

黔金丝猴昼间休息团抱模式

牛克锋^{①②} 杨天友^① 杨业勤^① 崔多英^{③*}

① 铜仁学院非人灵长类保护研究中心 铜仁 554300; ② 山林友好健康科技(深圳)有限公司 深圳 518000;

③ 北京动物园圈养野生动物技术北京市重点实验室 北京 100044

摘要: 2008年12月至2009年4月在梵净山国家级自然保护区东北部岩高坪片区对黔金丝猴(*Rhinopithecus brelichi*)昼间休息行为进行了研究。采用随机取样法(*ad libitum sampling*),观察记录黔金丝猴个体的休息姿势、休息位置的林层高度、休息时利用支撑物树枝的粗细与倾斜角度以及团抱组合的个体数量等休息行为相关参数。研究发现黔金丝猴昼间休息行为主要选择利用林层的树冠中位,占总频次的52%;黔金丝猴的休息姿势主要为坐姿,占总频次的99%,偏好利用直径介于5~10 cm之间中等粗细树枝作为支撑物;选择支撑物树枝的倾斜角度趋近于水平;昼间休息多采用2只个体组成的团抱模式;猴群休息位置支撑物树枝直径与树冠层高度呈显著负相关;黔金丝猴在树冠各层间休息时的平均团抱大小差异显著。树冠层支撑物资源在树冠的垂直分布可能是黔金丝猴昼间休息行为利用树冠层高度与团抱模式的主要影响因子。

关键词: 黔金丝猴; 休息行为; 位置利用; 支撑物选择; 团抱模式; 梵净山国家级自然保护区

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2020) 04-413-08

Huddling Behavior of Wild Guizhou Snub-nosed Monkeys during Daytime Resting

NIU Ke-Feng^{①②} YANG Tian-You^① YANG Ye-Qin^① CUI Duo-Ying^{③*}

① *Non-human Primates Conservation Research Institute, Tongren University, Tongren 554300;*

② *Forest Ally, Wellness, Science and Technology (Shenzhen) Co., Ltd., Shenzhen 518000;*

③ *Beijing Key Laboratory of Captive Wildlife Technologies, Beijing Zoo, Beijing 100044, China*

Abstract: There is currently little information on resting behavior of wild Guizhou snub-nosed monkeys (*Rhinopithecus brelichi*). This field study on the ecology and behaviors of this species was conducted in Fanjingshan National Nature Reserve, China. Parameters related to resting behavior including the posture, forest/tree strata, support diameter and inclinations, and numbers in huddling groups were recorded by *ad*

基金项目 生态环境部生物多样性调查与评估项目 (No. 2019HB2096001006), 贵州省普通高等学校青年科技人才成长项目[黔教合 KY 字 (2019) 170], 贵州省梵净山地区生物多样性保护与利用重点实验室项目[黔科合平台人才 (2020) 2003], 国家林业和草原局“珍稀濒危物种调查监管与行业规范”项目, 北京市公园管理中心科技项目;

* 通讯作者, E-mail: cuiduoying@hotmail.com;

第一作者介绍 牛克锋, 男, 博士; 研究方向: 灵长类学、自然教育和保护生物学; E-mail: newcton@126.com。

收稿日期: 2020-02-23, 修回日期: 2020-05-15 DOI: 10.13859/j.cjz.202004001

libitum sampling method from December 2008 to April 2009. Our results showed that sitting was the most common posture (99%); the middle tree stratum was most frequently used (52%) during resting periods; the medium diameter of support branches (5 - 10 cm) and the approaching level of support branches inclinations were most frequently used (Table 1); and huddling group most frequently comprised of two individuals. And there was a negative correlation between tree strata and the diameter of support branches ($r = -0.478$, $P < 0.05$, $n = 50$). There was also a significant difference of average huddling group size between different tree strata (Fig. 1, Fig. 2). Vertical distribution of support resources may influence both huddling group size and tree strata use in *Rhinopithecus brelichi*.

