

# 贮草期布氏田鼠采食距离及 集群数量对采食量的影响

张小倩<sup>①②</sup> 郑思思<sup>①</sup> 苏永志<sup>①②</sup> 张文杰<sup>①②</sup> 陈卫<sup>②</sup> 王梦军<sup>①</sup> 宛新荣<sup>①\*</sup>

① 中国科学院动物研究所农业虫害鼠害综合治理研究国家重点实验室 北京 100101;

② 首都师范大学生命科学学院 北京 100037

**摘要:**在内蒙古典型草原区锡林郭勒盟研究了贮草期布氏田鼠(*Lasiopodomys brandtii*)采食距离及集群数量对采食量的影响。通过人为设置布氏田鼠洞群家族成员数量和采食距离,采用小麦(*Triticum aestivum*)为采食材料,测定了秋季自由生活状态下,采食距离为5~30 m范围内、每个洞群布氏田鼠数为3~11只范围内,布氏田鼠单次采食量的变化。结果表明,采食距离和家族成员数量对布氏田鼠单次采食量没有明显影响,采食距离和家族成员数量之间也不存在交互作用。布氏田鼠单次搬运麦粒数量平均为8.0粒/次,这可能与田鼠的搬运能力有关。

**关键词:**布氏田鼠;采食行为;采食量;采食距离

中图分类号: 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2014)01-24-07

## Influence of Foraging-trip Distance and Group Size on Food Intake of *Lasiopodomys brandtii* in Food Storing Period

ZHANG Xiao-Qian<sup>①②</sup> ZHENG Si-Si<sup>①</sup> SU Yong-Zhi<sup>①②</sup> ZHANG Wen-Jie<sup>①②</sup>  
CHEN Wei<sup>②</sup> WANG Meng-Jun<sup>①</sup> WAN Xin-Rong<sup>①\*</sup>

① State Key Lab of Integrated Management of Pest Insects and Rodents, Institute of Zoology,

Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101; ② College of Life Science,

Capital Normal University, Beijing 100037, China

**Abstract:** We evaluated the effects of foraging-trip distance and social group sizes on the amount of single trip's food collection of the Brandt's vole (*Lasiopodomys brandtii*) during the food storing period in typical steppes in Xilingol League, Inner Mongolia. Wheat (*Triticum aestivum*) was provided as supplemental food at food stations in different distances to the center of burrow systems to measure the amount of food collection of Brandt's voles on each single foraging trip. We manipulated the group size of the voles from 3 to 11 individuals, and foraging-trip distance from 5 to 30 meters in this study. The vole can carry about 8.0 wheat seeds on average on each foraging trip. Results show that the amount of food collection of Brandt's voles was not related to either foraging-trip distances or group sizes. Moreover, there was no direct interaction between foraging-trip distance and group size.

**Key words:** *Lasiopodomys brandtii*; Feeding behavior; Feed intake; Feeding distance

基金项目 国家自然科学基金项目(No. 30671380, 30971929), 公益性行业(农业)科研专项经费项目(No. 201203041);

\* 通讯作者, E-mail: wanxr@ioz.ac.cn;

第一作者介绍 张小倩, 女, 硕士研究生; 研究方向: 动物生态学和动物行为学; E-mail: zhangxiaoqian@163.com。

收稿日期: 2013-05-20, 修回日期: 2013-09-09

生活于北方不冬眠的小哺乳动物很多种类都有越冬存储食物的习性,研究其越冬前采食习性和行为是当前的一个研究热点(苏建平 2004,张国钢等 2007)。一般来说,动物在觅食过程中需要对复杂环境中的各种信息加以权衡,以确定取食风险的大小,根据捕食风险大小确定其取食策略,以提高其取食效率,进而获得最大的适合度。动物的集群大小和采食距离是在影响动物取食风险的各种相关因子中至关重要的两个。目前有关采食与聚群大小及采食距离的研究主要涉及其与采食行为、采食时间等之间的关系(路纪琪等 2004,马建章等 2008),研究对象主要为鸟类(栗海军等 2007)、有蹄类(毕俊怀等 2008)和植食性小哺乳动物(栗海军等 2007)。在黑颈鹤(*Grus nigricollis*)中,其取食强度的变化与集群规模的大小没有线性关系。随着群体规模的变化,取食强度在一定数量范围群体处出现了一个高峰值,随后又下降(邝粉良 2008)。在有蹄类的研究中发现,随着集群规模的增加,动物的觅食时间呈线性增加,警戒时间减少(连新明等 2012)。在高原鼠兔(*Ochotona curzoniae*)的研究中,随集群数量增加,个体警觉时间相应减少,且取食行为随集群数量的增加而减少(边疆晖等 2001)。而捕食风险对摄食行为影响的研究主要集中于取食效率和采食时间等,且研究大多是以自然集群为对象,未见通过人为调控包括集群大小和采食距离等捕食风险的相关因子为手段,研究捕食风险环境中植食性小哺乳动物的单次摄食量与风险集群大小和采食距离相关关系的工作。

