DOI: 10.5846/stxb201410031948
赵海涛,王晓卫,黎大勇,王程亮,熊铁一,李裕冬,杨青霞,鲁瑞琪,李保国.九寨沟自然保护区川金丝猴的分布及种群数量.生态学报,2016,36(7): - .
Zhao H T, Wang X W, Li D Y, Wang C L, Xiong T Y, Li Y D, Yang Q X, Lu R Q, Li B G.Distribution and population of*Rhinopithecus roxellana* in Jiuzhaigou National Nature Reserve, Sichuan Province, China.Acta Ecologica Sinica,2016,36(7): - .

九寨沟自然保护区川金丝猴的分布及种群数量

赵海涛[1],王晓卫[1],黎大勇[4],王程亮[1],熊铁一[3],李裕冬[3],杨青霞[5],鲁瑞琪[2],李保国[1,2,*]

1 陕西省动物研究所, 西安　710032
2 西北大学生命科学学院, 西安　710069
3 四川省自然资源科学研究院野生动植物种质资源保护与可持续利用四川省重点实验室, 成都　610015
4 西华师范大学生命科学学院, 南充　637009
5 九寨沟自然保护区管理局, 阿坝州　623400

摘要:2014 年 2 月至 5 月,对四川省九寨沟自然保护区野生川金丝猴的种群分布、数量及其社会结构进行调查,初步探讨该种群与其他种群在外部形态和社会结构方面的差异性。采用“V”型路线法调查,发现九寨沟保护区共有川金丝猴 4 群。然后结合长时间的持续跟踪观察,证实家庭单元 19 个,全雄群 3 个,能区分不同个体 296 只。OMU 大小平均为 12.7 只,其中 OMU 内的成年个体占 38 %,青少年个体占 53 %,幼仔占 9 %。成年与青少年比例为 1∶1.39,成年雌雄的比例为 3.84∶1。与秦岭种群的外部形态相比,该种群的成年雄性更为壮大,毛发弯曲程度明显;成年雌性毛发略显灰黑色,金黄色暗淡,大部分个体嘴角长有很小的肉瘤;青少年个体毛色泛白。亦发现九寨沟种群倾向于选择海拔偏高(2400—3550 m)的针叶林带活动。

关键词:川金丝猴;分布;种群

Distribution and population of*Rhinopithecus roxellana* in Jiuzhaigou National Nature Reserve, Sichuan Province, China

ZHAO Haitao[1], WANG Xiaowei[1], LI Dayong[4], WANG Chengliang[1], XIONG Tieyi[3], LI Yudong[3], YANG Qingxia[5], LU Ruiqi[2], LI Baoguo[1,2,*]

1 *Institute of Zoology, Shaanxi Academy of Sciences, Xi'an* 710032, *China*
2 *College of Life Sciences, Northwest University, Xi'an* 710069, *China*
3 *Sichuan Province Natural Resources Science Academy Wildlife Germplasm Resources Conservation and Sustainable Utilization Key Laboratory , Chengdu* 610015, *China*
4 *College of Life Sciences, China West Normal University, Nanchong* 637009, *China*
5 *Jiuzhaigou National Nature Reserve Management, Abazhou* 623400, *China*

Abstract: The Sichuan snub-nosed monkey (*Rhinopithecus roxellana*), a rare primate in China, has suffered rapid population decline over recent decades. This primate inhabits the temperate forests in the mountainous highlands of Sichuan, Shaanxi, Gansu, and Hubei Provinces in China, at 1500 m to 3400 m above sea level. Most of the previous studies on *Rhinopithecus roxellana* have been carried out in Shaanxi Province, and there have been fewer studies in Sichuan Province. A population survey conducted in Sichuan Province in 1994 showed that the species is widely distributed in the forests along