Key words: *Rhinopithecus brelichi*; Resting behavior; Tree strata use; Support branches; Huddling group size; Fanjingshan National Nature Reserve

黔金丝猴 (*Rhinopithecus brelichi*) 又名白肩仰鼻猴、灰金丝猴, 当地人也称之为牛尾猴, 隶属于灵长目 (Primates) 猴科 (Cercopithecidae) 疣猴亚科 (Colobinae) 金丝猴属, 国家 I 级重点保护野生动物, IUCN 濒危物种 (EN)。黔金丝猴是中国特有物种, 仅分布于中国贵州梵净山国家级自然保护区, 种群数量 600 ~ 800 只 (杨业勤等 2002, Xiang et al. 2009a)。自该物种被 Thomas (1903) 定名以后的 60 年间, 国内外对其几乎一无所知。直到 1965 年, 彭鸿绶等首次对黔金丝猴的生态习性作了简要介绍。20 世纪 80 年代以后, 国内外学者才陆续开始对黔金丝猴的生物学特征及生态习性展开调查研究 (全国强等 1981, 谢家骅等 1987, Bleisch et al. 1993, 1998a, b, 杨业勤等 2002)。

由于黔金丝猴仅分布于贵州梵净山地区, 地理分布极其狭窄, 出于物种保护、疾病传播控制与生态安全考虑, 野生动物主管部门从未对黔金丝猴进行人工投喂等干预手段, 因而猴群野性十足, 警惕性极强, 相应的, 对该物种野外行为学研究工作的开展则难度较大。目前, 黔金丝猴相关研究报道主要集中在栖息地选择 (杨业勤等 2002, Wu et al. 2004, 杨海龙等 2010, 崔多英等 2014a)、采食行为及食性 (谢家骅等 1987, Bleisch et al. 1993, 1998a, 杨业勤等 2002, Xiang et al. 2012, 牛克锋等 2014)、迁移行为 (Niu et al. 2010)、社会结构及繁殖行为 (Bleisch et al. 1993, 1998b, 杨业

勤等 2002, 聂帅国等 2009, Yang et al. 2009)、夜宿地利用及夜间活动 (杨业勤等 2002, Xiang et al. 2010, Tan et al. 2013) 等方面。物种的休息行为仅见零星报道 (杨业勤等 2002, 谢家骅 2002, 崔多英等 2014b)。

灵长类动物昼间休息等非活跃行为与夜宿行为非常相似, 具有重要的生态生物学意义 (Anderson 1998, Fruth et al. 1998)。对这些习性的理解不仅可以探索灵长类如何适应温度变化、天敌压力、寄生虫感染、资源分配和领域防卫等一系列问题, 同时有助于对灵长类内部社会关系和进化途径的确认 (Anderson 1998, Fruth et al. 1998)。由于多种原因, 研究者一般认为, 无论是睡眠的空间利用还是团抱组合, 夜间的休息行为要比白天更加典型 (Anderson 2000)。长期以来, 灵长类学家对夜间睡眠行为研究较多, 而对昼间休息行为研究甚少。据此, 我们对黔金丝猴昼间休息行为进行了野外观察研究。

1 研究地区

梵净山国家级自然保护区位于中国贵州省东北部铜仁地区的江口县、印江县和松桃县 3 县交界处。研究地点在梵净山国家级自然保护区东北部岩高坪片区, 岩高坪片区是梵净山国家级自然保护区内黔金丝猴分布数量最多且遇见率较高的区域, 海拔 750 ~ 2 034 m (杨业勤等 2002), 营地安置在研究地内部, 位点在

27°58'54" N, 108°45'31" E, 海拔 1 650 m。岩高坪片区内有大尖峰和牛风包两座山峰, 山脊由北向南延伸, 后向梵净山金顶方向绵延而去。山脊东部气候温暖湿润, 有乱石河、鱼泉沟等山涧溪水汇入大河, 低山山脚是贵州省松桃县桃花源村(原“冷家坝村”, Ellwanger et al. 2015)。山脊西部气候相对干燥, 余家沟沟壑深切。该区域生物多样性资源丰富, 同域分布有藏酋猴 (*Macaca thibetana*)、亚洲黑熊 (*Ursus thibetanus*)、中华鬣羚 (*Capricornis milneedwardsii*)、白颈长尾雉 (*Syrnaticus ellioti*)、珙桐 (*Davidia involucrata*)、水青树 (*Tetarcention sinense*) 以及白辛树 (*Pterostyrax psilophylla*) 等多种国家重点保护野生动植物 (杨业勤等 2002)。

