

伏牛山北坡猪獾 (*Arctonyx collaris*) 夏季巢穴特征

曾国仕, 郑合勋*, 邓天鹏

(河南大学生命科学学院, 开封 475001)

摘要: 2005 年 7 月和 8 月在伏牛山北坡调查猪獾巢穴共 43 个, 对巢穴的海拔、植被类型、坡度、坡向、坡位、巢穴隐蔽程度、水源距离、干扰距离、郁闭度、洞口隐蔽程度、洞口数量、巢穴类型、乔木距离、灌木距离、灌木密度、倒木等 16 个指标进行评估。分析结果表明, 伏牛山北坡猪獾夏季巢穴的选择特征是: (1) 隐蔽因子, 选择在巢穴和洞口的隐蔽程度、郁闭度均较高的阔叶林中; 灌木密度高, 乔木距离为 75 ~ 150 cm。 (2) 地理因子, 选择在海拔为 900 ~ 1200 m 的阳坡或半阳坡上, 以 1 个洞口的石洞为主。 (3) 干扰因子, 没有倒木, 距离人类活动村落地点较近。 (4) 水源因子, 水源距离在 100 m 以内。

关键词: 伏牛山; 猪獾; 巢穴选择

文章编号: 1000-0933 (2009) 01-0208-08 中图分类号: Q142, Q958.1 文献标识码: A

Summer cave selection of Hog badger (*Arctonyx collaris*) on the north slope of Funiu Mountain

ZENG Guo-Shi, ZHENG He-Xun*, DENG Tian-Peng

College of Life Science, Henan University, Kaifeng 475001, China

Acta Ecologica Sinica, 2009, 29(1): 0208 ~ 0215.

Abstract: Summer caves of Hog badger (*Arctonyx collaris*) were surveyed on the north slope of Funiu Mountain in July and August, 2005. Sixteen environmental variables possibly pertaining to cave selection were measured, including altitude, vegetation type, slope, aspect, location, level of cave concealment, distance to water source, distance to disturbance, canopy cover, level of entrance concealment, number of entrances, cave type, average distance to trees, average distance to shrubs, shrub density, and tree falls. The results showed that summer caves of the Hog badger were located in broadleaf forests with high levels of canopy cover, shrub density and concealment, at an elevation of 900 — 1200 m on sunny and semi-sunny slopes, and on average 75 — 150 cm away from trees. Most caves were natural rock formations with only one entrance. The caves were usually close to human residences and less than 100 m from a water source. Tree falls were not favored by the Hog badger.

Key Words: Funiu mountain; hog badger (*Arctonyx collaris*); cave selection

猪獾 (*Arctonyx collaris*) 属鼬科、猪獾属, 为鼬科中形种类, 分布于中国各地及东南亚地区, 在我国有南方亚种和北方亚种, 主产于长江以南和华北、西北的部分省区^[1-3]。猪獾属于穴居杂食夜行性动物, 多挖洞于荒丘或栖居岩石裂缝和树洞之中。洞穴简单, 洞口 1 ~ 2 个, 多在阳坡山势陡峭或茅草繁密之处, 洞内铺以干草。喜食蚯蚓、青蛙、泥鳅、天牛、鼠类等动物性食物和植物的根茎、果实, 圈养下尤其喜食玉米、小麦、红苕、花生等农作物。春季繁殖, 每胎产 2 ~ 4 只^[2,3]。由于猪獾具有一定的食用、药用和毛皮价值并且危害农作物, 长期以来成为被捕杀的对象; 再者, 原始森林的砍伐和破坏、山林经济区的开发等导致猪獾的生存空间不断减小,

基金项目: 河南大学博士科研启动费资助项目

收稿日期: 2007-08-13; 修订日期: 2008-06-30

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: zhx@henu.edu.cn

其数量也逐渐下降,猪獾已在中国濒危哺乳类目录中被列为 V 级、渐危类^[2]。

纵观国内外近 20 年的文献,对猪獾的研究报道非常有限,它们主要涉及猪獾的解剖形态^[4,5]、种群结构^[6]和 mtDNA 物理图谱^[7]。由于猪獾是夜行性动物,白天隐匿在洞中,很难被观察到,因而对其野外生态学研究极少,仅见其生活习性的简要介绍^[2,3],因此,有关猪獾的生态学和生物学知识是非常匮乏的。由于猪獾每天大部分时间在巢穴中度过,利用巢穴卧息、隐藏、产仔、躲避不良气候和敌害,因此巢穴在猪獾的生活史中是极其重要的环境要素。国内外已对多种动物的洞穴或巢穴进行过研究^[8~12],而关于猪獾的巢穴只有简短的描述^[2,3]。猪獾巢穴的生境选择研究对于了解猪獾的生活史是非常重要的,并有利于对该物种进行科学管理,防止其进一步发展为易危种,于 2005 年 7 月和 8 月期间对野生猪獾的夏季巢穴生境选择特征进行了研究。

