

## 重引入狗獾释放后定居巢的生境特征

吴彤<sup>1</sup>, 褚可龙<sup>2</sup>, 蒋文忠<sup>2</sup>, 顾国林<sup>2</sup>, 袁晓<sup>3</sup>, 徐宏发<sup>1\*</sup>

(1. 华东师范大学生命科学学院, 上海 200241; 2. 上海市奉贤区林业署, 上海 201400;  
3. 上海市野生动物保护管理站, 上海 200233)

**摘要:** 2014年4月—2016年3月, 对上海郊区释放的狗獾所建立的洞巢进行了调查。结果表明: 异地引入的狗獾在大规模城市化的上海郊区仍能找到合适的栖息地, 并能很好地适应野外的自然环境。生境特征分析显示: 释放后的狗獾喜好在有地下空间、地势较高的竹林、靠近水源、远离公路的生境中营巢定居; 在乔木密度高、草本长势好、远离公路的生境中觅食。狗獾食源地调查显示: 上海郊区狗獾冬季主要食物是蚯蚓和土壤昆虫, 其主要来源依次为: 果林、落叶阔叶林、针叶林、竹林、常绿阔叶林。在上海郊区, 重引入狗獾释放成功须满足5个条件: 可利用的地下空间, 地势较高长势好的竹林, 成熟的果林、落叶阔叶林、针叶林提供食物, 充足的水源以及避免人为干扰。

**关键词:** 狗獾; 重引入; 洞巢; 生境

**中图分类号:** Q958.1; Q959.8 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-7083(2017)01-0094-06

### Setts Habitat Features of Reintroduced *Meles meles* after Release

WU Tong<sup>1</sup>, CHU Kelong<sup>2</sup>, JIANG Wenzhong<sup>2</sup>, GU Guolin<sup>2</sup>, YUAN Xiao<sup>3</sup>, XU Hongfa<sup>1\*</sup>

(1. College of Life Sciences, East China Normal University, Shanghai 200241, China; 2. Forestry Bureau of Fengxian District, Shanghai 201400, China; 3. Shanghai Wildlife Conservation Bureau, Shanghai 200233, China)

**Abstract:** In this study, the setts built by badgers (*Meles meles*) were investigated in Shanghai suburbs from April 2014 to March 2016. The results showed that the reintroduced badgers were able to find appropriate habitats and adapt natural environment of Shanghai suburbs with large-scale urbanization. Based on the analysis of habitat characteristics, the reintroduced badgers preferred the habitats with underground space and high-terrain bamboo forests that were close to water sources and far away from highways. Moreover, the reintroduced badgers foraged food in the habitats with high-dense trees, fine herbage coverage and long distance from highways. The result of food resource survey indicated that badgers were mainly fed on earthworms and insects in winter. Their food resources were from fruit forests, deciduous broad-leaf forests, coniferous forests, bamboo forests and evergreen broad-leaf forests. Overall, these findings suggested that the establishment of wild colony of badgers in Shanghai suburbs requires 5 elements including underground space, high-terrain bamboo forests, sufficient water and minimum human disturbance, as well as food supplies from mature fruit forests, broad-leaved forests and coniferous forests.

**Keywords:** *Meles meles*; reintroduced; sett; habitat

狗獾 *Meles meles* 是上海地区最大的陆生野生动物, 20世纪80年代前上海郊区普遍有狗獾分布。近年来, 快速的城市化发展致使狗獾适宜栖息地不断减少和破碎化, 目前仅奉贤区和松江区有零星分布, 种群濒临区域性灭绝。为了挽救这一本土物种, 维持上海地区生物多样性和生态平衡, 2007年上海市启动了狗獾种群恢复项目。考虑到本地现存种群数量过少, 已无法通过残存种群扩大繁殖来复壮, 因