2 研究方法

2.1 行为数据采集

2008 年 12 月至 2009 年 4 月, 采用直接观察法和随机取样法 (*ad libitum* Sampling, Altman 1974), 收集黔金丝猴昼间休息行为数据。野外调查采用目测或双筒望远镜 (8.5 × 42, SWAROVSKI) 直接观察, 通过声音辅助定位, 对猴群的观察距离在 10 ~ 500 m 之间, 行为观察时间共计 42 h。休息行为定义为猴群基本不活动, 个体保持安静或睡眠状态。团抱定义为猴群在休息或睡眠过程中, 个体间通过互相拥抱、挤坐及其他肢体接触而形成组合单位的一类行为 (Wada et al. 1981, 齐晓光等 2010)。本项研究中, 单独休息的个体 (1 只) 亦视为一类特别的团抱组合, 与 2 只及以上数量个体的团抱组合同时进行比较分析。野外观察未能识别猴群, 观察者也未对猴群进行习惯化训练。一旦发现休息的猴群, 观察者和助手利用照相机、摄像机、录音笔, 采用编码和绘图的方法, 从左至右对所有可见个体的团抱模式进行观察记录。记录内容包括正在单独休息的黔金丝猴个体或组合的个体数目、个体的姿势以及亚姿势 (如果可能)、休息位置的林层高度及

其休息所用支撑物的粗细与角度, 同时尽可能对个体的性别年龄进行辨认分组。为了更加详细地记录猴群每只个体的相关参数, 加之黔金丝猴在休息时, 所处位置和组合相对稳定, 对猴群每次休息可见个体仅收集 1 次上述数据。

根据 Hunt 等 (1996) 定义及区分姿势和亚姿势; 根据杨业勤等 (2002) 划分性别年龄组; 休息的林层高度按川金丝猴 (*R. roxellana*) 树层栖息高度的分类方法加以改进 (Li 2007), 分为 5 层, 即地面、灌木丛层 (枝下高以下)、树冠下位 (赋值为 1)、树冠中位 (赋值为 2)、树冠上位 (赋值为 3)。树冠支撑物粗细等级划分为 3 级: 细, 支撑物直径不超过 5 cm, 并将其赋值为 1; 中等, 支撑物直径介于 5 至 10 cm 之间, 赋值为 2; 粗, 支撑物直径不小于 10 cm, 赋值为 3。根据 Cant 等 (2001, 2003) 将支撑物角度区间划分为 3 个等级, 以水平为 0°, 垂直为 90°; 区间 1, 22.5° ~ - 22.5°; 区间 2, 22.5° ~ 67.5° 与 - 22.5° ~ - 67.5°; 区间 3, 67.5° ~ 90° 与 - 67.5° ~ - 90°, 3 个区间分别赋值为 1、2、3。

2.2 数据处理

采用 SPSS 18.0 与 Excel 2007 计算黔金丝猴个体不同休息姿势出现频次的百分比, 个体及不同个体数目的团抱在不同高度林层中出现频次的百分比, 个体对不同性质 (角度或粗细) 支撑物使用频次的百分比。分别对猴群使用的休息位点所处林层高度、支撑物粗细及角度进行 Spearman 非参数相关性检验 (双侧)。计算树冠不同层黔金丝猴休息组合个体数的平均值, 以平均值 ± 标准差 (Mean ± SD) 形式表示, 利用 Kruskal-Wallis *H* 检验树冠不同层间休息组合大小是否存在显著性差异。显著性水平设为 $\alpha = 0.05$ 。

3 结果

3.1 黔金丝猴休息林层使用

黔金丝猴昼间休息偏好利用树冠中位林层, 占总频次 ($n = 163$) 的 52%, 其次是树冠

下位和树冠上位,分别占总频次的 28%和 18%,灌木层利用率最低,仅占总频次的 3%,未发现猴群在地面休息。

3.2 黔金丝猴休息姿势与支撑物特征

黔金丝猴的昼间休息姿势主要为坐姿,占总频次 ($n = 167$) 的 99%。其中,确认的坐姿亚姿势有后肢蜷缩坐姿 (sit in)、后肢伸展坐姿 (sit out)、后肢伸展-蜷缩坐姿 (sit in-out)、倚坐 (chair sit)、斜坐 (angled sit)、前臂悬空坐姿 (sit/forelimb-suspend)。躺姿的亚姿势有平躺 (back lie)、侧躺 (lateral lie)、侧躺 (side lie)、前肢悬空平躺 (lie/forelimb-suspend)。