基金项目:国家重点自然科学基金(31130061);国家自然科学基金(31470214, 30900168);陕西省科学院基金(2014K-12, 2013K-34, 2013K-35, 2012K-01);西部之光人才培养计划(2011DF05);日本 Cosmo 石油环保卡基金(2005-2015);四川省科技计划项目(2014SZ0147)
收稿日期:2014-10-03;　　**网络出版日期**:2015- -
* 通讯作者 Corresponding author.E-mail: baoguoli@ nwu.edu.cn

the mountainsides of Minshan, Qionglai, and Liangshan, with the majority residing in the Minshan Mountain forests. Jiuzhaigou National Nature Reserve is located on the southern slope of the Minshan Mountains in northwest Sichuan Province. *R. roxellana* is a multi-level social primate with groups consisting of several units, each comprising a breeding male, several adult females, and their offspring. We sought the help of the local villagers to obtain information on the approximate distribution of the monkey population in the nature reserve. We used this information to select the study regions where the distribution, social structure, and population of *R. roxellana* were measured in an attempt to analyze their adaptability in the Jiuzhaigou National Nature Reserve, Sichuan Province. The data were collected from February to May 2014, and during the last 75 days of this period, we used a V-shaped transect for the survey. When a group was observed, we recorded the height at which the group members were observed, the location and time of encounter, direction of the group's movement, sex and age of all individuals, habitat structure at that location, and the plants species on which the group was feeding. Our survey results confirmed that 4 groups, 19 One Male Units (OMUs) and 3 All Male Units (AMUs), resided within the reserve. One of the 4 groups that we followed for 8 days ranged across areas from Jiuzhaigou to Baihe. We confirmed 296 individuals in the 4 groups, with the OMUs having an average of 12.7 members, of which 38% were adults, 53% were juveniles, and the remaining 9% were infants. The average ratio of adults to juveniles was 1:1.39, while the ratio of females to males was 3.84:1. The primary distribution of the social groups was in Zarugou in Jiuzhaigou Nature Reserve, an area on the southern face of the mountain that receives adequate sunlight and is near the Baihe Nature Reserve. The groups were observed to be the most active in coniferous forest, at heights between 2400 m and 3550 m. When compared to the Qinling golden monkeys, Jiuzhaigou monkeys showed the following differences in body size and color of the hair on their backs: adult Jiuzhaigou males seemed stronger than the Qinling monkeys and had longer hair; the hair on the backs of adult Jiuzhaigou females was less golden and more black, and most of them had caruncles at the corners of their mouths; and the hair of juvenile Jiuzhaigou monkeys was whiter than that of Qinling monkeys. Thus, these two groups may be different subspecies, based on their morphological differences.

Key Words: Sichuan snub-nosed monkeys (*Rhinopithecus roxellana*); distribution; population

川金丝猴(*Rhinopithecus roxellana*)属灵长目(Primate),猴科(Cercopithecidae),仰鼻猴属(*Rhinopithecus*),为我国特有的灵长类物种,是国家Ⅰ级重点保护动物。主要分布于四川、陕西、甘肃、湖北等地,因地理隔离物种已有亚种分化,分为四川亚种、秦岭亚种和湖北亚种[1]。其中四川亚种在四川境内呈明显的不连续性分布,主要分布于三个山系,即岷山山系、邛崃山系和凉山山系,其中岷山山系和邛崃山系分布数量相对较多[2]。