1 研究地区自然概况

伏牛山是秦岭山脉的东延部分,位于暖温带南缘向北亚热带过度地带,地理坐标为东经 110°30′~113°05′,北纬 32°45′~34°00′;山体呈西北至东南走向,东西长约 400km,南北宽 40~70km,主要山峰均在海拔 2000m 以上,相对高差 1000~1700m;是我国南北气候、自然地理界山。伏牛山年平均降水量在 800~1100mm,属于湿润气候。壳斗科(Fagaceae)、松科(Pinaceae)、桦木科(Betulaceae)、杨柳科(Salicaceae)、榆科(Ulmaceae)、槭树科(Aceraceae)是本区森林植被的主要成分^[13,14]。伏牛山北坡属暖温带,年平均气温 12.7℃,年降水量 832mm;南坡为北亚热带,年平均气温 14.7℃,年降水量 931mm^[15]。本次研究区域位于河南省卢氏县狮子坪乡、瓦窑沟乡、五里川镇 3 个乡镇,面积约 250km²,经纬度位置为:N33°40.728′~33°42.930′,E110°53.985′~110°55.478′,海拔 800~1500m。

2 研究方法

2.1 巢穴的确定

在伏牛山北坡河南和陕西交界地带寻找猪獾巢穴,发现有猪獾个体藏匿的巢穴直接认定,其余通过足迹、粪便、毛发、气味、抓痕,按照马世来等《中国兽类踪迹指南》中有关猪獾踪迹的鉴定方法对猪獾巢穴进行识别和鉴定^[16],用全球定位仪(GPS)定位每个巢穴位置。

2.2 生境因子的测量

以猪獾巢穴为中心,设一个 10m×10m 的样方,对其海拔、植被类型、坡度、坡向、坡位、巢穴隐蔽程度、水源距离、干扰距离、郁闭度、洞口隐蔽程度、洞口数量、巢穴类型、乔木距离、灌木距离、灌木密度、倒木等 16 个指标进行评估。在因子的选取、划分和测定方面参考高中信、王正寰、张洪海、鲁庆彬等的测定方法^[17~20]。具体方法如下:

(1)海拔(Altitude) 用 GPS 测定样地所处位置海拔高度。猪獾为非群居的穴居动物^[2,3],故为随机分布。将海拔分为≤900m、900~1200m、≥1200m 3 个等级。

(2)植被类型(Vegetation type) 根据考察地的植被特征,对照叶永忠等对伏牛山森林群落的垂直分布研究结果^[21],分为混交林和阔叶林 2 种。

(3)坡度(Slope) 用军用罗盘仪测定洞穴上下延伸 5m 的坡位坡度,分为平缓坡(≤10°)、斜陡坡(10~30°)和急险坡(≥30°)3 个等级。

(4)坡向(Aspect) 按巢穴所在山坡的朝向来划分。阳坡测定标准为 S67.5°E~S22.5°W;半阳坡测定标准为 N22.5°E~S67.5°E 和 S22.5°W~N67.5°W;阴坡测定标准 S67.5°W~N22.5°E。

(5)坡位(location) 以巢穴所在的位置按上、中、下 3 个坡位划分。上坡位:上 1/3 为上坡位,包括山岗和坡上部;中坡位:中间 1/3 为中坡位,包括山腰和坡中位;下坡位:下 1/3 为下坡位,包括山谷和坡下部。

(6)巢穴类型(cave type) 根据巢穴的土质组成,将巢穴分为石洞和土洞。

(7)巢穴隐蔽程度(level of cave concealment) 指构成猪獾巢穴的地上岩体部分在所在环境的隐蔽程度。以巢穴最开阔方向 1m 高度的不可视距离来衡量隐蔽程度。不可视距离≤10m 为隐蔽程度良好、10~30m

为中等、 ≥ 30 m 为差。

(8) 洞口数量(number of entrances) 巢穴拥有的出口数量分为 1 个、2 个和 ≥ 3 个 3 个等级。

(9) 洞口隐蔽程度(level of entrance concealment) 以巢穴出口的灌木、石头、树干等遮掩程度来衡量,多洞口的算其遮掩程度最差的洞口,分为良好、中等和差 3 个等级。

