乌岩岭采用线路统计法和标图法对黄腹角雉的研究，有冬季向低海拔迁移现象(郑光美1987)；贵州省仙人山采用无线电遥测法对红腹角雉(*Tragopan temminckii*)的研究(史海涛等1999)，春冬季活动范围较大，夏秋季活动范围较狭小固定；湖北省广水采用红外相机法对白冠长尾雉的研究(赵玉泽等2013)，冬季的取食行为比例明显高于夏季，夏季移动行为比例显著高于秋季和冬季。并且认为这些雉科(Phasianidae)鸟类栖息地利用和行为的季节性变化，与栖息地特征、食物丰歉的季节性变

化和人为活动干扰有关。在江西武夷山自然保护区海拔1 200 ~ 2 000 m的森林，基本为原生状态、保存完好、人为活动很少的黄腹角雉栖息地，本研究视频资料也主要来自这一范围，而且在不同海拔高度的有效机位，各季节均拍摄到黄腹角雉活动。据此我们初步判断，江西武夷山自然保护区黄腹角雉主要栖息地原生性保存较好、人为干扰小，栖息地内的食物在不同季节均能够满足黄腹角雉的生存需要。

有学者对北京(温战强等1997)和湖南长沙(李立等2001)笼养黄腹角雉繁殖期行为进行了研究，将他们的研究结果与江西武夷山自然保护区野生黄腹角雉繁殖期(3~5月)的主要行为比较，黄腹角雉野生种群摄食行为占昼间所有行为时间比例远大于人工饲养种群，而人工饲养种群休息行为占昼间所有行为时间比例远高于野生种群黄腹角雉(表3)。

从表3可见，繁殖期黄腹角雉的摄食、位移和休息行为无论是野生种群还是人工饲养种群，均属于昼间主要行为，但三者所耗时间占昼间行为总时长百分比排列顺序则正好相

表3 黄腹角雉繁殖期野生种群和人工种群昼间主要行为比较

Table 3 Comparison of main behaviour of Cabot's tragopan between the wild population and population in the captivity

被观察种群情况 By observing the population situation				主要行为时间占总时长的比例(%) Main behavior accounted for the proportion of the total time		
所在地 Location	性别 Gender	环境 Environment	观察方法 Observation method	摄食行为 Feeding	位移行为 Moving	休息行为 Resting
江西武夷山自然保护区 Jiangxi Wuyishan nature reserve	♂ n = 39	野外 In the wild	红外相机 Infrared-triggered cameras	59.88	24.49	15.63
	♀ n = 14			68.13	27.74	4.13
北京师范大学(温战强等1997) Beijing normal university	♂ n = 5	饲养场 Animal farm	人工现场观察 Personal observation	4.69	42.58	52.73
	♀ n = 5			9.19	30.66	56.88
湖南省野生动物救护繁殖中心 (李立等2001) Hunan wildlife rescue breeding center	♂ n = 20	饲养场 Animal farm	人工现场观察 Personal observation	4.50	35.20	53.40
	♀ n = 24					

反,即野生种群的摄食行为 > 位移行为 > 休息行为,人工饲养种群的休息行为 > 位移行为 > 摄食行为。造成这一现象可能有两个方面的主要原因。一是人工饲养种群食物有保障、位置相对固定,不需要花费时间寻觅,使黄腹角雉有更多的时间用来休息;二是自然状态下,动物能调整其行为以适应于变化着的环境条件,最大限度降低捕食风险对个体适合度的负效应(Dill 1987),人工饲养种群没有被天敌捕食的压力,摄食过程中可以减少警戒时间,也就是能用更少的时间获取足够的能量。这可以较好地解释、理解野生种群和人工饲养种群之间摄食行为、休息行为所耗费时间的不同。而对于野生种群和人工饲养种群的位移行为所耗费的时间,均处于第二位的问题,野生种群的位移行为积极意义如前所述,至于人工饲养种群的位移行为意义则有待进一步研究。