布氏田鼠(*Lasiopodomys brandtii*)是内蒙古典型草原区的主要害鼠,主要分布于俄罗斯外贝加尔、蒙古人民共和国的中部与东部以及我国内蒙古地区(施大钊 1988)。布氏田鼠危害方式主要表现之一为与牲畜争夺牧草资源(钟文勤等 1985),其在春季和夏季都嗜食羊草(*Aneurolepidium*),但食性有明显的季节变化,对食物有一定的选择性特征(王桂明等 1992)。该鼠为不冬眠种类,冬季主要以洞群贮草仓库

中的贮草为食,具有秋季集群的贮草习性。此行为可以节省冬季觅食时间和能耗,使其更好地适应环境,改变环境(蒋志刚 1996)。因此,研究其秋季集群的贮草习性,对于分析和了解该鼠的越冬生态特征具有一定的意义。有关布氏田鼠的贮草习性,已有一些报道(施大钊等 1997,宛新荣等 2000)。这些研究表明,在羊草-冷蒿(*A. frigida*)-隐子草(*Cleistogenes squarrosa*)草场,布氏田鼠的越冬贮草以蒿属(*Artemisia*)植物为主,其中冷蒿与黄蒿(*A. scoparia*)占贮草比例超过 90%(张知彬等 1998)。目前,关于野外布氏田鼠秋季单次取食量的研究未见报导。

为此,作者于 1997 年 10~11 月份在内蒙古典型草原区开展了相关的实验工作,以标志重捕实验,通过人为的暂时性移走部分家族成员的方法,研究不同家群大小和采食距离对布氏田鼠单次取食量的影响。

## 1 研究区域概况

本项研究是于 1997 年 10~11 月份在内蒙古锡林浩特市白音锡勒牧场中国科学院内蒙古草原生态系统定位研究站(43°37'N,116°41'E,海拔 1 200 m)西侧的布氏田鼠样地进行的,该样地建立于 1995 年,实验对象为 1995 年春天以来一直自由繁衍的野外布氏田鼠开放种群,是一个开放的自然样地。在此围栏中天敌隼类和鼬科动物可随时袭击布氏田鼠,开放样地周围设有阻隔牛羊等大型牲畜进入的栅栏,可避免牲畜对采食实验的干扰。布氏田鼠已经在此样地中自然繁育了 3 年,为自然形成的种群。2011~2012 年在锡林浩特市毛登牧场内蒙古草原动物生态研究站(44°11'N,116°28'E,海拔 1 180 m)开展了补充性的行为学观察实验。

因为两地实验所用的围栏都很大,而贮草期布氏田鼠的活动范围一般在 15 m 之内,因此,样地对布氏田鼠来说,封闭的程度都可以近似忽略。且两个样地都没有防范天敌袭击的防护设施,都有隼和鼬的活动,对布氏田鼠仍造成捕食压力。此外,2 处样地都没有控制植被条

件,都是自然放牧的草场,放牧程度为轻度,总体上看,布氏田鼠的密度都不是很高,参考密度为 50~100 只/hm<sup>2</sup> 左右,接近自然田鼠分布草场中的密度,而植被条件同为轻度的自然放牧草场,具有一定的代表性。