(10) 水源距离(distance to water source) 以巢穴距最近溪涧或水塘的直线距离确定,分为近(≤ 100 m)、中($100 \sim 300$ m)、远(≥ 300 m) 3 个等级。

(11) 干扰距离(Distance to disturbance) 以最近的居民点、公路、林间作业点和农田直线距离来确定,分为轻度干扰(≥ 1000 m)、中度干扰($500 \sim 1000$ m)和重度干扰(≤ 500 m)。

(12) 郁闭度(Canopy Cover) 目测植被上方(林冠)对林下层的遮阴程度,分为低郁蔽度(郁蔽度 $\leq 50\%$)、中郁蔽度($50\% \sim 75\%$)和高郁蔽度($\geq 75\%$)。

(13) 乔木距离(Average distance to trees) 以巢穴为中心,将 10×10 m²样方划成 4 个 5×5 m²正方形小样方,计算每个小样方内距离中心点最近的乔木距离,计算其平均值作为乔木距离。分为 ≤ 75 cm、 $75 \sim 150$ cm、 ≥ 150 cm 3 个等级。

(14) 灌木距离(Average distance to shrubs) 测量方法同乔木距离,分为 ≤ 50 cm、 $50 \sim 100$ cm、 ≥ 100 cm 3 个等级。

(15) 灌木密度(Shrub density) 记录样方内灌木数量,即 10×10 m²内的灌木密度。分为低(≤ 20 丛)、中等($20 \sim 30$ 丛)、高(≥ 30 丛) 3 个等级。

(16) 倒木(Tree falls) 查看样方内的倒木,记为有、无两种。

2.4 数据处理

对数量型和数量化的数据进行统计分析,比较各生态因子出现的频率,用百分比表示。应用统计分析软件 SPSS12.0 进行系统聚类分析和主成分分析,找出影响猪獾巢穴选择的主要因子和各种因素的内在联系。

3 结果与分析

3.1 巢穴特征

所考察的猪獾的 43 个巢穴中,洞口数量在 1~3 个之间,1 个洞口的为 24 个,占 55.8%,2 个洞口的为 17 个,占 39.5%,3 个洞口的为 2 个,占 4.7%,说明该地区猪獾巢穴的洞口以 1 个为主。巢穴类型也主要以石洞为主(42 个,占 97.7%)。猪獾所选择的石洞巢穴,洞内通道狭隘曲折,具有一定深度,难以测量。洞口形状和大小差别也很大,有缝隙状的、三角形的、方形的等,洞口平均大小为 (27.34 ± 8.51) cm $\times$ (50.34 ± 38.02) cm,最大的达到 50 cm $\times$ 300 cm;最小的仅有 15 cm $\times$ 20 cm,根据猪獾的体形大小^[3,4],估计为幼体或亚成体的出入洞口。

3.2 巢穴选择各种生态因子的分布频率

所发现的 43 个猪獾的巢穴中(表 1),猪獾选择频次大于 70% 的生态因子分别是海拔 900~1200 m (88.4%)、阔叶林(90.7%)、急险坡(76.6%)、巢穴类型为石洞(97.7%)、水源距离近(83.7%)、郁闭度高(83.7%)、灌木密度高(72.0%)、有倒木(90.7%),这说明猪獾对以上 8 个生态因子具有很强的选择性。其他的因子中,坡向阳坡为 48.8%,半阳坡为 41.9%,而阴坡只有 9.3%,说明其不喜欢阴坡;坡位中,上坡位(41.9%)和中坡位(41.9%),而下坡位仅 16.3%,说明猪獾对坡位也具有明显的选择性;巢穴隐蔽程度较差的地段只占 7.0%,说明巢穴隐蔽程度也是一项重要的选择因素。

3.3 巢穴选择的聚类分析

对 43 个猪獾巢穴聚类分析结果见图 1。按照欧氏距离 20 可以明显的分为 A、B、C、D 四类。每类当中,巢穴样方数量和频次分布较高即影响巢穴选择的生态因子列于表 2。

从样方聚类后的分组及其对巢穴选择有影响的生态因子结果(表 2)可以明显看到,43 个巢穴样方中,A 组和 B 组巢穴共 39 个,频次分布较高且影响巢穴选择的生态因子基本一致,由此可以归纳出伏牛山北坡猪獾

巢穴选择的特征:选择位于海拔 900 ~ 1200 m,水源距离较近、中度或重度干扰、郁闭度高、没有倒木的阔叶林中的急险坡上,朝向为向阳坡或半阳坡上;洞口和巢穴隐蔽程度良好,乔木距离在 75 ~ 150 cm,灌木密度高的地方。