此只能通过异地引入狗獾来重建种群 (IUCN/SSC, 2013)。目前国外对狗獾的洞巢、生境、家域、食性已有大量研究 (Roper *et al.*, 2001; Macdonald *et al.*, 2004; Kaneko *et al.*, 2006), 包括对狗獾重引入也有详细报道 (Mulder, 1996)。但国内对狗獾的研究多集中于洞巢结构、生境选择、活动节律等方面 (徐宏发等, 1997; 郝辉等, 2009; 殷宝法等, 2011), 有关重引入狗獾研究目前也只涉及行为和活动规律 (徐循

收稿日期: 2016-07-08 接受日期: 2016-11-16

基金项目: 国家林业局上海市极小种群 (狗獾) 恢复项目; 上海市农业委员会项目 [沪农科攻字 (2014) 第 5-5 号]

作者简介: 吴彤 (1991—), 男, 硕士, 研究方向为动物生态学, E-mail: luguiwutong@foxmail.com

\* 通信作者 Corresponding author, E-mail: hfxu@bio.ecnu.edu.cn

等,2012;崔勇勇等,2013),缺乏有关重引入狗獾的洞巢、生境适应等方面的详细报道。为了确保狗獾重引入的成功,必须明确以下3个问题:一、选择什么样的区域和生境释放最合适?二、影响释放后狗獾成功定居的因素有哪些?三、定居后洞巢区的隐蔽性、食源以及其他生存条件能否满足其生存需要?弄清这些问题对解决重引入所面临的问题,以及今后在上海地区开展狗獾重引入工作具有重要意义。

## 1 研究地区概况

重引入狗獾释放地位于上海市奉贤区金汇镇申亚生态林(121°31'31"E,30°59'59"N)。该地地势平坦,水系丰富,地下水位高(高程3~5 m)。年均气温16.6℃,夏季暖湿多雨,年均降水量1328.3 mm,属亚热带季风性湿润气候。1—2月气温最低(6.1~6.5℃),7—8月为高温期(26.2~27.1℃)。该地原为农田,经植树造林形成以阔叶乔木为主,配以果树和竹林等有江南特色的本地植被。主要乔木有樟 *Cinnamomum camphora*、紫叶李 *Prunus cerasifera*、雪松 *Cedrus deodara*、水杉 *Metasequoia glyptostroboides* 等;果树主要为梨 *Pyrus pyrifolia*、桃 *Amygdalus persica*;竹林以雷竹 *Phyllostachys praecox* 为主;灌木包括八角金盘 *Fatsia japonica*、龟甲冬青 *Ilex crenata* var. *convexa* 等种类。冬季地表杂草主要为婆婆纳 *Veronica didyma*、马兰 *Kalimeris indica*、天胡荽 *Hydrocotyle sibthorpioides* 等。该地原有狗獾栖息于地势较高的竹林、河堤、墓穴等地,现已灭绝(上海市奉贤县县志修编委员会,1987;谢一民,2002)。

## 2 研究方法

### 2.1 洞巢分布及生境因子调查

2014年4月—2016年3月,对2007年秋季释放的成年狗獾挖掘定居的洞巢进行调查,并采用夜间红外探头对发现的洞巢进行监测并用手持GPS定位。

狗獾洞巢一般由多个洞口组成,最外围洞口围成的区域称为洞巢区,用格子法计算洞巢区面积,并测量洞口大小(长径×短径)(徐宏发等,1997;李伟等,2010),统计洞巢中总洞口数、利用洞口数(洞壁有抓爬踏蹬痕迹)、利用管道数(有狗獾栖息的地下废弃管道)和建巢时间。统计狗獾洞巢在不同地形、植被、坡度和坡位中的洞口数量。

狗獾会随着居住时间的增长和家族成员的增加

不断挖掘扩大巢穴(Roper,1992;徐宏发等,1997),以单位面积洞口数反映狗獾对营巢地的利用强度和喜好程度(徐宏发等,1997;殷宝法等,2011)。狗獾通过挖掘土壤获取食物,留下大小(10 cm×8 cm~25 cm×16.5 cm)和深度(3~13.5 cm)不等的土坑,称为食坑。利用单位面积食坑数可以衡量狗獾在生境中的取食强度。