黔金丝猴昼间休息最常利用的支撑物直径介于 5 ~ 10 cm 之间,其次是直径不超过 5 cm 的树枝,直径超过 10 cm 的支撑物利用较少 (表 1)。

黔金丝猴昼间休息最常利用的支撑物角度是区间 1 ($22.5^\circ \sim -22.5^\circ$),其次是区间 2 ($22.5^\circ \sim 67.5^\circ$ 与 $-22.5^\circ \sim -67.5^\circ$),区间 3 ($67.5^\circ \sim 90^\circ$ 与 $-67.5^\circ \sim -90^\circ$,均为枝丫) 利用极少 (表 1)。休息位置支撑物的粗细与所处树冠层呈显著性负相关 ($r = -0.478, P < 0.05, n = 50$),即支撑物越粗越在树冠下层;而休息位置支撑物的角度与所处树冠层的高度无相关性 ($r = 0.077, P > 0.05, n = 57$)。

3.3 黔金丝猴昼间休息团抱组合

昼间休息行为观察,共记录到黔金丝猴 89 个团抱组合,167 只个体。其中 87 次出现在树冠,2 次出现在灌木层。进行单独休息的频次占 23% ($n = 38$),其中成年雄猴较为常见,在

26 次可辨认性别、年龄的单独休憩个体中,成年雄性被发现 20 次,其他为成年雌性 4 次,亚成体 1 次,幼体 1 次。其他情况个体均形成不同的团抱组合进行休息,团抱大小为 2 ~ 5 只不等。黔金丝猴选择 2 只个体团抱组合进行休息的频次占 37%,常见的组合有成年雄猴与雌猴 (至少 4 次)、成年雌猴与幼猴 (至少 4 次) 和成年雌猴与婴猴 (至少 3 次);黔金丝猴选择 3 只个体团抱组合休息的频次占 27%;选择 4 只个体团抱组合休息的频次占 7%;选择 5 只个体团抱组合休息的频次占 6%。

3.4 树冠层间团抱大小的差异

87 次出现在树冠的团抱组合,有 84 次可以清晰确认其树冠层的位置使用。树冠上位单独休息占总频次 ($n = 84$) 的 65% (图 1);树冠中位的团抱从单只个体至 5 只个体形成的团抱均存在,但以 2 只个体的休息组合 ($n = 38$) 居多 (图 2),占总频次的 45%;树冠下位单独休息 ($n = 26$) 占总频次的 52%。树冠上位、中位、下位各层间出现的团抱大小有显著性差异 ($\chi^2 = 10.533, df = 2, P < 0.05$)。其中,树冠中位的平均团抱大小为 (2.2 ± 1.0) 只 ($n = 38$),树冠下位的平均团抱大小为 (1.7 ± 1.0) 只 ($n = 26$);树冠上位的平均团抱大小为 (1.5 ± 0.7) 只 ($n = 20$)。

4 讨论

4.1 黔金丝猴对林层空间利用偏好

灵长类动物林层利用的研究有助于了解其栖息地利用模式。本次研究未发现黔金丝猴

表 1 休息行为支撑物特征

Table 1 Supports features during resting

支撑物直径 Support diameter (cm)	个体使用 Resting individuals		支撑物角度 Support inclinations (°)	个体使用 Resting individuals	
	频次 Frequencies	百分比 Percentage (%)		频次 Frequencies	百分比 Percentage (%)
< 5	24	23	22.5 ~ - 22.5	98	85
5 ~ 10	64	62	22.5 ~ 67.5, - 22.5 ~ - 67.5	13	11
> 10	16	15	67.5 ~ 90, - 67.5 ~ - 90	5	4
总计 Total	104	100	总计 Total	116	100