表 1 猪獾夏季巢穴选择的生态因子分布频次

Table 1 Distribution frequency of ecological factors in summer caves selection of hog badger

项目 Items		频次 Frequencies	百分率 Percentage (%)
海拔 Altitude(m)	≤900	2	4.6
	900 ~ 1200	38	88.4
	≥1200	3	7.0
植被类型 Vegetation type	阔叶林 Broad leaf forest	39	90.7
	混交林 Mixed forest	4	9.3
坡度 Slope	平缓坡 Gentle	3	7.0
	斜陡坡 Ramp	7	16.3
	急险坡 Steepness	33	76.7
坡向 Aspect	阳坡 Sunny slope	21	48.8
	半阳坡 Semi-sunny	18	41.9
	阴坡 Shady slope	4	9.3
坡位 Location	上坡位 Upper slope	18	41.9
	中坡位 Middle slope	18	41.9
	下坡位 Lower slope	7	16.3
巢穴类型 Cave type	石洞 Rock cave	42	97.7
	土洞 Soil cave	1	2.3
巢穴隐蔽程度 Level of cave concealment	良好 Best	16	37.2
	中等 Good	24	55.8
	差 Worst	3	7.0
洞口数量 Number of entrances	1	24	55.8
	2	17	39.5
	3	2	4.7
洞口隐蔽程度 Level of entrance concealment	良好 Best	23	53.5
	中等 Good	11	25.6
	差 Worst	9	20.9
水源距离 Distance to water source	近 Close	36	83.7
	中 Middle	5	11.6
	远 Far	2	4.7
干扰距离 Distance to disturbance	轻度干扰 Slightly	8	18.6
	中度干扰 Commonly	20	46.5
	重度干扰 Severely	15	34.9
郁闭度 Canopy cover	低郁闭度 Lower	1	2.3
	中郁闭度 Middle	6	14.0
	高郁闭度 High	36	83.7
乔木距离 Average distance to trees(cm)	≤75	7	16.2
	75 ~ 150	30	69.8
	≥150	6	14.0
灌木距离 Average distance to shrubs(cm)	≤50	28	65.1
	50 ~ 100	11	25.6
	≥100	4	9.3
灌木密度(丛)Shrub density	低 Lower	2	4.7
	中等 Middle	10	23.3
	高 High	31	72.0
倒木 Tree falls	有 Have	4	9.3
	无 Naught	39	90.7

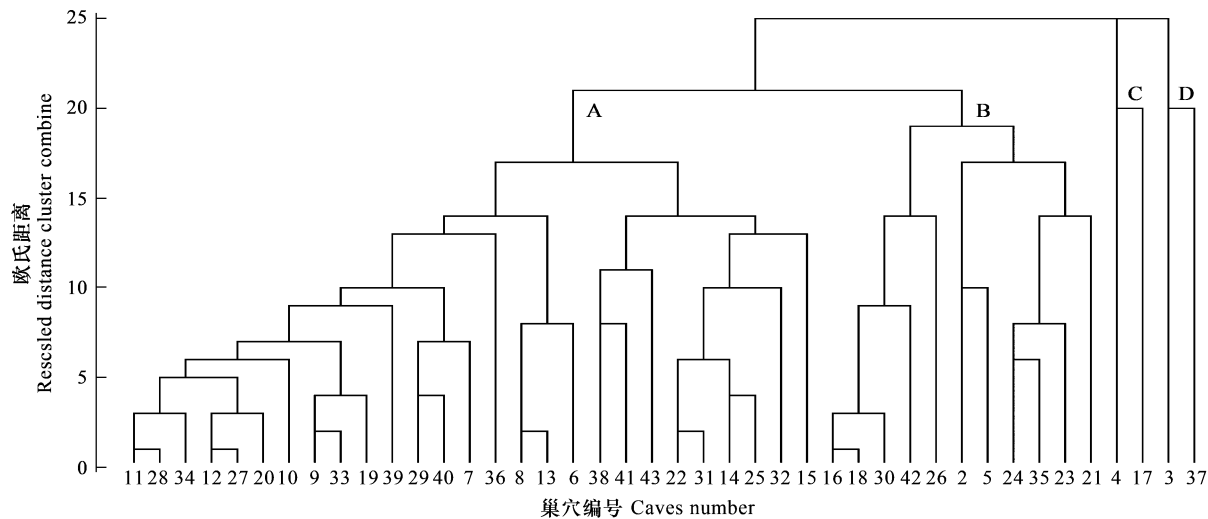


图1 猪獾夏季巢穴选择的聚类图

Fig. 1 Cluster analysis of summer caves selection

表2 样方聚类后的分组及其影响选择的生态因子

Table 2 Frequency of ecological factors which influence summer caves selection after grouping