生境因子调查采用样方法。在洞巢区随机设置10个10 m×10 m样方,测量记录样方内的洞口数、食坑数、乔木密度、乔木基盖度(地上1.3 m处乔木截面积占样方面积百分比)、灌木密度、灌木盖度、灌木基盖度(地上3 cm处灌木基干截面积占样方面积百分比)、竹密度和竹基盖度(地上1.3 m处竹林截面积占单位面积百分比)、地下管道数。草本植物的调查采用在样方中心和4角分别设置1 m×1 m小样方,记录小样方的草本种类和盖度;测量样方中心距水源、公路和释放点的距离(王正寰等,2003;Kaneko *et al.*,2006;李伟等,2010;杨会涛等,2010;李路云等,2015)。

### 2.2 冬季食源地分布调查

上海郊区的狗獾不冬眠(郝辉等,2009;徐循等,2012)。冬季是一年内食物最少的季节,为了解食物匮乏期的食物量和食源分布,判断冬季食物能否满足狗獾的需要,2015年12月—2016年2月,根据当地实际情况,选择5种植被类型(果林、竹林、常绿阔叶林、落叶阔叶林、针叶林)进行狗獾食源调查。每隔30 d在各植被类型中随机设置6个样方(0.5 m×0.5 m),每个样方深挖20 cm,将土壤中所有狗獾可食用的部分收集起来,称鲜重,然后在烘箱中50℃烘至恒重,称干重(Goszczyński *et al.*,2000;Kaneko *et al.*,2006;李峰等,2013)。

### 2.3 数据统计分析

利用单个样本Kolmogorov-Smirnov Test检验生境因子和食源数据是否符合正态分布。经检验,生境因子、蚯蚓密度、总食源密度不符合正态分布( $P < 0.05$ ),故采用Spearman相关分析检验样方内洞口密度和食坑密度与生境因子间相关性、食坑密度与非正态分布食源数据间相关性。采用Mann-Whitney *U* test检验不同植被类型之间食坑密度、食源的差异,利用Pearson相关分析检验样方内食坑密度与正态分布食源数据间相关性。数据均使用SPSS 22.0处理。

### 3 研究结果

#### 3.1 洞巢分布及建立时间

结合实地调查和夜间红外监测,确认申亚生态林及其周边地区共有 10 个狗獾洞巢(表 1)。10 个洞巢大多在距原释放点 400 m 范围内,最近的洞巢在原释放地(1、2 号),最远分布到林地的边缘(5、7、10 号)。

据每年的调查记录,2008 年仅发现零星深度不足 1 m 的临时性洞口。2009 年狗獾最先在距释放点 300 m 的茂密竹林中建立洞巢(6 号),2010 年向北扩散建立洞巢(9 号)。2010—2011 年释放地栽植的成片竹林逐渐繁茂,狗獾在此建立洞巢(1、2、3 号),2012 年向西、北扩散建立洞巢(5、10 号)。2013 年释放地周边新种植小片竹林,当年即有狗獾活动,次年建立洞巢(4 号),2015 年狗獾向东、西扩散建立了洞巢(7、8 号)。

#### 3.2 洞巢的特征

10 个洞巢的特征测量统计结果见表 1,最大的洞巢面积为 2 580 m<sup>2</sup>,洞口 83 个(1 号),最小的洞巢仅 1 个洞口(8 号)(表 1)。根据监测记录,2013—2016 年共 4 个洞巢(1、2、5、6 号)发现有幼獾活动,可见释放后狗獾已成功定居。调查并测量了 10 个洞巢的 192 个洞口,洞口最大为 50 cm × 44 cm,最小为 19 cm × 12 cm,平均大小(31.2 ± 7.2) cm × (24.7 ± 5.7) cm。