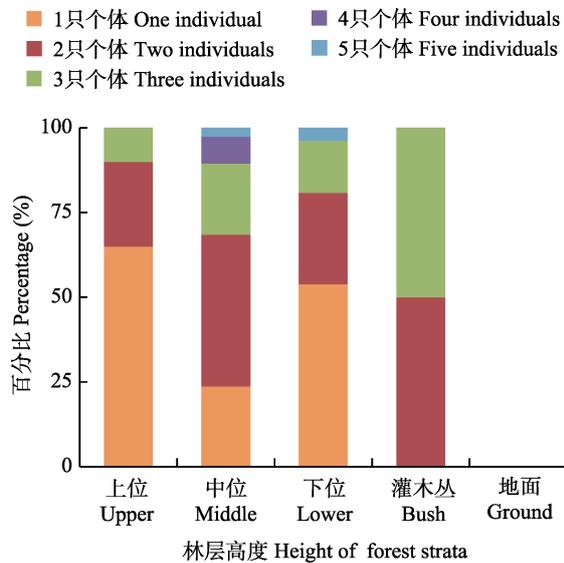


图 1 不同休息团抱组合对林层高度的偏好

Fig. 1 Preference of forest strata by different huddling sizes during resting



图 2 在树间休息的黔金丝猴

Fig. 2 The Guizhou snub-nosed monkey resting in the trees

群在地面休息。这一结论可能与观察条件和抽样方法受到限制有关。岩高坪片区的地表植被茂密，不易对地表层猴群活动进行观察。之前，杨业勤等（2002）曾发现黔金丝猴猴群有下地休息的习性，与自然条件下川金丝猴（任宝平等 2000，Li 2007）、滇金丝猴（*R. bieti*）（Xiang

et al. 2009b）的地面休息活动相似。猴群休息时不利用地面作为休息的主要场所，可能是物种在长期进化过程中形成的回避地栖天敌的生存策略（Li 2007，Xiang et al. 2009b）。

昼间休息时，黔金丝猴对树冠中位的利用最为频繁。尽管本研究的抽样方法限制了与其他调查结果的精确比较，但是这一结果与神农架川金丝猴自然条件下主要在林冠中层休息（占总休息时间的 99.8%）的结论类似（Li 2007）。这一结果可能与林冠各层的支撑物资源分布有关。黔金丝猴休息时多使用中等粗度且角度接近水平的支撑物。这与很多树栖灵长类对支撑物的选择利用偏好性相似（Morbeck 1977，Walker et al. 1996，Prates et al. 2008）。位置行为的研究指出，无论体重大小，几种相似生态位旧大陆猴，如红尾长尾猴（*Cercopithecus ascanius*）、青长尾猴（*C. mitis*）、东非黑白疣猴（*Colobus guereza*）、红疣猴（*C. badius*）和灰颊冠白脸猴（*Lophocebus albigena*），均偏好中等粗度的支撑物（直径 6 ~ 25 cm），且均偏好利用接近水平角度的支撑物（Gebo et al. 1995，McGraw 1998）。在黔金丝猴的栖息地中，树冠上位可能因为支撑物直径太细而仅能提供非常有限的支撑物资源，这导致了上位在树冠各层中发现的猴群平均团抱大小最低；而树冠下位虽然支撑物直径粗且稳固，可能由于空间狭小的原因，其可利用性也较树冠中位略差，这一推测与猴群休息位置支撑物的粗细与树冠层的高度呈现显著相关一致。

4.2 黔金丝猴昼间休息团抱数目

在灵长目动物中，睡眠时相互团抱可能是物种保持体温的策略之一（Bicca-Marques et al. 1998，Ogawa et al. 2003，Li et al. 2010），同时也可能暗示灵长目动物群体内部的社群关系（Koyama 1973，Fruth et al. 1998）。由于种间的差异性，各物种的团抱组合不尽相同。团抱有 2 ~ 3 个个体的，也有多达 100 只以上个体的团抱组合（Koyama 1973，Vessey 1973，Bicca-Marques et al. 1998，Ogawa et al. 2003，

Zhang et al. 2007)。两个主要的团抱数量参数——最大团抱数和频繁使用的团抱数可能对于解释团抱数量的行为学和生态学含义有所启示。

本研究发现黔金丝猴昼间的最大团抱数目为 5 只。黔金丝猴的姊妹种，川金丝猴（齐晓光等 2010）、滇金丝猴（Li et al. 2010）最大的团抱数目可达 8 只。灵长类组成大的团抱组合可能与低温条件下减少热量消耗有关（Bicca-Marques et al. 1998, Li et al. 2010）。一个极端的例子是日本猕猴（*M. fuscata*）严寒条件下团抱个体数可以高达百余只（Zhang et al. 2007）。尽管黔金丝猴生活在高山低温环境中，且野外观察发现黔金丝猴生活在几十至上百只的大群中（杨业勤等 2002, Niu et al. 2010），但是在冬季从未见过像日本猕猴那样超大的团抱模式。这主要是树栖动物与地栖动物的行为习性不同，还有体重的关系，没有树枝能支撑更多个体的组合。黔金丝猴团抱模式还可能跟该物种社群结构、婚配制度等有关。黔金丝猴社群结构是基于多个“一雄多雌”的小家庭（one male unit, OMU）组成的具重层结构的大群，每个小家庭占据相对稳定的空间，小家庭与小家庭之间的成员交流有较为严格的限制（Bleisch et al. 1993, 1998b, 杨业勤等 2002, 聂帅国等 2009）。

