

紫貂秋季生境选择的初步研究

张洪海*, 马建章

(东北林业大学野生动物资源学院, 哈尔滨 150040)

摘要:采用无线电跟踪技术和全球定位系统(GPS)对大兴安岭地区紫貂(*Martes zibellina*)秋季的生境选择进行研究。秋季紫貂对优势树种(以落叶松为主, 72%)、中下坡位(90%)、小树密度($P=0.0004$)、大树密度($P=0.0001$)、大树胸径($P=0.0001$)、倒木长度($P=0.0006$)及密度($P=0.0001$)都有一定的选择性, 对坡向、灌丛盖度的选择性不明显, 对中等盖度的林地有一定的选择性(92%), 回避极高(76%以上)或极低(5%以下)盖度区。喜好生活于成熟林地和老龄林地, 回避无林地和幼林地。它一般选择食物丰富度高的地区。秋季紫貂的食物以小型哺乳类和鸟类为主, 紫貂对食物取食与食物丰富度以及自身生长周期有密切关系。

关键词:紫貂; 秋季; 无线电跟踪; 全球定位系统; 生境选择

A preliminary study on the habitat selection of sable (*Martes zibellina*) in the autumn

ZHANG Hong-Hai, MA Jian-Zhang (College of Wildlife Resource, of Northeast Forestry University, Harbin 150040 China)

Abstract: Autumn habitat selection of the sable (*Martes zibellina*) were studied in Daxinganling area by using radio-tracking and global positioning system (GPS). In Autumn, sables usually tended to select their habitat according to dominant trees, slope's position, small tree's density, big tree's density, big tree's diameter, log's height and density. And selection to slope's aspect and scrub's cover-degree was not obvious. They selected middle cover's size, but avoided very high or very low cover's size. Sables preferred to live in mature forest and old forest rather than the site with no trees or with young free. Sables generally selected sites with high food abundance, and small mammals and birds were their main food.

Key words: sable; autumn; radio-tracking; global positioning system (GPS); habitat selection

文章编号: 1000-0933(2000)01-0150-05 中图分类号: Q958.1 文献标识码: A

紫貂(*Martes zibellina*)主要分布在北亚大陆及邻近岛屿, 自俄罗斯乌拉尔山脉向东至西伯利亚东部的萨哈林岛(即库页岛), 南到蒙古、朝鲜。我国的紫貂主要分布在东北地区 and 新疆北部。

我国紫貂在东北和新疆, 生活于亚寒带针叶林及温带针阔混交林, 地处北纬 41°以北^[1~3], 其紫貂的生态学方面的相似性曾被广泛地探讨过。有关紫貂的研究主要集中于俄罗斯, 在紫貂生物学特性方面有大量的俄文文献资料, 但未见运用无线电跟踪技术的研究报道, 运用无线电跟踪技术研究紫貂生态学特性, 是从中国学者和 Buskirk 等 1991 年的合作研究开始的^[4~6]。

本文在大兴安岭地区采用无线电跟踪技术和全球定位系统(GPS)对紫貂秋季的生境选择进行研究。

1 研究地区自然概况

本次研究野外工作站设在大兴安岭北部满归林业局北岸林场的阿巴河流域原始林中。地理位置, 东经 121°30'~121°50', 北纬 52°05'~52°20'。在地貌上为中、低山和高平原, 山顶浑圆、坡度平缓、河谷开阔, 海拔在 1000~1500m 之间, 本区属寒温带大陆性气候, 为我国最寒冷地区, 冬季漫长寒冷, 夏热期短, 每年有半

基金项目: 林业部重点科研资助项目

* 现在曲阜师范大学生物系工作, 通讯地址: 曲阜师范大学生物系, 273165

收稿日期: 1998-10-14; 修订日期: 1999-04-04

年左右处于冰、雪、严寒之中。

本区主要优势植物种为兴安落叶松(*Larix gmelini*)。随着海拔高度由高向低,植物群落依次为偃松(*Pinus pumila*)-落叶松疏林、藓类-赤杨-落叶松林、杜香(*Ledum palustre*)-落叶松林、杜鹃(*Rhododendron dauricum*)-落叶松林。主要树种有落叶松、偃松,还有白桦(*Betula platyphylla*)、樟子松(*Pinus sylvestris*)。林下木本植物主要有杜鹃、越桔(*Vaccinium vitisidaea*)、杜香、东北赤杨(*Alnus mandshurica*)等,草本植物有苔草(*Carex* spp.)、红花鹿蹄草(*Pyrola incarnata*)及禾本科植物等,地表还有苔藓覆盖。