川金丝猴的野外调查始于80年代初,以往研究侧重于分类和生理学方面,而目前研究倾向于金丝猴的种群数量、食性和保护等方面[3]。顾海军等[4]通过野外跟踪观察的方法对四川白河自然保护区的川金丝猴生态学进行阐述,对种群发展的受迫因素进行分析。朱兆泉[5]对湖北神农架川金丝猴的分布、种群数量、社会结构、生态习性、繁殖生物学等特征及食性开展了大量研究,证实该种群约1000只左右,并提出了对神农架猴群的保护建议。李保国[6]经过对秦岭川金丝猴数年的跟踪观察,发现猴群存在随季节变化会在不同海拔高度的区域活动和取食,但在不同年份的同一季节,猴群往往有规律地生活在同一区域。总而言之,国内外学者曾就野生或半野生川金丝猴物种进行过大量研究,摸清了一些地区种群数量和栖息地分布情况,例如甘肃地区白水江自然保护区被证实有川金丝猴9群约900只;陕西秦岭地区统计有40群4180—4200只;生活于四川唐家河自然保护区川金丝猴有9群约900只,卧龙自然保护区有10群约1000只,黄龙寺自然保护区有6群约600只,喇叭河自然保护区有1—2群约140只[7-10]。虽然早期文献记载在四川省的分布范围覆盖到30个县区(含保护区),并就某些保护区的种群资源展开过调查,但迄今为止,在植被类型较为单一、备受国际国内关注的九寨沟国家级自然保护区有关金丝猴种群数量与分布情况却仍不得而知[3]。

近来,受九寨沟国家级自然保护区管理局的委托,结合川金丝猴的生活习性,我们于 2014 年 2 月下旬至 5 月上旬对位于岷山南麓的该保护区展开调查,目的是查证该区域是否有川金丝猴的分布及其种群数量,初步探究种群的社会结构和栖息环境特征。进而,通过了解物种的生存状况,为开展生态科普宣教和科学研究奠定基础,结合对比分析不同种群的活动分布和社会结构,为摸清猴群不同栖息环境的适应策略提供基础资料,最终为物种保护做出贡献。调查结果报道如下。

1　研究地点与方法

1.1　自然概况

九寨沟国家级自然保护区位于四川省西北部的阿坝州九寨沟县境内(103°46′—104°05′E,32°55′—32°16′N),地处岷山南麓、青藏高原东南部,为青藏高原向四川盆地陡跌的过渡带,总面积 64297 hm^2。属于高原湿润气候,天气变化较快,山顶终年积雪。年平均气温 7.3 ℃,年均降雨量为 700—800 mm[11]。地势南高北低,高差悬殊,海拔 1996—4764 m,相对高差 2768 m。冬季日照稍多于夏季[11]。该保护区的山势陡峭、谷岭相间孕育着一定的生物多样性,仍有一些原始林木被保存下来。但植被类型相对单一,以针叶林为主。主要是油松(*Pinus tabulaeformis*)、华山松(*Pinus armandii*)、紫果云杉(*Picea purpurea*)、粗枝云杉(*Picea asperata*)、鳞皮云杉(*Picea retroflexa*)、岷江冷杉(*Abies faxoniana*)等和少量乔木(如红桦(*Betula albo-sinensis*)、五角枫(*Acer mono*))及林下灌丛,高海拔区域也生有少量竹林,以紫箭竹占优势。

1.2　研究方法

2014 年 2 月中旬,走访访问当地村寨的村民、保护区工作人员和护林员,询问近些年猴群是否有分布、活动范围、数量等情况,并做记录。结合多年的巡护记录,在等高线地图上对每个猴群的大致分布区进行标示,作为开展本次野外工作的本底图。

2014 年 2 月 25 日至 5 月 13 日,聘请有长期观察川金丝猴经验的技术人员作为向导,采用样区域数量调查法估测川金丝猴数量。根据川金丝猴在特定季节有固定活动区域等特点[6],将人员共分 6 个野外观察小组,每组含专业科考人员 1 名和向导 1 名。调查人员携带卫星定位仪(GPS)对所走路线的准确位置进行记录,若发现猴群,即借助望远镜跟踪计数,并用 Canon 7D (18—135 mm)照相机收集影像资料。具体步骤是:通过访问得出工作的本底图,各组人员每天 06:00—19:30 使用“V”型路线法调查,从山沟的山梁上,山凹下,或从山凹上,山梁下。每走 100—200 m,停留 5 min 仔细监听观察周围情况,注意寻求猴群活动痕迹(包括粪便、断枝弃果散落物和声音等),并做记录。若发现猴群,小组成员随即用对讲机联系并持续跟踪,记录发现猴群的地点、时间、海拔高度、植被类型、猴群数量、离开时间及方向,并对不同年龄性别组个体进行详细计数、最后在等高线地形图上进行标记。若因人力和其他不可抗拒因素导致猴群不能持续观察时,为减小偏差,采用总体计数方法中在排除重复计数因素后获取最小数值的原则进行计数[12]。