本次研究发现黔金丝猴 2 只与 3 只个体形成团抱休息的行为频率最高。这与齐晓光等（2010）对秦岭川金丝猴昼间的团抱模式结论相似；同时也与其他灵长类夜间睡眠 2 ~ 4 只的团抱出现的频率较高相似（Koyama 1973, Vessey 1973, Anderson et al. 1984, Ogawa et al. 2003, Li et al. 2010），但较太行山猕猴（*M. mulatta*）的团抱规模偏小（鹿鹤等 2013）。秦岭川金丝猴昼间休息团抱模式中最普遍的是 2 只个体的团抱组合，其次是 3 只，4 只及 4 只以上个体团抱组合在一起休息的频次较少（齐晓光等 2010）。齐晓光等（2010）推测，造成这一现象的原因可能跟秦岭川金丝猴的树栖生活方式有关，他们推测“树冠栖息空间较地面

相对狭小，树枝的承重能力与支撑面积有限，适合休息的树枝和容纳个体的空间并不多”。我们对黔金丝猴昼间休息时对树冠支撑物的选择利用研究表明，黔金丝猴对支撑物有着高度选择性，多使用中等粗度且角度接近水平的支撑物。支撑物的分布与树冠层高度有关，这意味着适合的支撑物资源具有稀缺性且分布不均。黔金丝猴在树冠各层之间团抱大小存在显著性差异，以树冠中位的平均团抱数最大。据此推测，树冠中位可能在树冠中有着休息活动最充足的支撑物资源。很多灵长目动物在进化史上因长期营树栖生活，对有限的树冠支撑物资源分布形成适应。因此树冠层支撑物资源对树冠层的团抱数量的生态限制可能具有普遍性。这或许解释了为什么 2 ~ 3 只个体的团抱会在很多灵长类动物在树冠中睡眠时频繁出现（Ogawa et al. 2003, 齐晓光等 2010），同时也暗示了物种在地面休息时可能会形成更大的团抱规模。

除此之外，我们观察发现成年雄猴在单独休息的个体中较为常见，这与 Li 等（2010）发现滇金丝猴夜宿时成年雄猴偏好单独休息一致。无论昼间还是夜间的单独休息，可能都会使成年雄猴增加警觉，从而及时防止同种入侵者的骚扰，进而对其“领域”实现有效管理（尚玉昌 2005, Li et al. 2010）。而黔金丝猴成年雌猴在 2 只个体的团抱休息时扮演着重要的角色，也支持以往川金丝猴昼间团抱模式（齐晓光等 2010）和滇金丝猴夜宿行为（Li et al. 2010）的研究结论，黔金丝猴社会结构与成体性别分工可能导致了这种模式的构建。未来应加大对休息行为的组合方式（年龄性别组）、林层空间位置选择和支撑物特征等的深入研究，以期进一步解答这一问题。