夜间监测发现,释放后的狗獾首先栖息在废弃的管道中,夜晚出管道在附近土坡挖掘洞口。绝大部分洞巢中的狗獾至少利用 1 个管道。

#### 3.3 洞巢的生境类型

对 10 个洞巢、192 个洞口的地形和植被进行了测量和统计,结果见表 2。

表 1 狗獾洞巢的特征  
Table 1 The character of *Meles meles* setts

洞巢编号 ID	位置 Site	总洞口数 No. of total entrances	利用洞口数 No. of entrances used	利用管道数 No. of pipelines used	建巢时间 Built time	洞巢区面积 Area/m <sup>2</sup>	狗獾数量(调查时间) Badger number (Date)
1	121°32.513'E, 30°59.339'N	83	16	6	2010	2 580	>10(2014)
2	121°32.534'E, 30°59.377'N	55	8	5	2011	1 202	5(2014)
3	121°32.453'E, 30°59.447'N	10	3	8	2011	200	1~2(2014)
4	121°32.453'E, 30°59.397'N	3	2	1	2014	28	2(2015)
5	121°31.822'E, 30°59.402'N	7	0	2	2012	737	3~4(2014)
6	121°32.314'E, 30°59.448'N	18	2	6	2009	1 108	3~4(2014)
7	121°32.742'E, 30°59.430'N	8	3	0	2015	705	1(2014)
8	121°32.290'E, 30°59.317'N	1	0	1	2015	—	1(2015)
9	121°32.266'E, 30°59.690'N	2	2	1	2010	—	1(2014)
10	121°32.420'E, 30°59.779'N	5	0	6	2012	273	1~2(2015)

表 2 狗獾洞巢的地形和植被  
Table 2 Topography and vegetation of *Meles meles* setts

项目 Item	洞口数 No. of entrances										总计 Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
地貌	土丘	83	51	10	3	0	16	0	0	0	0	163
	路堤	0	4	0	0	4	2	8	0	2	0	20
	林埂	0	0	0	0	3	0	0	1	0	5	9
植被	竹林	83	53	7	3	0	16	0	0	0	0	162
	落叶阔叶林	0	0	3	0	4	0	0	0	2	0	9
	常绿阔叶林	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	9
	果林	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	针叶林	0	0	0	0	3	0	6	1	0	0	10
坡位	下	26	7	0	0	1	6	0	0	0	0	40
	中	28	23	3	0	1	4	1	1	2	1	64
	上	29	25	7	3	5	8	7	0	0	4	88
坡度/°	0~20	64	30	8	0	6	15	5	0	0	4	132
	21~40	17	14	2	3	1	2	3	1	0	0	43
	>40	2	11	0	0	0	1	0	0	2	1	17

狗獾洞巢的洞口大多分布在竹林中(84.4%),果林最少(1.0%),洞口主要挖掘于土丘等地形稍高地区(84.8%),大部分洞口建立在中上坡位(79.2%),位于缓坡上的洞口数最多(68.8%)(表2)。

### 3.4 影响洞巢的生境因子

本研究调查了100个样方,经单个样本Kolmogorov-Smirnov Test检验,13个生境因子均不符合正态分布( $P < 0.05$ ),且经数据转换仍不符合正态分布,故采用Spearman相关分析检验洞口和食坑密度与

生境因子间的相关性,分析主要影响狗獾建巢和觅食活动的生境因子。

乔木密度、乔木基盖度、距水源距离3个因子与洞口密度极显著负相关( $P < 0.01$ ),竹密度、竹林基盖度、地下管道密度、距公路距离4个因子与洞口密度极显著正相关( $P < 0.01$ )。据统计,55%以上洞口分布于乔木密度0%、乔木基盖度0%、竹林密度 $> 3.0$ 棵/ $m^2$ 、竹林基盖度 $> 0.5%$ 、地下管道密度 $> 0.01$ 个/ $m^2$ 的生境中,且所有洞口距离公路600m以上,但均靠近水源( $< 30$ m)(表3)。

表3 狗獾洞口密度和食坑密度与生境因子的Spearman相关分析  
Table 3 The Spearman's correlation coefficient of entrance density and forage trace density with habitat factors