动物区系属古北界、东北区大兴安岭亚区。鸟兽资源丰富,分布于本地区的兽类主要有驯鹿(*Rangifer tarandus*)、驼鹿(*Alces alces*)、马鹿(*Cervus elaphus*)、狍(*Capreolus capreolus*)、原麝(*Moschus moschiferus*)、猓狍(*Lynx lynx*)、棕熊(*Ursus arctos*)、貂熊(*Gulo gulo*)、雪兔(*Lepus timidus*)、东北鼠兔(*Ochotona hyperborea*)等,综观全区各类野生动物的代表种,是以亚寒带针叶林动物为主的野生动物。

2 研究方法

本研究采用无线电跟踪技术和全球定位系统(GPS)。无线电跟踪技术是利用无线电遥测仪器,主要包括两大部分:发射部分和接收部分,发射仪器以颈圈附在动物身体上,颈圈重 25g 左右。所用的发射频率为 $164 \times \times \times \text{Hz}$ 。电池寿命为 6 个多月,接收部分包括天线和接收机。天线包括手持天线和固定天线两种,接收和使用的是 AVMLA₁₂₃ 波段接收机,同时能监测 30 个动物,无线电跟踪确定紫貂位置的方法是三角定位法(triangulation)。GPS 在全球、全天候条件下工作。

采用北京航空航天大学宇航学院第五研究室 GPS 研究发展部生产的银杉 GPS 接收机(1992 年版)。

大兴安岭由于气候条件比较特殊,一年可划分为春(5~6 月),夏(7~8 月),秋(9~10 月),冬(11~4 月)。

2.1 抽样方法

2.1.1 随机样方 采用系统样方格抽样法,其样方的分布为 $333\text{m} \times 1000\text{m}$ 。具体做法为据研究区内地形图的经纬度设间距为 1000m 的样线若干条,沿此线每隔 333m 设置一个样方,使每个研究地点随机样方的抽取面积基本覆盖无线电跟踪区域。

2.1.2 无线电跟踪样方(利用样方) 即活动时利用的生境,是用 GPS 确定无线电跟踪定位点后,做一样方。在每一个取样点设置一个半径为 5m 的圆样方,面积约为 78.5m²,在每一样地测量一系列因子。

2.2 生境因子的选择及划分标准

根据紫貂生境选择利用的特点及参照国外研究美洲貂时采用的生境因子^[13]进行测量。

(1)优势乔木(乔木为高于 3m 的单生树) 若在样方内树的棵数的 70% 以上定义为优势种,按此标准分为 5 个类型,a. 兴安落叶松优势;b. 桦树优势;c. 其他单一树种优势;d. 混合型即无一树种棵数达 70% 以上;e. 无树。

(2)优势灌木(灌木高度为 0.5~3m 的树木) 若某种灌木的盖度中总灌木盖度的 70% 以上定义为优势灌木,按标准分为 5 个类型,a. 松树为优势种;b. 杜鹃为优势种;c. 其他单一为优势种;d. 混合型;e. 无灌木

(3)树冠盖度(定义为乔木的树冠的盖度) 将样方按方位四等分,分别测量后求均值,分为 5 个等级,a. 0%~5%;b. 6%~25%;c. 26%~50%;d. 51%~75%;e. 76%~100%。

(4)灌木盖度(定义为灌木的树冠盖度) 测量方法与分级方法同树冠盖度。

(5)坡向 a. 东坡;b. 东南坡;c. 南坡;d. 西南坡;e. 西坡;f. 西北坡;g. 北坡;h. 东北坡,用指南针测定。

(6)坡位 a. 上位;b. 中位;c. 下位。

(7)小树密度 为胸径小于 10cm 的乔木,密度为样方中小树的棵数。

(8)大树密度 大树为胸径大于 10cm 的乔木,密度为样方中的大树的棵数。

(9)大树胸径数据 测量每棵大树的 DBH,其中包括桦树的 DBH,落叶松的 DBH 及其它树种大树的 DBH。DBH 标准误计算方法为 $SD/n^{1/2}$ 。

- (10)坡度 用指南针测量从样方中心点不沿坡向上下延伸 5m 的坡度。
 (11)海拔 由 GPS 直接测出其海拔高度。
 (12)倒木长 此样方中的中部直径大于 10cm 的倒木的全长。
 (13)倒木 测量倒木中部的直径。
 (14)天然树桩 为树木自然死亡产生的高度 2m 以下,直径大于 10cm 的树桩,记录数量并测量。
 (15)采伐后留下的树桩,记录并测量。

2.3 数据处理和分析方法

对所有数量化因子进行简单数理统计比较,对所有等量化因子进行出现频率的统计并进行比较。对两种样方内紫貂对各生境因子选择,采用卡方检验法检验。选择系数(selection index)为利用样方和随机样方之比,表示紫貂对生态因子的选择强度。