川金丝猴作为营群体生活的灵长类物种,其社群是由一雄多雌(One-male Unit, OMU)和全雄群(All-male Unit, AMU)两种单元组成的三层次社会结构[13],其中 OMU 是社群的基本单位,一般是由 1 只繁殖主雄和 2—5 只成年雌性及后代组成[9,14]。野外观察过程中我们能区分三个不同年龄组个体,各年龄组的外部特征描述如下[15]:

1)成年雄猴:个体较大且强壮,背部毛发和颈部针毛均较长,面部宽大,嘴角有嘴角瘤。

2)成年雌猴:个体较成年雄性小,面部较窄,背毛没有成年雄性长,颈毛短,乳头明显,嘴角瘤较小或不明显。

3)青少年猴:个体较成年个体小,毛色较暗淡(呈现灰白或黄色),因第二性征不明显,很难在野外分清雌雄。

4)婴幼猴:个体较小,出生后毛色呈现灰黑色,逐渐变为灰白色,大多数时间在母亲怀抱或周围活动,野外性别不容易区分。

2 结果

2.1 种群分布与数量

野外观察天数 75 天,调查区域遍布整个保护区,首次发现猴群地点均集中在扎如沟区域如示意图 1 所示。证实九寨沟自然保护区川金丝猴共 4 群,可识别不同个体总计 296 只(表 1)。另外,猴群常活动于浓密的油松、云杉等针叶林地带,海拔较高,一般在 2400—3550 m。

2.2 川金丝猴的种群结构

通过 75 天近距离观察(200 m 内),发现 A 群由 7 个 OMU 和 1 个 AMU 组成;B 群有 6 个 OMU,不存在 AMU 单元;C 群含 5 个 OMU 和 1 个 AMU;D 群由 1 个 OMU 和 1 个 AMU 组成。每群平均有 74 只个体,OMU 大小为 12.7 只,其中成年个体占 38 %,青少年占 53 %,幼仔占 9 %,成年与青少年比例为 1∶1.39,成年雌雄性别比为 3.84∶1(表 2)。

2.3 九寨沟种群和秦岭种群外部形态的差异描述

通过外部形态(体型、毛色等)的仔细观察,发现九寨沟种群与秦岭种群存有一定差异。九寨沟种群的成年雄性个体略显壮大,背部毛发有明显弯曲(如图 2、3);成年雌性毛色的金黄色没有那么鲜艳,略显灰黑色(如图 4、5),并且大多数雌性个体的嘴角长有很小的肉瘤;青少年个体的毛色更显白色。