组 Group	巢穴数量 No. of caves	影响选择的生态因子及所占百分比 Ecological factors and frequency
A	27	海拔 900 ~ 1200 m (88.9%); 阔叶林 (100%); 急险坡 (66.7%); 阳坡或半阳坡 (100%); 上坡位或中坡位 (81.5%); 巢穴隐蔽程度良好或中等 (91.3%); 水源距离近 (85.2%); 中度和重度干扰 (85.2%); 高郁闭度 (88.9%); 洞口隐蔽程度良好 (81.5%); 洞口数量 1 个 (55.6%), 2 个 (40.7%); 石洞 (100%); 乔木距离在 75 ~ 150 cm (占 74.1%); 灌木距离小于 50 cm (77.8%); 灌木密度 30 丛以上 (81.5%); 无倒木 (96.3%)。
B	12	海拔 900 ~ 1200 m (91.7%); 阔叶林 (66.7%); 急险坡 (100%); 阳坡或半阳坡 (91.7%); 上坡位或中坡位 (83.7%); 巢穴隐蔽程度良好或中等 (83.7%); 水源距离 (91.7%); 中度和重度干扰 (91.7%); 高郁闭度 (75.0%); 洞口隐蔽程度良好 (75.0%); 洞口数量 1 个 (66.7%); 石洞 (91.7%); 乔木距离在 75 ~ 150 cm (占 66.7%); 灌木距离小于 50 cm (41.7%), 灌木距离 50 ~ 100cm (50.0%); 灌木密度 30 丛以上 (58.3%), 灌木密度 20 ~ 30 丛 (33.3%); 无倒木 (91.7%)。
C	2	海拔 900 ~ 1200 m (100%); 阔叶林 (100%); 下坡位 (100%); 轻度干扰距离 (100%); 洞口数量 1 个 (100%); 石洞 (100%); 乔木距离在 ≥ 150 cm (占 100%); 灌木距离小于 50 cm (100%)。
D	2	阔叶林 (100%); 急险坡 (100%); 阴坡 (100%); 巢穴隐蔽程度良好或中等 (100%); 高郁闭度 (100%); 石洞 (100%); 乔木距离在 75 ~ 150 cm (100%); 无倒木 (100%)。

3.3 巢穴选择的主成分分析

对猪獾巢穴选择 16 个数字化的参数或变量的选择特征值的分析结果列于表 3。前 8 个主成分的特征值大于 0.8, 其累计贡献值达到了 76.85%。说明这 8 个主成分基本包括了海拔, 坡度, 郁闭度等 16 个参数所具有的信息。因此, 提取前面的 8 个主成分计算其相应的特征向量 (表 4)。

从表 4 可以看出, 在第 1、3 主成分中, 植被类型、巢穴隐蔽程度、洞口隐蔽程度、郁闭度的相关系数绝对值相对较高。同时, 在第 5、6 个主成分中, 灌木数量和乔木距离的相对相关系数的绝对值较大, 这 6 个参数构成了猪獾巢穴的隐蔽条件, 将此列为隐蔽因子。在第 2 个主成分中, 相对相关系数绝对值较高的主成分是海拔、坡向、洞口数量, 与这里的地理环境有关, 命名为地理因子。在第 4、7 个主成分中, 倒木、干扰距离相关系数绝对值最大, 这反映的是猪獾活动受干扰的情况, 命名为干扰因子。在第 8 个主成分中, 水源距离的相关系数明显大于其他参数, 命名为水源因子。

表 3 猪獾巢穴选择特征值表

Table 3 The eigenvalue of the summer caves selection of the hog badger

主成分序号 Main component No.	特征值 Eigenvalue	贡献率 Ratio of contribution (%)	累积贡献率 Accumulative Ratio of contribution (%)
1	2.736	17.099	17.099
2	2.042	12.763	29.861
3	1.567	9.792	39.653
4	1.498	9.364	49.017
5	1.326	8.290	57.307
6	1.250	7.815	65.122
7	0.989	6.184	71.306
8	0.887	5.544	76.850
9	0.763	4.767	81.617
10	0.635	3.969	85.586
11	0.580	3.628	89.214
12	0.505	3.155	92.368
13	0.453	2.829	95.198
14	0.341	2.131	97.329
15	0.239	1.494	98.823
16	0.188	1.177	100.000