## 2 材料与方 法

### 2.1 数据采集方法

实验所用的布氏田鼠洞群均系自然繁殖而形成,至 1997 年 8 月份,已形成多个越冬洞群。到了 10 月份,各越冬集群已很稳定,越冬贮草仓库均已挖成,地面可见大量的挖仓抛土和清晰的贮草跑道。贮草期间,布氏田鼠有强烈的攻击陌生鼠的倾向,因此改变洞群鼠口数量不能采用增加法而只能采用减少法,即采用重捕法依次捕出洞群中多余成员,暂养于定位站鼠类饲养室中,实验结束后放回。通过这种方法,可实现控制洞群鼠口数量的目的,实验中采用 11、6、3 只作为洞群鼠口数量的梯度依次进行采食量的测定。在自然条件下,布氏田鼠的平均贮草半径在 8~15 m 左右,一般不超过 20 m,因此本次实验依次采用 5、10、20、30 m 为距离梯度,研究布氏田鼠单次采食量与采食距离的关系。

本次实验以布氏田鼠喜贮的麦粒作为选贮材料。已有实验表明,小麦为田鼠秋天喜爱存贮的食物之一(董维蕙等 1991)。秋季,布氏田鼠的洞群区通常会出现明显的跑道,贮草运输主要在跑道上完成。针对布氏田鼠的这一习性,我们在贮食实验开始的 4 d 前进行贮食诱导准备:即在实验设计的预定贮食路线沿线投撒少量麦粒,终端则放置大量的麦粒。这样,该洞群的布氏田鼠很快对这一采食路线进行修饰和利用,并在几天后迅速熟悉实验设定的贮草路线(该路线不一定是直线,一般存在有限的弯曲),其后在贮草跑道的设定距离上(以贮草跑道上的实测距离为准,并非直线距离)依次设立若干个食物站,依次进行各种距离梯度的采食量测定。

### 2.2 单次采食量分析方法

由于直接测定布氏田鼠单次贮食量存在操作上的困难,作者直

接测定布氏田鼠采食 50 只次的采食量,以此推算其单次采食量。为防止实验过程中麦粒散落,将食物站挖成 4 cm 深倒圆锥形浅坑,坑内放置硬质尼龙网(规格为 20 cm×20 cm),为防止布氏田鼠在尼龙网上行走时打滑,尼龙网上覆盖少许沙土,网角以砖块和铁钉固定。每次实验开始前清除跑道和食物站上的残余麦粒,然后在相应距离的食物站上放置 50 g 麦粒,实验人员隐蔽在周围。为增强隐蔽效果,前方增设 1 铁丝编网,实验人员通过编网观察记数布氏田鼠的采食状况,记录布氏田鼠到食物站采食的只次数,达到 50 只次即设法中断实验(注:由于布氏田鼠洞群是集集体共同贮草,在部分实验中,第 50 只次采食可能与第 51、52 只次采食连续发生,这种情形下不能强行中断,只能等待第 51 只次或第 52 只次采食结束后才能中断,对这种数据的处理最终统一换算成 50 只次贮食量),捡起食物站周围及贮草跑道上散落的麦粒,以尼龙网筛去混杂在麦粒上的沙土,装入牛皮信封中编号收藏。由于贮食实验期间麦粒置于沙土之上,可能会吸附少量水分而增重,为消除该因素的影响,将每次贮食实验后的残余麦粒直接放置烘箱中烘烤(同时烘烤同等数量的对照样品 50 克麦粒,于 60~65℃ 下烘烤 24 h),通过对照麦样和贮食残余麦粒换算其吸水率,进而计算出各次实验中布氏田鼠每 50 只次采食的麦粒重量,计算公式如下:

$$50 \text{ 次采食量} = \frac{50 \text{ 克(麦样重量)}}{50 \text{ 克麦样干重}} \times \frac{(50 \text{ 克麦样干重} - \text{贮食残余麦粒干重}) \times 50 \text{ 次}}{\text{实际采食次数}}$$

本次实验中,对不同的采食距离、不同洞群鼠口数量的重复数量为 9 次,因此,采食实验共进行 108 次:4(采食距离梯度)×3(洞群鼠口数量梯度)×9 次(重复实验)=108。

### 2.3 贮草期社群行为活动分工

为验证关于田鼠贮草期的分工问题,我们于 2012 年 9 月在内蒙古草原动物生态研究站面积为 11 hm<sup>2</sup> 的布氏田鼠种群实验围栏中开展相关的实验。对实验围栏中的布氏田鼠进行麦粒预喂