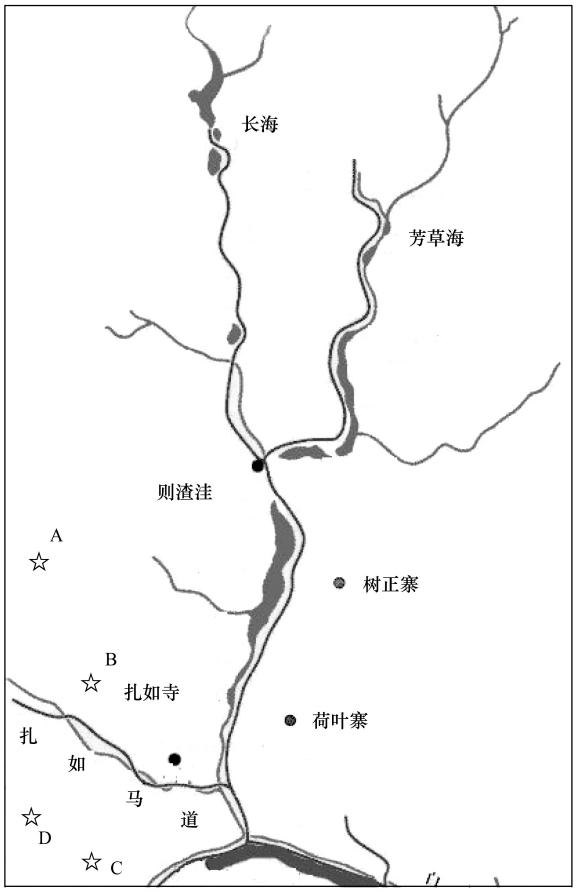

图 1 四川省九寨沟保护区川金丝猴发现区域示意图

Fig. 1 Discovery area of *Rhinopithecus roxellana* in Jiuzhaigou National Nature Reserve

表 1 2014 年 2—5 月九寨沟川金丝猴的种群数量和活动分布情况

Table 1 Population quality, activity and distribution of Jiuzhaigou monkey observed from February to May, 2014

群编号* No. of group	发现区域 Discovery area	海拔 Elevation	个体数/只 Individual number	来临方向 Coming direction	移动方向 Moving direction	生境类型 Habitat
A	N: 33°24′ E: 103°95′— N: 33°25′ E: 103°98′	2538—2712m	117	西南	东北	针叶林
B	N: 33°18′ E: 103°57′— N: 33°23′ E: 103°99′	2815—3384m	51	东	西北	针叶林
C	N: 33°11′ E: 104°00′— N: 33°12′ E: 103°97′	2457—2854 m	86	东北	西南	针叶林
D	N: 33°14′ E: 103°56′— N: 33°23′ E: 103°69′	2763—3550 m	42	西北	东南	针叶林

* 按照猴群遇见的先后顺序排列

3 讨论

本研究证实九寨沟保护区有川金丝猴分布,但其分布范围局限于景区边缘的扎如沟区域,这或许跟保护区旅游开发程度较高有关,因游人数量大,人为干扰严重,迫使猴群活动于游人难以到达的区域。另外,从地理位置讲,扎如沟区域与白河自然保护区仅以山梁相隔,在资源匮乏的季节为了避免竞争消耗,满足自身生存需求,白河保护区的某些猴群或许会被迫迁移扩散到扎如沟区域。并且因与白河相连的扎如沟区域以阳坡为

主,因而在寒冷的冬季更能吸引猴群活动分布。

表 2　九寨沟保护区川金丝猴的种群结构

Table 2　Population structure of *Rhinopithecus roxellana* in Jiuzhaigou National Nature Reserve

群编号 No. of group	观察天数 Observe time	OMU*				AMU*		OMU 内成年雌雄比 The sex ratio
		OMU 数 Number of OMU	成年个体 Adult	青少年 Juvenile	幼仔 Infant	存在与否 Exist or no	个体数量 Number	
A	21 d	7	35	58	12	Yes	12	4.00
B	24 d	6	27	21	3	No	0	3.50
C	12 d	5	24	43	5	Yes	14	3.80
D	18 d	1	6	6	1	Yes	29	5.00

* OMU: 为家庭单元(One-male unit); AMU: 为全雄群单元(All-male unit)