表 4 猪獾巢穴选择中特征向量的转换矩阵

Table 4 The rotated matrix of the eigenvector

变量 Variable	特征向量 Eigenvector							
	1	2	3	4	5	6	7	8
洞穴类型 Cave type	0.441	-0.359	0.116	0.381	0.051	0.342	-0.178	-0.410
海拔 Altitude	-0.016	0.563	0.124	0.103	0.333	0.368	-0.369	0.226
坡向 Aspect	0.234	0.732	0.089	-0.080	-0.202	-0.184	-0.132	-0.286
坡度 Slope	0.496	0.305	-0.369	0.301	0.324	-0.313	-0.095	-0.020
坡位 Location	-0.439	-0.408	0.351	-0.329	0.147	-0.169	-0.222	0.211
植被类型 Vegetation type	-0.741	0.224	-0.095	-0.073	0.038	-0.308	0.161	0.078
水源距离 Distance to water source	-0.062	0.284	-0.289	0.491	-0.389	0.023	-0.048	0.500
洞口数量 Number of entrances	0.055	0.527	0.342	0.160	0.334	-0.245	0.453	-0.054
干扰距离 Distance to disturbance	0.406	-0.299	-0.320	-0.051	0.262	0.256	0.588	0.157
巢穴隐蔽程度 Level of cave concealment	0.609	-0.012	0.530	-0.158	-0.070	-0.017	0.140	0.392
郁闭度 Canopy Cover	-0.407	-0.221	0.525	0.439	0.209	-0.167	-0.038	-0.038
洞口隐蔽程度 Level of entrance concealment	0.570	-0.344	0.048	0.288	0.064	-0.319	-0.268	0.283
乔木距离 Average distance to trees	-0.134	0.230	0.412	0.189	-0.457	0.521	0.171	0.041
灌木距离 Average distance to shrubs	0.413	0.218	0.387	-0.277	0.318	0.075	-0.029	0.014
倒木 Tree falls	-0.409	-0.112	0.094	0.645	0.285	0.065	0.141	-0.030
灌木密度 Shrub density	-0.330	0.151	-0.266	-0.185	0.519	0.452	-0.153	0.139

从以上分析结果得出伏牛山北坡猪獾巢穴的生境状况,即(1)隐蔽因子:选择在巢穴和洞口的隐蔽程度、郁闭度均较高的阔叶林中;灌木密度较高(≥ 30 丛),乔木距离为 75 ~ 150 cm。(2)地理因子:选择在海拔为 900 ~ 1200 m 的阳坡或半阳坡上,以 1 个洞口的石洞为主。(3)干扰因子:没有倒木,距离人类活动村落地点较近。(4)水源因子:水源距离在 100 m 以内。

综上所述,对于伏牛山北坡猪獾夏季巢穴选择,上述各种生态因子的频率分析、聚类分析和主成分分析 3 个方面的分析结果是一致的,在频率分析初步定性的基础上,通过聚类分析的分组进一步分析对巢穴选择有

影响的生态因子,这两方面的分析进一步支持了主成分分析对生态因子的归类分析结论。

4 讨论

动物的生境选择受诸多因素影响,除了动物本身的特性之外,还包括生境的特性、食物的有效性、隐蔽场所和空间利用的有效性、捕食和竞争等诸多因素^[10,22,23],而隐蔽条件是影响动物对栖息地选择的重要环境因子之一^[24,25]。猪獾属于穴居夜行性动物,白天隐匿在洞中,因此它需要隐蔽程度较高的穴居生境。人类的生产活动和捕猎对猪獾生存的影响本应使得猪獾躲避人类,但猪獾的夏季巢穴却选择在距离村落较近的区域,我们认为可能存在两个方面的原因:一是猪獾喜食玉米、谷子等农作物,农田中还有丰富的蚯蚓、青蛙、老鼠等动物性食物^[2],巢穴靠近农田便于夜晚从农田中获取食物;猪獾属于穴居夜行性动物,人类的生产活动大都在白天,对猪獾生存活动的影响不大;同时,只要猪獾选择的洞穴隐蔽性高,可以减少和降低被捕杀的危险。因此,巢穴选择在接近村落的区域需要更高高的隐蔽条件,以减少和降低人类活动带来的干扰。这也说明在满足食物第一需要前提下,隐蔽因子显得更加重要。地理因子中,选择海拔 900 ~ 1200 m 的地带与该山区的农田分布地带相一致,也可能与食物有关。海拔 900 m 以下的区域村落分布较为密集,人类活动干扰过高,同时森林覆盖率低,难以保证猪獾巢穴的隐蔽条件;伏牛山北坡山地的高度大多都在 1400 m 以下,海拔 1200 m 以上接近山脊的区域气温低、距离水源较远、林下灌木少,因而动物性食物较少、隐蔽条件较差。选择阳坡或半阳坡,说明猪獾偏于温暖、干燥的环境。其次,阳坡或半阳坡较阴坡的森林茂密,更能满足其高隐蔽性的需要。伏牛山北坡属于石质山体,土质较少且土层较薄,猪獾虽然具有打洞的能力,但很难找到适合打洞的地点,在所发现的 43 个巢穴中,只有一个自身挖掘的土洞。因此,由于该地区的地理环境所限,猪獾大多是利用天然石洞作为巢穴,与程泽信和刘武报道的结果相同^[2]。同时,这些巢穴的洞内结构简单,与在地面高处和人工堤坝上打洞的狗獾,具有多个洞口和复杂的洞穴结构的特征相差甚远^[9,10]。