生境因子 Habitat factors	洞口密度 Entrance density/(个/ $m^2$ )		食坑密度 Forage trace density/(个/ $m^2$ )	
	Spearman's $r$	$P$	Spearman's $r$	$P$
洞口密度/(个/ $m^2$ )	1		-0.172	0.087
食坑密度/(个/ $m^2$ )	-0.172	0.087	1	
乔木密度/(棵/ $m^2$ )	-0.418	$< 0.001^{**}$	0.307	$0.002^{**}$
乔木基盖度/%	-0.331	$0.001^{**}$	0.129	0.200
竹密度/(棵/ $m^2$ )	0.553	$< 0.001^{**}$	-0.308	$0.002^{**}$
竹林基盖度/%	0.570	$< 0.001^{**}$	-0.308	$0.002^{**}$
草本盖度/%	-0.191	0.057	0.295	$0.003^{**}$
灌木密度/(棵/ $m^2$ )	-0.096	0.344	0.102	0.313
灌木高度/m	-0.113	0.262	0.147	0.144
灌木盖度/%	-0.102	0.312	0.121	0.229
灌木基盖度/%	-0.099	0.329	0.124	0.22
地下管道密度/(个/ $m^2$ )	0.332	$0.001^{**}$	-0.111	0.27
距公路距离/m	0.307	$0.002^{**}$	-0.356	$< 0.001^{**}$
距水源距离/m	-0.313	$0.002^{**}$	0.105	0.299
距释放点距离/m	-0.210	0.036	0.006	0.956

注 Note:  $** P < 0.01$ .

竹密度、竹林基盖度、距公路距离3个因子与食坑密度极显著负相关( $P < 0.01$ ),乔木密度、草本盖度与食坑密度极显著正相关( $P < 0.01$ )。据统计,65%以上食坑分布于乔木密度 $> 0.05$ 棵/ $m^2$ 、草本盖度 $> 30%$ 、竹林密度 $< 3.0$ 棵/ $m^2$ 、竹林基盖度 $< 0.5%$ 的生境中,且所有食坑距离公路200m以上(表3)。

### 3.5 狗獾冬季的食源

5种植被生境的30个样方调查结果显示,冬季土壤中狗獾主要食源为昆虫成虫(暗黑鳃金龟 *Holotrichia parallela*)、昆虫幼虫(蛴螬 *Melolonthidae* g.)和蚯蚓(环毛蚓 *Pheretima* spp.),其密度、鲜重及干重见表4。

土壤中狗獾的食物主要是蚯蚓,其密度和质量

均最高,昆虫成虫和幼虫次之。在密度及质量上,果林中食源各指标显著高于常绿阔叶林及竹林( $P < 0.05$ ),而其他生境类型之间食源各指标差异无统计学意义。

各植被类型中的食坑数据和食源数据取平均值,采用Kolmogorov-Smirnov Test检验各数据正态性,除蚯蚓密度、总食源密度不符合正态分布,采用Spearman相关分析检验外,其余数据均符合正态分布,利用Pearson相关分析检验食坑密度与食源间的相关性。

从表5可见,蚯蚓的干、鲜重及总食源的干、鲜重与狗獾食坑密度显著正相关。果林(0.061个/ $m^2$ )、落叶阔叶林(0.053个/ $m^2$ )和针叶林(0.045个/ $m^2$ )食坑密度显著高于常绿阔叶林(0.024个/ $m^2$ )和竹

表 4 狗獾冬季栖息地食源的密度、鲜重及干重

Table 4 Food resource density and fresh-dry weight of *Meles meles* in winter (Mean  $\pm$  SE)