参 考 文 献

- Dill L. M. 1987. Animal decision making and its ecological consequences: the future of aquatic ecology and behaviour. *Canadian Journal of Zoology*, 65(4): 803–811.
- Li S, Mcshea W J, Wang D J, et al. 2010. The use of infrared-triggered cameras for surveying phasianids in Sichuan Province, China. *International Journal of Avian Science*, 152(2): 299–309.
- Pépin D, Renaud P C, Dumont B, et al. 2006. Time budget and 24-h temporal rest-activity patterns of captive red deer hinds. *Applied Animal Behaviour Science*, 101(3/4): 339–354.
- Sun Y, Dong L, Zhang Y Y, et al. 2009. Is a forest road a barrier for the Vulnerable Cabot's tragopan *Tragopan caboti* in Wuyishan, Jiangxi, China? *Oryx*, 43(4): 614–617.
- 程松林. 2008. 武夷山脉主峰地区凝冻灾害及其对自然资源的影响. *江西林业科技*, (4): 22–25.
- 程松林, 程林, 张彩霞, 等. 2013a. 江西黄岗山黄腹角雉的食性观察. *动物学杂志*, 48(1): 36–42.
- 程松林, 方毅, 程林, 等. 2009b. 江西武夷山自然保护区的雉类资源及其保护. *海南师范大学学报: 自然科学版*, 22(1): 83–85.
- 程松林, 毛夷仙, 晏雨鸿. 2013b. 黄腹角雉在江西省的地理分布与保护建议. *野生动物*, 34(2): 84–88.
- 程松林, 吴淑玉, 郑元庆. 2008. 江西武夷山黄腹角雉野外采食习性初步观察. *四川动物*, 27(3): 432–435.
- 程松林, 钟志宇, 方毅, 等. 2009a. 江西武夷山雉科鸟类研究初报. *四川动物*, 28(4): 614–617.
- 丁长青, 聂学军, 王凯力, 等. 1992. 人工光照对黄腹角雉繁殖行为的影响. *北京师范大学学报: 自然科学版*, 28(2): 240–244.
- 蒋志刚, 李春旺, 彭建军, 等. 2001. 行为的结构、刚性和多样性. *生物多样性*, 9(3): 265–274.
- 李立, 朱开明, 姜卫星, 等. 2001. 黄腹角雉的笼养生态学研究. *湖南林业科技*, 28(2): 78–81, 32.
- 史海涛, 郑光美. 1999. 红腹角雉取食栖息地选择的研究. *动物学研究*, 20(2): 131–136.
- 孙岳. 2009. 黄腹角雉 (*Tragopan caboti*) 种群生态学及系统地理学研究. 北京: 北京师范大学博士学位论文.
- 温战强, 郑光美. 1997. 黄腹角雉的繁殖期行为研究. *北京师范大学学报: 自然科学版*, 33(2): 263–269.
- 肖治术, 李欣海, 姜广顺. 2014. 红外相机技术在我国野生动物监测研究中的应用. *生物多样性*, 22(6): 683–684.
- 张正旺, 倪喜军, 梁伟, 等. 1996. 华北地区野生环颈雉集群行为的研究. *动物学报*, 42(Suppl 1): 112–118.
- 张正旺, 尹荣伦, 郑光美. 1989. 笼养黄腹角雉繁殖期取食活动性的研究. *动物学研究*, 10(4): 333–339.
- 赵玉泽, 王志臣, 徐基良, 等. 2013. 利用红外照相技术分析野生白冠长尾雉活动节律及时间分配. *生态学报*, 33(19): 6021–6027.
- 郑光美. 1987. 黄腹角雉. *动物学杂志*, 22(5): 40–43.
- 郑光美, 尹荣伦, 张正旺. 1989. 黄腹角雉求偶炫耀行为. *动物学报*, 35(3): 328–332.
- 郑光美, 张正旺, 尹荣伦, 等. 1986. 黄腹角雉的人工繁殖和雏鸟的生长发育. *野生动物*, (6): 39–43.