3 研究结果及讨论

生境选择是野生动物管理中的重要研究内容之一,对研究区内所遥测紫貂秋季生境各环境因子进行简单数理统计如表 1~3,表明:秋季紫貂对优势树种有一定的选择性,对坡位的选择性强,特别喜好中、下位(90%),对中等盖度的林地选择性强,回避极高或极低盖度区,对坡向、灌丛盖度的选择性不明显。卡方检验如表 2 所示,秋季紫貂对小树密度($\chi^2=17.84, df=2, P=0.0004$)、大树密度($\chi^2=56.44, df=2, P=0.0001$)、大树胸径(落叶松胸径)($\chi^2=21.24, df=2, P=0.0001$)、倒木长度($\chi^2=16.42, df=2, P=0.0006$)、及密度($\chi^2=25.07, df=2, P=0.0001$)都有较强的选择性,但紫貂不趋向于大径桦树林地。

表 1 秋季数量化因子测量统计表

Table 1 The Statistics of numerical variables in autumn

项目 Item	随机样方 Random sample				跟踪样方 Track sample			
	样本	变异范围	均值	标准差	样本	变异范围	均值	标准差
	<i>N</i>	Range	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>N</i>	Range	\bar{X}	<i>SD</i>
小树密度 Small tree density*	50	0~50	21.14	18.7	52	0~72	14.35	2.86
坡 度 Slope	50	0~41	10.12	3.98	52	0~35	9.62	3.28
海 拔 Elevation(m)	50	692~992	843.71	67.6	52	738.6~1008	852.70	64.56
大树密度 Big tree density*	50	0~11	4.9	3.8	52	0~13	4.08	2.72
落叶松胸径 Larch DBH(cm)	50	11.0~43.6	18.70	4.96	52	11.0~72.0	26.84	8.72
桦树 DBH Birch DBH(cm)	50	11.0~32.7	18.10	5.6	52	11.0~36.0	18.41	7.69
倒木长 Log length(m)	50	0~3296	420.00	1701	52	0~3482	684.76	8.87
倒木直径 Log diameter(cm)	50	11.0~40	18.56	6.38	52	11.3~58.0	29.76	10.17
倒木密度 Log density*	50	0~3	0.29	0.63	52	0~6	1.98	0.27
天然树桩 Natural stumps	50	0~2	0.46	0.36	52	0~3	0.42	0.04
采伐树桩 Cut stumps	50	0~2	0.24	0.39	52	0~3	0.36	0.38
桦树 DBH 标准误 Birch DBH standard error	50	0.43~6.48	1.48	1.24	52	0~6.78	2.74	1.92
落叶松 DBH 标准误 Larch DBH standard error	50	0.29~17	2.98	3.04	52	0~24.08	3.46	1.27

* 单位为一个样方内的棵数 The unit is the number of trees in one sample

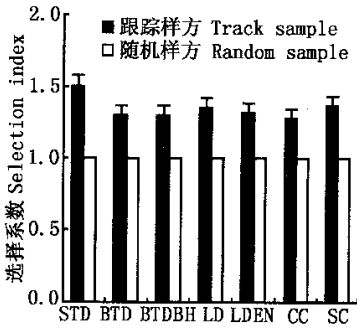


图 1 秋季紫貂主要生境选择系数

Fig. 1 Selection index of major environmental factors of sable in autumn STD, 小树密度 Small tree density; BTD, 大树密度 Big tree density; BT DBH, 大树胸径 Big tree DBH; LD, 倒木直径, Log diameter; LDen, 倒木密度 Log density; CC, 树冠盖度 Crown cover-degree; SC, 灌木盖度 Shrub cover-degree

表 3 秋季等量化因子测量表

Table 3 The statistics of categorical variables of sables in autumn

项目 Item	等级 Class	随机样方 Random sample		跟踪样方 Trail sample	
		样方数 Sample size	(%)	样方数 Sample size	(%)
优势乔木 Dominant tree	1	18	36	36	72
	2	11	2	4	8
	3	14	28	7	14
	4	3	6	11	22
	5	4	8	2	4
优势灌木 Dominant shrub	1	12	24	18	36
	2	18	36	19	38
	3	16	32	9	18
	4	3	6	3	6
	5	1	2	1	2
坡向 Slope aspect	1	8	16	9	18
	2	5	10	6	12
	3	4	8	3	6
	4	11	22	10	20
	5	10	20	8	16
	6	6	12	4	8
	7	4	8	6	12
	8	2	4	4	8
坡位 Slope position	1	14	28	5	10
	2	22	44	21	42
	3	24	48	24	48
树冠盖度 Tree canopy	1	3	6	2	4
	2	6	12	11	22
	3	24	48	24	48
	4	11	22	11	22
	5	4	8	2	4
灌丛盖度 Shrub canopy	1	13	26	3	6
	2	16	32	17	34
	3	12	24	21	42
	5	2	4	3	6