食源指标 Food resource factors	食源类型 Food resource type	植被类型 Vegetation				
		果林	竹林	落叶阔叶林	常绿阔叶林	针叶林
密度/(个/m <sup>2</sup> )	昆虫成虫	2.06 $\pm$ 0.54	1.56 $\pm$ 0.57	0.44 $\pm$ 0.44	0.89 $\pm$ 0.40	1.33 $\pm$ 0.46
	昆虫幼虫	0.22 $\pm$ 0.22	0.44 $\pm$ 0.30	0.67 $\pm$ 0.36	0.22 $\pm$ 0.22	1.11 $\pm$ 0.54
	蚯蚓	26.89 $\pm$ 6.43	12.67 $\pm$ 3.09	13.33 $\pm$ 3.18	10.84 $\pm$ 3.95	11.56 $\pm$ 3.45
鲜重/(g $\cdot$ m <sup>-2</sup> )	昆虫成虫	5.38 $\pm$ 2.01	0.37 $\pm$ 0.22	0.04 $\pm$ 0.04	0.64 $\pm$ 0.40	1.28 $\pm$ 0.51
	昆虫幼虫	0.23 $\pm$ 0.23	0.11 $\pm$ 0.10	0.87 $\pm$ 0.79	0.06 $\pm$ 0.06	0.85 $\pm$ 0.70
	蚯蚓	19.86 $\pm$ 4.69	6.83 $\pm$ 1.77	18.64 $\pm$ 4.71	7.31 $\pm$ 2.72	10.28 $\pm$ 2.75
干重/(g $\cdot$ m <sup>-2</sup> )	昆虫成虫	1.25 $\pm$ 0.58	0.14 $\pm$ 0.08	0.07 $\pm$ 0.07	0.33 $\pm$ 0.24	0.46 $\pm$ 0.20
	昆虫幼虫	0.06 $\pm$ 0.06	0.03 $\pm$ 0.03	0.34 $\pm$ 0.32	0.02 $\pm$ 0.02	0.27 $\pm$ 0.22
	蚯蚓	5.35 $\pm$ 1.28	1.83 $\pm$ 0.48	5.10 $\pm$ 1.32	1.85 $\pm$ 0.69	2.65 $\pm$ 0.73

表 5 狗獾食坑密度和食源的相关分析

Table 5 The correlation analysis of forage trace density with food resource

食源指标 Food resource factors	食坑密度 Forage trace density (个/m <sup>2</sup> )			
	Pearson's <i>r</i>	<i>P</i>	Spearman's <i>r</i>	<i>P</i>
食坑密度/(个/m <sup>2</sup> )	1		1	
蚯蚓密度/(个/m <sup>2</sup> )			0.700	0.188
蚯蚓鲜重/(g $\cdot$ m <sup>-2</sup> )	0.914	0.030 *		
蚯蚓干重/(g $\cdot$ m <sup>-2</sup> )	0.901	0.037 *		
昆虫成虫密度/(个/m <sup>2</sup> )	-0.752	0.143		
昆虫成虫鲜重/(g $\cdot$ m <sup>-2</sup> )	-0.168	0.787		
昆虫成虫干重/(g $\cdot$ m <sup>-2</sup> )	-0.255	0.679		
昆虫幼虫密度/(个/m <sup>2</sup> )	0.191	0.759		
昆虫幼虫鲜重/(g $\cdot$ m <sup>-2</sup> )	-0.566	0.320		
昆虫幼虫干重/(g $\cdot$ m <sup>-2</sup> )	0.556	0.330		
总食源密度/(个/m <sup>2</sup> )			0.400	0.505
总食源鲜重/(g $\cdot$ m <sup>-2</sup> )	0.948	0.014 *		
总食源干重/(g $\cdot$ m <sup>-2</sup> )	0.940	0.018 *		

注 Note: \*  $P < 0.05$ .

林(0.013 个/m<sup>2</sup>) ( $P < 0.05$ ), 常绿阔叶林食坑密度显著高于竹林( $P < 0.05$ )。申亚生态林区种植有大片果林, 因此可以认为该地区冬季能满足狗獾的食物需要。

## 4 讨论

狗獾在上海郊区被释放后最初均利用地下空间作为隐蔽的居所, 然后在此基础上建巢, 在荷兰的狗獾重引入中也有相同的情况 (Mulder, 1996)。虽然狗獾善于挖洞 (徐宏发等, 1997; Roper *et al.*, 2001; Wilson *et al.*, 2003), 但建造一个复杂的洞穴需耗费大量的能量和时间 (徐宏发等, 1997; 叶晓堤等, 1999), 利用原有地下空间加以改造是最合适的选择。释放地废弃的排水管道建在田埂上, 地势较高, 没有地下水侵袭, 成为刚释放狗獾良好的藏身地。随后狗獾利用原有管道不断扩展, 形成复杂的地下