食,并对观察洞群中的田鼠进行个体染色,追踪记录洞群中田鼠在贮草过程中的参与分工情况。在洞群附近能够将全部洞群范围摄入的地方架设摄像机对洞群进行摄像观察。共观察记录 10 个洞群,观察洞群中的平均田鼠数量为 3~12 只。

### 3 结 果

**3.1 贮草期布氏田鼠采食量与采食距离及集群数量的相关关系** 布氏田鼠在不同采食距离、不同洞群鼠口数量下的采食量数据列于表 1 中。

为分析采食距离及洞群鼠口数量对布氏田鼠单次采食量的影响,采用统计软件 STATISTICA 对表 1 进行两因素方差分析,结果表明,布氏田鼠的采食量与采食距离及采食量与洞群鼠口数量均没有明显的关系( $P=0.981$ 和 $P=0.400$ ),且采食距离与洞群鼠口数量之间没有交互作用( $P=0.857$ )(表 2)。

由于布氏田鼠的采食量与采食距离、洞群鼠口数量没有明显相关,对表 1 中布氏田鼠采食量可进行整体分析,结果表明,布氏田鼠 50 次采食量为( $11.01 \pm 0.04$ )g( $n=108$ )。进

一步测定实验麦样的千粒重为 27.51 g。这样可推算出布氏田鼠单次采食的麦粒数量为 8.0 粒。

**3.2 布氏田鼠洞群中全体成员参与贮食的分工** 根据实验观察,布氏田鼠在贮草期间确实存在个体分工,可以确定的是所有个体都参与此行为,同时,合作分工模式如下,在贮草期间,所有个体都轮流参与警戒、采集食物、运输食物。警戒行为主要由向食物站前行的个体依次承担,而口含食物的个体一般快速返回贮草洞口,不承担警戒工作。没有出现专业分工。

### 4 讨 论

**4.1 关于选用麦粒作为布氏田鼠秋季采食量的材料问题** 布氏田鼠在秋季的贮草种类主要为冷蒿和黄蒿,从理论上说,这两种植物应该是最理想的选贮实验材料(宛新荣等 2006)。但由于冷蒿和黄蒿具有形状不规则和容易散失水分的缺陷,此外,剪去根部的冷蒿的新鲜枝条在干冷的环境也容易迅速变质,其质地很难保证在同一水平上,且实验中很难定量控制和测定,为此,本次实验以布氏田鼠喜贮的麦粒(董维蕙等 1991)作为选贮材料。

表 1 布氏田鼠在不同采食距离及洞群鼠口数量下 50 次采食量(单位:g)

Table 1 The wheat intake at fifty times by *Lasiopodomys brandtii* under different foraging distances and different group size(Unit: g)

鼠口数量(只) Group size (ind)	采食距离 Foraging distance (m)			
	5	10	20	30
11	10.99 ± 0.45	11.24 ± 0.35	11.03 ± 0.50	11.09 ± 0.31
6	10.97 ± 0.45	10.90 ± 0.49	11.06 ± 0.46	10.97 ± 0.49
3	11.01 ± 0.37	10.93 ± 0.42	11.00 ± 0.38	10.94 ± 0.28

表 2 采用双因素方差法分析布氏田鼠采食量与采食距离、洞群鼠口数量的关系

Table 2 Two-waymanova on the influence of two factors, feeding distance and group size, on food intake of *Lasiopodomys brandtii*

因素 Effect	效应自由度 df effect	效应方差 MS effect	误差自由度 df error	均方误差 MS error	F 数值 F value	显著水平 P level
采食距离 1 Foraging distance	3	0.032	96	0.010 62	0.060	0.981
鼠口数量 2 Group size	2	0.327	96	0.163 33	0.926	0.400
交互作用 12 Interaction	6	0.455	96	0.075 80	0.430	0.857