致谢 贵州梵净山国家级自然保护区管理局雷孝平副局长、杨胜继先生、杨修广先生为野外调查提供帮助，John Sha 博士校对英文摘要，在此一并致以衷心感谢！

封面动物 黔金丝猴，崔多英 2017 年 4 月 27 日摄于贵州梵净山国家级自然保护区核心区。

参 考 文 献

- Altmann J. 1974. Observational study of behavior: sampling method. *Behaviour*, 49(3/4): 227–267.
- Anderson J R. 1998. Sleep, sleeping sites, and sleep-related activities: awakening to their significance. *American Journal of Primatology*, 46(1): 63–75.
- Anderson J R. 2000. Sleep-related behavioral adaptations in free-ranging anthropoid primates. *Sleep Medicine Review*, 4(4): 355–373.
- Anderson J R, McGrew W C. 1984. Guinea baboons (*Papio papio*) at a sleeping site. *American Journal of Primatology*, 6(1): 1–14.
- Bicca-Marques J C, Calegari-Marques C. 1998. Behavioral thermoregulation in a sexually and developmentally dichromatic neotropical primate, the black-and-gold howling monkey (*Alouatta caraya*). *American Journal of Physical Anthropology*, 106(4): 533–546.
- Bleisch W V, Cheng A S, Ren X D, et al. 1993. Preliminary results from a field study of wild Guizhou snub-nosed monkeys (*Rhinopithecus brelichi*). *Folia Primatologica*, 60(1/2): 72–82.
- Bleisch W V, Liu Z M, Dierenfeld, E S, et al. 1998a. Selected nutrient analysis of plants in the diet of Guizhou snub-nosed monkey (*Rhinopithecus [Rhinopithecus] brelichi*) // Jablonski N G. *The Natural History of the Doucs and Snub-nosed Monkeys*. Singapore: World Scientific Publishing, 241–254.
- Bleisch W V, Xie J H. 1998b. Ecology and behavior of the Guizhou snub-nosed langur (*Rhinopithecus brelichi*) // Jablonski N G. *The Natural History of the Doucs and Snub-nosed Monkeys*. Singapore: World Scientific Press, 217–241.
- Cant G H, Youlatos D, Rose D. 2001. Locomotor behavior of *Lagothrix lagothricha* and *Ateles belzebuth* in Yasuni National Park, Ecuador: general patterns and nonsuspensory modes. *Journal of Human Evolution*, 41(2): 141–166.
- Cant G H, Youlatos D, Rose D. 2003. Suspensory locomotion of *Lagothrix lagothricha* and *Ateles belzebuth* in Yasuni National Park, Ecuador. *Journal of Human Evolution*, 44(6): 685–699.
- Ellwanger A L, Riley E P, Niu K F, et al. 2015. Local people's knowledge and attitudes matter for the future conservation of the endangered Guizhou Snub-Nosed Monkey (*Rhinopithecus brelichi*) in Fanjingshan National Nature Reserve, China. *International Journal of Primatology*, 36(1): 33–54.
- Fruth B, McGrew W C. 1998. Resting and nesting in primates: behavior ecology of inactivity. *American Journal of Primatology*, 46(1): 3–5.
- Gebo D L, Chapman C A. 1995. Positional Behavior in five Sympatric Old World Monkeys. *American Journal of Physical Anthropology*, 97(1): 49–76.
- Hunt K D, Cant J H, Gebo D L, et al. 1996. Standardized descriptions of primate locomotor and posture modes. *Primates*, 37(4): 363–387.
- Koyama N. 1973. Dominance, Grooming and clasped sleeping relationships among bonnet monkey in India. *Primates*, 14(2): 225–244.
- Li D Y, Ren B P, Grueter C C, et al. 2010. Nocturnal sleeping habits of the Yunnan snub-nosed monkey in Xianguqing, China. *American Journal of Primatology*, 72(12): 1092–1099.
- Li Y M. 2007. Terrestriality and tree stratum use in a group of Sichuan snub-nosed monkeys. *Primates*, 48(3): 197–207.
- McGraw W S. 1998. Comparative Locomotion and habitat use of six monkeys in the Tai Forest, Ivory Coast. *American Journal of Physical Anthropology*, 105 (4): 493–510.
- Morbeck M G. 1977. Positional behavior, selective use of habitat substrate and associated non-positional behavior in free-ranging *Colobus guereza* (Ruppel, 1935). *Primates*, 18(1): 35–58.
- Niu K F, Tan C L, Yang Y Q. 2010. Altitudinal movements of Guizhou snub-nosed monkeys (*Rhinopithecus brelichi*) in Fanjingshan National Nature Reserve, China: implications for conservation management of a flagship species. *Folia Primatologica*, 81(4): 233–244.
- Ogawa H, Takahashi H. 2003. Triadic positions of Tibetan Macaques huddling at a sleeping site. *International Journal of Primatology*, 24(3): 591–606.
- Prates H M, Bicca-Marques J C. 2008. Age-sex analysis of activity budget, diet and positional behavior in *Alouatta caraya* in an orchard forest. *International Journal of Primatology*, 29(3): 703–715.
- Tan C L, Yang Y Q, Niu K F. 2013. Into the night: camera traps reveal nocturnal activity in a presumptive diurnal primate, *Rhinopithecus brelichi*. *Primates*, 54(1): 1–6.