洞穴。可见狗獾重引入必须考虑当地有没有可利用的地下空间, 如没有, 应人工建造不受雨水和地下水影响的地下空间供狗獾使用。

释放地周围竹林面积仅占总面积的 0.4%, 但 84.4% 的狗獾洞口却建在竹林中, 表明狗獾偏好在竹林营巢, 这和本地原有的野生狗獾习性类似 (谢一民, 2002; 李伟等, 2010)。释放地的竹林一般栽植于地势稍高的土丘, 狗獾在土丘的斜坡上挖洞, 有利于将洞内的新土推出 (徐宏发等, 1997; Macdonald *et al.*, 2004; 李路云等, 2015), 高地势可防止雨水和地下水侵入狗獾掘于中上坡位的洞口 (李路云等, 2015)。此外, 地下发育良好的竹鞭和竹根有良好的固土作用 (李伟等, 2010), 保证狗獾挖掘的洞穴不会崩塌; 冬、春季竹林可为狗獾提供嫩笋作为食源; 密度高的竹林有良好的隐蔽性。

释放后狗獾全年主要的食物有昆虫、蚯蚓、瓜果

(梨、白果、瓜类等)、竹笋和小型脊椎动物(蛙类、鸟类等)。研究表明,果林、落叶阔叶林和针叶林可为狗獾提供丰富的食物。由于当地的果林和落叶阔叶林定期翻耕土壤、清除杂草,该生境中土壤松软,保水性较好,蚯蚓的数量多;另外,在夏季,果林中未成熟的果实会大量脱落,成熟期也有不少果实落地,这些都为狗獾提供了丰富的食物。针叶林中,地表多年的落叶使土质松软潮湿,蚯蚓和昆虫也十分丰富。因此,尽管狗獾很少在果林、落叶阔叶林、针叶林中建巢,但却是它良好的取食地。

本研究地水系丰富,狗獾洞口均靠近水源地(<30 m),且发现水边有大量狗獾足迹。从夜间红外监测仪的监测来看,狗獾经常到水边活动,除饮水、洗澡外,还捕食蛙类等脊椎动物。东北狗獾 *M. m. amurensis* 为了获取充足的水源通常选择在河流附近营巢(李路云等,2015),可见水源的可利用性对狗獾的生存非常重要。

上海郊区交通十分发达,在释放区有一条繁忙的公路穿过生态林,人为干扰较大。调查发现,重引入狗獾挖掘的洞口均距离公路 600 m 以上,且都选择竹林土丘、路堤、林埂等隐蔽性高的地方。狗獾洞巢一般有多个洞口,但大多数洞口很少利用,一旦狗獾发现洞口被干扰则会放弃转而使用其他洞口或挖掘新洞(徐宏发等,1997; Roper *et al.*, 2001)。相关研究表明人为干扰是动物栖息地选择的负面因素(Forman & Alexander, 1998; 胡忠军等,2005),因而在狗獾的重引入释放过程中,除释放地应隐蔽、远离公路等人为活动极频繁区域以外,还应采取适当的措施防止当地居民的踩踏、猎捕等干扰。

## 5 结论

重引入狗獾释放后在大规模城市化的上海郊区仍能找到合适的栖息地,并能成功定居,其成功的必要条件是:一、可利用的地下空间;二、地势较高的竹林生境;三、成熟的果林、落叶阔叶林、针叶林提供食物;四、充足的水源;五、避免人为干扰。