虽然 C 群在连续跟踪的第 8 天翻过山梁进入白河保护区,但观察期 A、B、C 群均活动在扎如沟与白河保护区相连的区域。因观察期主要为冬季,且两个保护区的植被类型差异较大,因而很难排除猴群会随植物的季节性变化在两个保护区来回迁移的可能性。另外,在 4 月 5 日和 6 日对 B 和 D 群持续跟踪过程中发现两群活动范围重叠较大,相距较近只隔约 300 m,两群的个体存有声音交流现象,且计数结果也显示 B 群缺少 AMU 单元,因而很难排除 B 和 D 群是由 1 个大群临时分群形成,或许在某一时间又会合为 1 群,共同拥有 1 个 AMU 单元。在 3 个月的观察期间发现 3 个 AMU 总是跟随 OMU 活动,与神农架保护区观察结果类似,而在秦岭投食群附近却很少发现全雄群[9,15]。九寨沟种群的 OMU 也是严格地由 1 只雄性和多只成年雌性及其后代组成,OMU 的平均大小 12.7 只,明显较黔金丝猴(*R. brelichi*)(平均 6.1 只)多,较云南金丝猴(*R. bieti*)(平均 14 只)和越南金丝猴(*R. avunculus*)(平均 15.2 只)的略小[16-18]。与秦岭川金丝猴种群和神农架种群相比,其 OMU 大小明显多于秦岭种群(平均 7.9 只),却明显小于神农架群[9,15,19]。群的成年雌雄性比例为 3.84:1,较云南金丝猴(3.1:1)、黔金丝猴(2.2:1)和越南金丝猴(1.8:1)的高[17,18,20]。与秦岭和神农架种群相比,群的成年雌雄性比例略高于秦岭种群(3.25:1),却明显小于神农架群(6.96:1)[9,15,19]。同时,也发现九寨沟种群可能受温度、栖息环境及群体自身等因素的影响,导致与秦岭种群在外部形态上存有差异,或许这种差异正是不同亚种分化的外在表现特征。至于不同地区猴群社会结构及不同栖息环境种群的应答机制等方面差异的分析还有待以后深入研究,相关研究势必为因地制宜的保护该物种提供良好参考。

图 2　秦岭成年雄性(右)

Fig. 2　Adult male of Qinling monkey (right)

图 3　九寨沟成年雄性

Fig. 3　Adult male of Jiuzhaigou monkey

虽然九寨沟保护区的植被类型较为单一,大部分仅

图 4 秦岭成年雌性

Fig. 4 Adult female of Qinling monkey

图 5 九寨沟成年雌性

Fig. 5 Adult female of Jiuzhaigou monkey

为针叶林,且根据前期有关川金丝猴的食性研究成果[21],可能会猜测针叶林植物本身很难为猴群提供足够食物,但此次调查发现该保护区的松类植被伴生有大量松罗科(Usneaceae)的低等植物并杂有少量低矮的灌丛,且常发现猴群摘食松罗科植物并啃食小灌丛的树皮等现象,或许正是此类食物为猴群在资源匮乏的林区提供足够能量。为了摸清猴群在该区域的食物摄取情况、栖息地适应策略等科研问题,仍需我们做进一步研究。

致谢:感谢四川省自然资源科学研究院和九寨沟国家级自然保护区管理局提供这次野外科学研究机会和全体员工给予的帮助与便利;感谢峨眉山生物资源实验站李宏策、戚大军、李小杰老师及李强国和翟志荣等二十余名向导在野外工作中付出的辛苦。感谢《生态学报》编辑部和审稿专家在文章投稿和审理过程中所付出的辛苦。

参考文献(References):

[1] 李宏群, 廉振民. 中国的金丝猴资源现状及其保护. 延安大学学报: 自然科学版, 2007, 26(1): 65-71.

[2] 胡锦矗, 邓其祥, 余志伟, 周守德, 田致祥. 大熊猫金丝猴等珍稀动物生态生物学研究. 南充师范学院学报: 自然科学版, 1980, (2): 1-39.

[3] 全国强, 谢家骅. 金丝猴研究. 上海: 上海科技教育出版社, 2002.

[4] 顾海军, Kirkpatrick C, 何国建. 白河自然保护区川金丝猴及其保护管理建议. 四川动物, 1998, 17(3): 109-111.