- Thomas O. 1903. On a new Chinese monkey. *Processes Zoological Society of London*, 1: 224–226.
- Vessey S H. 1973. Night observation of free-ranging rhesus monkeys. *American Journal of Physical Anthropology*, 38(2): 613–620.
- Wada K, Tokida E. 1981. Habitat utilization by wintering Japanese monkeys (*Macaca fuscata fuscata*) in the Shiga Heights. *Primates*, 22(3): 330–348.
- Walker S E, Ayres J M. 1996. Positional behavior of the white Uakari (*Cacajao calvus calvus*). *American Journal of Physical Anthropology*, 101(2): 161–172.
- Wu G, Wang H C, Fu H W, et al. 2004. Habitat selection of Guizhou golden monkey (*Rhinopithecus brelichi*) in Fanjing Mountain Biosphere Reserve, China. *Journal of Forestry Research*, 15(3): 197–202.
- Xiang Z F, Huo S, Xiao W, et al. 2009b. Terrestrial behavior and use of forest strata in a group of Black-and-white snub-nosed monkeys *Rhinopithecus bieti* at Xiaochangdu, Tibet. *Current Zoology*, 55(3): 180–187.
- Xiang Z F, Liang W B, Nie S G, et al. 2012. Diet and feeding behavior of *Rhinopithecus brelichi* at Yangaoping, Guizhou. *American Journal of Primatology*, 74(6): 551–560.
- Xiang Z F, Nie S G, Chang Z F, et al. 2009a. Current status and conservation of the gray snub-nosed monkey *Rhinopithecus brelichi* (Colobinae) in Guizhou, China. *Biological Conservation*, 142(3): 469–476.
- Xiang Z F, Nie S G, Chang Z F, et al. 2010. Sleeping sites of *Rhinopithecus brelichi* at Yangaoping, Guizhou. *International Journal of Primatology*, 31(1): 59–71.
- Yang M Y, Sun D Y, Zinner D, et al. 2009. Reproductive parameters in Guizhou Snub-nosed monkeys (*Rhinopithecus brelichi*). *American Journal of Primatology*, 71(3): 266–270.
- Zhang P, Watanabe K. 2007. Extra-lager cluster formation by Japanese macaques (*Macaca fuscata*) on Shodoshima Island, Central Japan, and related factors. *American Journal of Primatology*, 69(10): 1–12.
- 崔多英, 牛克锋, Tan Chia L, 等. 2014a. 分布在中国贵州梵净山的黔金丝猴. *动物学杂志*, 49(5): 792.
- 崔多英, 牛克锋, Tan Chia L, 等. 2014b. 黔金丝猴的行为谱及 PAE 编码系统. *四川动物*, 33(6): 815–828.
- 鹿鹤, 王振龙, 王白石, 等. 2013. 基于团抱行为的太行山猕猴社会联属. *兽类学报*, 33(3): 274–281.
- 聂帅国, 向左甫, 李明. 2009. 黔金丝猴的食性及社会结构的初步研究. *兽类学报*, 29(3): 326–331.
- 牛克锋, Chia L. Tan, 崔多英, 等. 2014. 黔金丝猴 (*Rhinopithecus brelichi*) 雪季地表食物利用. *野生动物学报*, 35(1): 31–37.
- 彭鸿绶, 李致详, 杨德华. 1965. 黔金丝猴的习性及其栖息环境的调查研究 // 中国动物学会. 中国动物学会三十周年学术讨论会论文摘要汇编. 北京: 科学技术出版社, 276.
- 齐晓光, 王铭, 张鹏, 等. 2010. 秦岭川金丝猴个体间团抱模式及其影响因素. *兽类学报*, 30(4): 365–376.
- 全国强, 谢家骅. 1981. 关于金丝猴贵州亚种 *Rhinopithecus roxellanae brelichi* Thomas 的资料. *兽类学报*, 1(2): 113–116.
- 任宝平, 李保国, 张树义, 等. 2000. 秦岭川金丝猴下地活动的初步调查. *兽类学报*, 20(1): 79–80.
- 尚玉昌. 2005. 动物行为学. 北京: 北京大学出版社, 226–286.
- 谢家骅. 2002. 黔金丝猴 // 全国强, 谢家骅. 金丝猴研究. 上海: 上海科技教育出版社, 198–290.
- 谢家骅, 刘玉明, 杨业勤. 1987. 黔金丝猴的生态 // 贵州梵净山科学考察委员会. 贵州梵净山科学考察集. 贵阳: 贵州环境科学出版社, 205–211.
- 杨海龙, 李迪强, 朵海瑞, 等. 2010. 梵净山国家级自然保护区植被分布与黔金丝猴生境选择. *林业科学研究*, 23(3): 393–398.
- 杨业勤, 雷孝平, 杨传东, 等. 2002. 黔金丝猴的野外生态. 贵阳: 贵州科技出版社.