References:

- [1] Tan B J. A systematic list of the mammals, Beijing: Chinese Medicine Science and Technology Press, 1992. 355—357.
- [2] Cheng Z X, Liu W. Preliminary Research on Resources and Development of wild *Arctonyx collaris* in China. *Journal of Economic Animal*, 2000, 4 (4): 33—35.
- [3] Shou Z H. Chinese economy fauna (beasts). Beijing: Science Press, 1964. 366—368.
- [4] Cheng Z X, Yu X B. Test the Skeleton of the Hog-badger. *Ecology of Domestic Animal*, 2002, 23 (5): 14—17.
- [5] Cheng Z X, Liu X N, Zhu Z C. Dissecting Character of Digestive Organs of Hog-badger. *Journal of Economic Animal*, 2003, 7 (3): 43—45.
- [6] Li G H, Zheng S W, Song S Y. Age determination, age structure in a Sand badger population. *Acta Theriologica Sinica*, 1990, 10 (1): 10—18.
- [7] Lan H, Chen Z P, Liu R P. Studies on the mitochondrial DNA restriction of Hog-badger and Siberian Weasel. *Zoological Research*, 1996, 17 (3): 263—268.
- [8] Jia J B, Xiao Q Z, Xu L, *et al.* A primary observation of the red fox dens. *Acta Theriologica Sinica*, 1991, 11 (4): 266—269.
- [9] Xu H F, Lu H J, Wang X M. A preliminary study of the sets of badger in Yancheng nature reserve. *Acta Theriologica Sinica*, 1997, 17 (2): 107—112.
- [10] Ye X T, Ma Y, Wang R H, *et al.* Architecture and function of Badger (*Meles Meles*) sets in basin of Yi, Su and Si Rivers of China. *Acta Theriologica Sinica*, 1999, 19 (3): 231—232.
- [11] White T H, Bowman J L, Jacobson H A, *et al.* Forest management and female black bear denning. *Journal of Wildlife Management*, 2001, 65: 34—40.
- [12] Wu S B, Ma G Z, Chen H, *et al.* A preliminary study on burrow ecology of *Manis pentadactyla*. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2004, 15 (3): 401—407.
- [13] Xia Z R, Chen X H, Liang J B. A survey on diversity of amphibians in Funiu Mountain, Henan. *Sichuan Journal of Zoology*, 2006, 25 (2): 307—311.
- [14] Ding S Y, Lu X L. Comparison of plant flora of Funiu Mountain and Jigong Mountain natural reserves. *Geographical Research*, 2006, 25 (1): 62—70.
- [15] Ye Y Z, Weng M, Yang X. Studies on the diversity of *Quercus* communities in FUNIU MT. *Chinese Bulletin of Botany*. 1995, 12: 79—84.
- [16] Ma S L, Ma X F, Shi W Y. A guide to mammal tracking in china. Beijing: China Forest Publishing House, 2001.