**致谢:**华东师范大学 2013 级薛敬冬、束潇潇同学参加了部分野外调查工作,上海市中亚测报点李国胜协助参与了调查,在此一并感谢。

## 参考文献:

崔勇勇, 谢志刚, 徐循, 等. 2013. 引入狗獾活动规律和取食行为的

- 研究[J]. 安徽农业科学, 41(8): 3407-3409.
- 郝辉, 褚可龙, 裴恩乐, 等. 2009. 上海郊区狗獾活动规律的初步研究[J]. 四川动物, 29(1): 111-114.
- 胡忠军, 于长青, 徐宏发, 等. 2005. 道路对陆栖野生动物的生态学影响[J]. 生态学杂志, 24(4): 433-437.
- 李峰, 罗振华, 李春林, 等. 2013. 古北界狗獾食性的生物地理模式:狗獾是蚯蚓专食者吗?[J]. 科学通报, 58(16): 1565-1572.
- 李路云, 杨会涛, 滕丽微, 等. 2015. 张广才岭藏獾洞穴生境选择[J]. 生态学报, 35(14): 4836-4842.
- 李伟, 谢志刚, 褚可龙, 等. 2010. 上海郊区狗獾洞穴特征及分布研究[J]. 安徽农业科学, 38(22): 11838-11840.
- 上海市奉贤县志修编委员会. 1987. 奉贤县志[M]. 上海: 上海人民出版社: 15-40.
- 王正寰, 王小明, 吴巍, 等. 2003. 四川西部石渠地区夏季藏狐巢穴选择的生境分析[J]. 兽类学报, 23(1): 31-38.
- 谢一民. 2002. 上海陆生野生动植物资源(三)[M]. 上海: 上海市农林局: 209-210.
- 徐宏发, 陆厚基, 王小明. 1997. 盐城保护区狗獾洞巢的初步研究[J]. 兽类学报, 17(2): 107-112.
- 徐循, 谢志刚, 崔勇勇, 等. 2012. 重引入狗獾秋冬季行为的初步研究[J]. 动物学杂志, 47(3): 49-52.
- 杨会涛, 刘振生, 徐坤, 等. 2010. 狗獾秋季对生境的选择——以黑龙江省方正林业局为例[J]. 生态学报, 30(7): 1875-1881.
- 叶晓堤, 马勇, 王润海, 等. 1999. 沂泗水流域狗獾的洞道结构及其功能[J]. 兽类学报, 19(3): 231-232.
- 殷宝法, 刘宇庆, 刘国兴, 等. 2011. 京杭运河堤坝区域狗獾的栖息地选择[J]. 生态学报, 31(7): 2002-2007.
- Forman TT, Alexander LE. 1998. Roads and their major ecological effects [J]. Annual Review of Ecology Evolution & Systematics, 29(4): 207-231.
- Goszczyński J, Jedrzejewska B, Jedrzejewski W. 2000. Diet composition of badgers (*Meles meles*) in a pristine forest and rural habitats of Poland compared to other European populations [J]. Journal of Zoology, 250(4): 495-505.
- IUCN/SSC. 2013. Guidelines for reintroductions and other conservation translocations. Version 1.0[S]. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission, IX + 57pp.
- Kaneko Y, Maruyama N, Macdonald DW. 2006. Food habits and habitat selection of suburban badgers (*Meles meles*) in Japan [J]. Journal of Zoology, 270(1): 78-89.
- Macdonald DW, Newman C, Dean J, *et al.* 2004. The distribution of Eurasian badger, *Meles meles*, setts in a high density area: field observation contradict the sett dispersion hypothesis [J]. Oikos, 106(2): 295-307.
- Mulder JL. 1996. Reintroducing the badger *Meles meles*: stories of failure and success [J]. Lutra, 39: 1-32.
- Roper TJ. 1992. Badger *Meles meles* setts-architecture, internal environment and function [J]. Mammal Review, 22(1): 43-53.
- Roper TJ, Ostler JR, Sellnld TK, *et al.* 2001. Sett use in European badgers *Meles meles* [J]. Behaviour, 138(2): 173-187.
- Wilson GJ, Delahay RJ, Leeuw ANS, *et al.* 2003. Quantification of badger (*Meles meles*) sett activity as a method of predicting badger numbers [J]. Journal of Zoology, 259(1): 49-56.