[5] 朱兆泉, 宋朝枢. 神农架自然保护区科学考察集. 北京: 中国林业出版社, 1999.

[6] 李保国, 任宝平, 高云芳, 张树义, 梁冰. 森林采伐导致秦岭川金丝猴夏季活动范围变化. 动物学报, 2000, 46(4): 464-466.

[7] Li B G, He P J, Yang X Z, Wei W K, Ren B P, Yang J Y, Si K C, Liu Y P. The present status of the Sichuan snub-nosed monkey in Qinling Mountain of China and a proposed conservation strategy for the species. Biosphere Conservation, 2001, 3: 107-114.

[8] Li B G, Pan R L, Oxnard C E. Extinction of the snub-nosed monkey (*Rhinopithecus*) in China during the past 400 years. International Journal of Primatology, 2002, 23(6): 1227-1244.

[9] 张鹏, 李保国, 和田一雄, 谈家伦, 渡边邦夫. 秦岭川金丝猴一个群的社会结构. 动物学报, 2003, 49(6): 727-735.

[10] 齐晓光, 张鹏, 李保国, 渡边邦夫. 非人灵长类重层社会中一雄多雌体系的分化. 兽类学报, 2010, 30(3): 322-338.

[11] 刘少英, 孙治宇, 冉江洪, 刘洋, 符建荣, 蔡永寿, 雷开民. 四川九寨沟自然保护区兽类调查. 兽类学报, 2005, 25(3): 273-281.

[12] Sutherland W J.生态学调查方法手册. 张金屯, 译. 北京: 科学技术文献出版社, 1999.

[13] 李保国, 张鹏, 渡边邦夫, 谈家伦. 川金丝猴的相互理毛行为是否具有卫生功能. 动物学报, 2002, 48(6): 707-715.

[14] 陈服官, 闵芝兰, 罗时有, 解文治. 秦岭地区金丝猴(*Rhinopithecus roxellana*)的群体行为与生态习性的观察 // 陈服官主编. 金丝猴研究进展. 西安: 西北大学出版社, 1989: 237-242.

[15] 任仁眉, 严康慧, 苏彦捷, 周茵, 李进军, 朱兆泉, 胡振林, 胡云峰. 金丝猴的社会. 北京: 北京大学出版社, 2000: 148-168.

[16] Kirkpatrick R C, Long Y C, Zhong T, Xiao L. Social organization and range use in the Yunnan snub-nosed monkey*Rhinopithecus bieti*. International Journal of Primatology, 1998, 19(1): 13-51.

[17] Boonratana R, Le X C. Preliminary observations of the ecology and behavior of the Tonkin snub-nosed monkey [(*Rhinopithecus* (*Presbytiscus*) *avunculus*)] in northern Vietnam // Jablonski N G, ed. The Natural History of the Doucs and Snub-nosed Monkeys. Singapore: World Scientific Publishing, 1998: 207-314.

[18] Bleisch W, Cheng A S, Ren X D, Xie J H. Preliminary result from a field study of wild Guizhou snub-nosed monkeys (*Rhinopithecus brelichi*). Folia Primatologica, 1993, 60(1/2): 72-82.

[19] Li B G, Chen C, Ji W H, Ren B P. Seasonal home range changes of the Sichuan snub-nosed monkey (*Rhinopithecus roxellana*) in the Qinling Mountains of China. Folia Primatologica, 2000, 71(6): 375-386.

[20] Wu B Q. Patterns of spatial dispersion, locomotion and foraging behavior in three groups of Yunnan snub-nosed langur (*Rhinopithecus bieti*). Folia Primatologica, 1993, 60(1/2): 63-71.

[21] 郭松涛. 秦岭金丝猴(*Rhinopithecus roxellana*)采食和家域行为的研究[D]. 西安: 西北大学, 2004.