**4.2 集群数量对单次取食量大小的影响** 在对黑颈鹤的研究中,中间大小的群中动物的觅食效率最高,取食强度的变化与集群规模的大小没有线性关系。随着群体数目的增加,取食强度在 11 ~ 20 只的群体出现峰值,随后又下降(邝粉良 2008)。有此结果是由于鸟类的觅食群体超过一定规模时,鸟类的食物争夺、取食警戒和打斗行为会增加,取食强度便会下降(Benkman 1997);而且鸟类在觅食的同时还要花费一定时间从邻近个体处获得食物或其他信息(如天敌、干扰等)(邝粉良 2008)。这种现象在其他鸟类的研究结果中也存在(Caraco 1979)。有蹄类动物以 5 ~ 6 只为反捕食策略最佳集群大小(申定健 2009),在对矮岩羊(*Pseudois schaeferi*)的研究中,受豺(*Cuon alpinus*)和金雕(*Aquila chrysaetos*)等天敌的影响,在逐年集群平均大小 $[5.71 \pm 4.53]$ 只上也选择了同样的反捕食策略(申定健 2009)。

集群觅食对动物个体既有收益又有代价。随着集群规模的增大,个体的警戒行为强度也随之降低。解释此种现象的假说主要有多眼多耳假说、风险稀释假说和观察假说。在集群数量大的群体中,有更多的个体可以参与到警戒活动中,形象地说,就是有更多的眼睛和耳朵保持着警戒性,投入到侦察环境的活动中,所以在保持整体的警戒强度不降低的情况下,分散到个体身上的警戒投入就相对下降了(Bertram 1978)。稀释假说认为集群越大,集群中个体的捕食风险就会相应地被稀释,从而降低了个体自身的捕食风险(Hamilton 1971)。而观察假说则认为集群中只要有一个个体处于警戒状态,那么集群水平的警戒就会存在,集群中的个体就可以从同伴的警戒中获得潜在的收益,能够提早感知捕食风险,从而可以将更多的时间用于觅食或其他行为(Pulliam 1973)。由于警戒时间的减少,动物个体可以用于觅食的时间增加,提高了食物的发现率,从而也不需要通过加快搜寻速度获得较高的食物发现率(Caraco

1979, Roberts 1996, Benkman 1997)。

从本实验结果看,与之前对其他动物的研究不同,布氏田鼠的集群数量大小并没有对其单次采食量产生显著的影响。分析其原因,首先,布氏田鼠在取食过程中是所有个体轮流承担警戒、贮草和运输等工作,洞群中每个个体的取食机会基本均等,所以在取食过程中,动物个体获取自身可以搬运的最大量食物可以为个体带来最大的个体效益,故动物个体每次搬运的食物量为其搬运能力的最大值。

**4.3 取食距离对单次取食量大小的影响** 寻找、采集、搬运、贮藏食物时消耗能量,存在着如何以最小的能量消耗获得最大的能量收获的问题。当搬运距离较远时,红松鼠(*Sciurus vulgaris*)常选择较大的松果搬回食物贮藏堆(蒋志刚 1995)。随着取食距离的加大,动物个体的捕食风险以及需消耗能量上升。取食距离增大,布氏田鼠采集、搬运食物的距离将增加,这等于延长了田鼠在地面滞留时间,此外,贮草距离的增大还意味着布氏田鼠与逃避天敌的避难场所——窝巢的距离加大,发现天敌后更不容易逃脱,这两种因素均导致被天敌捕食的几率升高。其次,贮草活动是一种耗能行为,采食距离越远也意味着消耗更多的能量,因此不太可能无限扩大(宛新荣等 2002)。因此,当取食距离增长时,动物只有通过取得更多的食物,才能获得较大的取食效益。

在本实验中,布氏田鼠的单次取食量与其取食距离并没有呈现出明显的相关关系。动物虽然可以通过群居、集体警戒等来降低地面活动时的捕食风险,进而增加采食时间(Tchabovsky et al. 2001)。但较长时间的地面活动仍不可避免地增加暴露于捕食者的风险,从而增加被捕食的概率(Jonsson et al. 2000, Van Vuren 2001)。在取食距离一定的情况下,动物地面活动的必要时间主要包括在洞口与取食点之间的移动时间和取食的时间。而动物在取食过程中移动的时间主要取决于动物运动的速度,而动物搬运的食物量在超过一定范围之

后,势必会对动物的运动速度有影响,所以我们认为,洞穴动物每次搬运的食物量是以不影响其活动速度为前提的搬运量的最大值,并且受到洞群到取食地点经过路线中洞口分布情况的影响,具体值根据每只鼠的具体情况有所不同。