- [17] Gao Z X, Zhang M H, Hu R B. Winter bedding site selection of ussurian wild pig in the lesser khing-an mountains. *Acta Theriologica Sinica*, 1995, 15(1): 25—30.
- [18] Wang Z H, Wang X M. Ecological characteristics of Tibetan fox dens in Shiqu County Sichuan Province. *China Zoological Research*, 2006, 27(1):18—22.
- [19] Zhang H H, Dou H S, Zhai H C, *et al.* Characteristics of dens in spring of three species of cands. *Acta Ecologica Sinica*, 2006, 26(12):3980—3988.
- [20] LU Q B, HU J C. Preliminary analysis on the habitat selection of black bears in the Minshan Mountains. *Acta Theriologica Sinica*, 2003, 23(2): 99—105.
- [21] Ye Y Z, Yang Q P, Weng M, *et al.* Studies on forest community diversity in FUNIUSHAN mountain I. Vertical distribution of community and species richness. *Henan Science*, 1999, 17(6):61—64.
- [22] Yan Z C, Chen Y L. Habitat selections in animals. *Chinese Journal of Ecology*, 1998, 17(2):43—49.
- [23] Zhang H M, Hu J C. Habitat selection of *procapra picticaudata* in summer in the northwestern plateau, Sichuan. *Sichuan Journal of Zoology*, 2002, 21(1):12—15.
- [24] Weaker S C. Habitat selection. *Scientific American*, 1964, 2(11):109—116.
- [25] Bailey J A. Principles of wildlife management. New York: John Wiley and Sons Inc, 1984.

参考文献:

- [1] 谭邦杰编著. 哺乳动物分类名录. 北京:中国医药科技出版社, 1992. 355~357.
- [2] 程泽信, 刘武. 我国野生猪獾资源及其开发利用初探. *经济动物学报*, 2000, (4):33~35.
- [3] 寿振黄主编. 中国经济动物志——兽类. 北京:科学出版社, 1964. 366~368.
- [4] 程泽信, 余小兵. 猪獾全身骨骼的观测. *家畜生态*, 2002, 23(5):14~17.
- [5] 程泽信, 刘晓娜, 朱再春. 猪獾消化器官的解剖特征. *经济动物学报*, 2003, 7(3):43~45.
- [6] 李贵辉, 郑生武, 宋世英. 猪獾种群年龄结构的研究. *兽类学报*, 1990, 10(1):10~18.
- [7] 兰宏, 陈志平, 刘瑞清. 猪獾和黄鼬 mtDNA 物理图谱及位点变异性初探. *动物学研究*, 1996, 17(3):263~268.
- [8] 贾竞波, 萧前柱, 徐利, 等. 对赤狐洞穴的初步观察. *兽类学报*, 1991, 11(4):266~269.
- [9] 徐宏发, 陆厚基, 王小明. 盐城保护区狗獾洞巢的初步研究. *兽类学报*, 1997, 17(2):107~112.
- [10] 叶晓堤, 马勇, 王润海. 沂沭泗水流域狗獾的洞道结构及其功能. *兽类学报*, 19(3):231~232.
- [12] 吴诗宝, 马广智, 陈海, 等. 穿山甲洞穴生态学初步研究. *应用生态学报*, 2004, 15(3): 401~407.
- [13] 夏中荣, 陈晓虹, 梁俊波. 河南伏牛山两栖动物资源调查. *四川动物*, 2006, 25(2):307~311.
- [14] 丁圣彦, 卢训令. 伏牛山和鸡公山自然保护区植物区系比较. *地理研究*, 2006, 25(1):63~64.
- [15] 叶永忠, 翁梅, 杨修. 伏牛山栎类群落多样性研究. *植物学通报*, 1995, 12:79~84.
- [16] 马世来, 马晓峰, 石文英. 中国兽类踪迹指南. 北京:中国林业出版社, 2001.
- [17] 高中信, 张明海, 胡瑞滨. 小兴安岭地区野猪冬卧息地选择的初步研究. *兽类学报*, 1995, 15(1):25~30.
- [18] 王正寰, 王小明. 四川省石渠县藏狐洞穴的生态特征分析. *动物学研究*, 2006, 27(1):18~22.
- [19] 张洪海, 窦华山, 翟红昌, 等. 三种犬科动物春季洞穴特征. *生态学报*, 2006, 26(12):3980~3988.
- [20] 鲁庆彬, 胡锦鑫. 岷山黑熊生境选择的初步分析. *兽类学报*, 2003, 23(2):99~105.
- [21] 叶永忠, 杨清培, 翁梅, 等. 伏牛山森林群落物种多样性研究 I. 群落垂直分布与物种丰富度. *河南科学*, 1999, (17)6:61~64.
- [22] 颜忠诚, 陈永林. 动物的生境选择. *生态学杂志*, 1998, 17(2): 43~49.
- [23] 张洪茂, 胡锦鑫. 川西北高原藏原羚夏季生境选择. *四川动物*, 2002, 21(1):12~15.