#### 4.4 集群数量与取食距离的交互作用影响

当被捕食风险增加时,动物可以通过增加警戒的频次和时间、减少取食和社会行为发生的频次等反捕食的方法以减少风险(Kotler et al. 1991, Randall et al. 2001, 魏万红等 2004)。在本实验中,集群数量的改变和取食距离的改变都会对布氏田鼠个体取食过程中的被捕食风险造成影响,但实验结果显示,这两种因子的改变并没有导致动物个体的单次取食量产生明显的变化。分析其原因是为获得较大的取食效益,布氏田鼠每次搬运以不影响其活动速度为前提的最大搬运量,而由于被捕食风险造成的觅食策略的变化是否会导致动物个体在取食过程中行为时间分配和所用时间长短产生变化,则需要后期实验继续验证。

**致谢** 内蒙古草原动物生态研究站、中国科学院内蒙古草原生态系统定位研究站提供实验室以及研究样地条件,王桂明教授修改英文摘要,在此一并致谢。

#### 参 考 文 献

Benkman C W. 1997. Feeding behavior, flock-size dynamics, and variation in sexual selection in Crossbills. *The Auk*, 114 (2): 163 - 178.

Bertram C R. 1978. Living in groups: predators and prey//Krebs C J, Davies N B. *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach*. Oxford: Blackwell, 64 - 96.

Caraco T. 1979. Time budgeting and group size: a theory. *Ecology*, 60(3): 611 - 617.

Hamilton W D. 1971. Geometry for the selfish herd. *Journal of Theoretical Biology*, 31(2): 295 - 311.

Jonsson P, Koskela E, Mappes T. 2000. Does risk of predation by mammalian predators affect the spacing behaviour of rodents? Two large-scale experiments. *Oecologia*, 122(4): 487 - 492.

Kotler B P, Brown J S, Hasson O. 1991. Factors affecting gerbil foraging behavior and rates of owl predation. *Ecology*, 72

(6): 2249 - 2260.

Pulliam H R. 1973. On the advantages of flocking. *Journal of Theoretical Biology*, 38(2): 419 - 422.

Randall J A, Boltas King D K. 2001. Assessment and defence of solitary kangaroo rats under risk of predation by snakes. *Animal Behaviour*, 61(3): 579 - 587.

Roberts G. 1996. Why individual vigilance declines as group size increases. *Animal Behaviour*, 51(5): 1077 - 1086.

Tchabovsky A V, Krasnov B, Khokhlova I S, et al. 2001. The effect of vegetation cover on vigilance and foraging tactics in the fat sand rat *Psammomys obesus*. *Journal of Ethology*, 19 (2): 105 - 113.

Van Vuren D H. 2001. Predation on yellow-bellied marmots (*Marmota flaviventris*). *The American Midland Naturalist*, 145(1): 94 - 100.

毕俊怀, 胡德夫, 丁英, 等. 2008. 蒙古野驴的警戒防御行为. *兽类学报*, 28(1): 28 - 32.

边疆晖, 景增春, 刘季科. 2001. 相关风险因子对高原鼠兔摄食行为的影响. *兽类学报*, 21(3): 187 - 193.

董维蕙, 侯希贤, 张鹏利, 等. 1991. 灭鼠后布氏田鼠种群特征的研究. *生态学报*, 11(3): 274 - 279.

蒋志刚. 1996. 动物贮食行为及其生态意义. *动物学杂志*, 31 (3): 47 - 49.

蒋志刚. 1995. 红松鼠的食物储藏行为//张洁. *中国兽类生物学研究*. 北京: 中国林业出版社, 185 - 189.

邝彤良. 2008. 黑颈鹤越冬初期的觅食行为和产卵前后行为的性别差异. 昆明: 西南林学院硕士学位论文.

连新明, 李晓晓, 颜培实, 等. 2012. 夏季可可西里雌性藏原羚行为时间分配及活动节律. *生态学报*, 32(3): 663 - 670.

路纪琪, 张知彬. 2004. 捕食风险及其对动物觅食行为的影响. *生态学杂志*, 23(2): 66 - 72.

马建章, 戎可, 吴庆明, 等. 2008. 凉水自然保护区松鼠贮藏红松种子距离的初步测量与分析. *动物学杂志*, 43(3): 45 - 49.

申定健. 2009. 矮岩羊种群生态学. 河南: 河南大学硕士学位论文.

施大钊. 1988. 布氏田鼠在我国的分布及其与植被和水热条件关系的初步探讨. *兽类学报*, 8(4): 299 - 306.

施大钊, 海淑珍, 金晓明, 等. 1997. 越冬前布氏田鼠 (*Microtus brandti*) 储草行为与储草种类选择的研究. *草地学报*, 5(1): 20 - 26.

苏建平, 连新明, 张同作, 等. 2004. 甘肃鼠兔贮草越冬及其生物学意义. *兽类学报*, 24(1): 23 - 29.

粟海军, 马建章, 宗诚. 2007. 四种昼行性动物取食和贮藏红松种子的行为比较. *动物学杂志*, 42(2): 10 - 16.

宛新荣, 刘伟, 王广和, 等. 2002. 布氏田鼠摄食量、累积摄食

- 量与日龄的关系. 生态学杂志, 21(4): 15-17.
- 宛新荣, 钟文勤. 2000. 布氏田鼠越冬集群贮草面积的两种估算方法比较. 生态学杂志, 19(4): 75-76.
- 宛新荣, 刘伟, 王广和, 等. 2006. 典型草原区布氏田鼠的活动节律及其季节变化. 兽类学报, 26(3): 226-234.
- 王桂明, 周庆强, 钟文勤, 等. 1992. 布氏田鼠 (*Microtus brandti*) 的食性. 兽类学报, 12(1): 57-64.
- 魏万红, 曹伊凡, 张堰铭, 等. 2004. 捕食风险对高原鼠兔行为的影响. 动物学报, 50(3): 319-325.
- 张国钢, 梁伟, 楚国忠. 2007. 海南 3 种鹭越冬行为的比较. 动物学杂志, 42(6): 125-130.
- 张知彬, 王祖望. 1998. 农业重要害鼠的生态学及控制对策. 北京: 海洋出版社.
- 钟文勤, 周庆强, 孙崇潞. 1985. 内蒙古草场鼠害的基本特征及其生态对策. 兽类学报, 5(4): 241-249.

## 广东封开县发现白眉棕啄木鸟 (*Sasia ochracea*)

2013年6月1日,我们在广东省肇庆市封开县黑石顶省级自然保护区(23°27'N, 111°53'E)调查时发现2只白眉棕啄木鸟(*Sasia ochracea*)。发现地点生境是常绿阔叶林区(海拔约350 m), 2个体均栖立于钩藤属(*Uncaria*)植物上,其中1只为幼鸟,另一只雌性成鸟正在取食藤条上的蚁巢(见封4图a),并有饲喂幼鸟的行为,表明其可能在本地繁殖。同年10月初,再次在保护区内记录到1只。

白眉棕啄木鸟体型较小,体长不到10 cm,上体橄榄绿色。眼后有一白色眉纹,一直延伸至颈侧,虹膜红色,眼周裸露处暗红色,嘴淡黑色,下体亮金黄色。雄鸟的前额为鲜艳的橙黄色,而雌鸟此部位为橙棕色(见封4图b)。与同域分布的斑姬啄木鸟(*Picumnus innominatus*)区别明显。

白眉棕啄木鸟世界共有4个亚种(据 Handbook of the Birds of the World 第7卷),分布在我国的有3个(《中国鸟类志·上册》),包括分布在西藏的指名亚种 *ochracea*、分布在云南的亚种 *reichenowi* 和分布在云南东南部、贵州、广西等地的亚种 *kinneari*。在我国的分布区狭小,种群数量未知。在以往的文献(《中国动物志·鸟纲(第七卷)》、《中国鸟类分类与分布名录(第二版)》)中,尚未有白眉棕啄木鸟在广东省分布的记录和报道,本种在封开县的发现,扩大了其原有的分布区域。

金孟洁 赵 健 王雪婧 李玉龙 陈 凯 刘 阳\*  
中山大学生命科学学院 广州 510275

基金项目 国家自然科学基金项目(No. J1210074);

\* 通讯作者, E-mail: liuy353@mail.sysu.edu.cn;

第一作者介绍 金孟洁,女,本科生;研究方向:动物学;E-mail: jinmengj@mail2.sysu.edu.cn.

收稿日期:2013-09-30,修回日期:2013-10-13