表 2 秋季随机样方和紫貂利用样方各因子差异显著性 χ^2 检验表

Table 2 The checking graph of the obvious difference χ^2 of random plot and sables' using plot factors in autumn

变量 Variable	χ^2	df	P
小树密度 Density of small trees	17.84	2	0.0004
大树密度 Density of big tree	56.44	2	0.0001
乔木 DBH Arbar DBH	21.24	2	0.0001
桦树 DBH Birch DBH	2.58	2	0.42
落叶松 DBH Larch DBH	10.87	2	0.0014
倒木长度 Log length	18.76	2	0.0006
倒木长直径 Log diameter	16.42	2	0.0003
倒木密度 Log density	25.07	2	0.0001
桦树 DBH 标准误 Birch DBH standard error	4.20	2	0.36
落叶松 DBH 标准误 Larch DBH standard error	12.37	2	0.0006
优势乔木 Dominant arbar	13.72	4	0.008
优势灌木 Dominant shrub	4.56	4	0.46
坡向 Aspect of slope	6.46	7	0.58
坡位 Slope position	22.27	4	0.0001
树冠盖度 Crown cover-degree	17.27	4	0.008
灌丛盖度 Shrubs cover-degree	5.47	4	0.31

由图 1 可知,在主要生境因子选择强度中,紫貂利用样方值与随机样方之比为 1.25~1.5,以小树密度的选择性最强($SD=1.5$),其次是大树密度($SD=1.25$)

紫貂喜好成熟林地和老龄林地,回避无林地和幼林地。也即喜好植被演替晚期的林型和地理条件。

紫貂一般选择食物丰富度高的地区,夏季紫貂的食物以小型哺乳类为主,其中红背、林旅鼠占很大优势,其次为鸟类(出现率为 15%,干重百分比为 10%)和昆虫类以及某些植物的果实。但对松籽的选择性不强。鸟类中以花尾榛鸡(*Bonasa banasia*)为主。

紫貂对食物的取食与食物的生长周期以及紫貂自身的生长发育周期有密切关系。夏季紫貂的食物多而杂,各种食物比例比较均衡。

紫貂对树冠盖度非常敏感,一般选择在 40%~60%盖度生境休息或取食,而避免在盖度 25%以下或盖度太大的地区活动。这样一方面可防止被天敌捕食,另一方面也有助于捕食其它猎物。但在秋季里紫貂却有时利用开阔地或者低盖度地带,这可能是由于夏季食物丰富及林下植物较高,紫貂在捕食或逃避敌害时会避开稠密森林的覆盖的缘故。

紫貂特别喜爱生存于原始成熟针叶林,特别喜

好大径树木,在跟踪样方中有 80% 左右拥有胸径大于 20cm 的大径树,被紫貂利用的大树胸径平均为 38~42cm,但紫貂对大径硬木树种桦树的存在漠不关心,可能是由于其结构变异与树木大小变化关系不显著的缘故。

紫貂之所以喜爱原始的成熟针叶林,可能是这些森林提供了其生活所有需求。因为那里有许多好的洞穴地^[7]和猎物^[8],晚期演替针叶林结构复杂,树的不同年龄结构形成树层结构给动物以保护^[9~12]。

紫貂喜好到树木胸径小于 10cm 的较密林地寻食,可能是由于这一演替的中间阶段猎物丰富度较高的缘故。寻食地的林下杂木的直径和密度都高于研究地区的普遍情况,说明这种生境的物理结构(常常是林下杂木的物理结构)对于提供易于接近被捕猎物的机会是非常重要的。

对紫貂利用样方和随机样方的食物丰富度进行调查,可以看出利用样方内的食物多样性指数比随机样方高。紫貂利用食物多样性大的林地,即可以减少能量的消耗,又可以捕捉到一定的食物。生物活动与生境质量,特别是食物丰富度有很大关系。

参考文献

- [1] 马逸清. 黑龙江省兽类志. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1986. 141~149.
- [2] 佟煜人,钱国成. 中国毛皮兽饲养技术大全. 长春:农业科学技术出版社,1990. 440~475.
- [3] Buskirk S W. Seasonal Use of Resting Sites by Marten in South-central Alaska. *J. Wild Manage*, 1984, **48**(3): 305~313.
- [4] 徐利,等. 紫貂冬季食性的分析. 兽类学报, 1996, **16**(4): 272~277.
- [5] 徐利,等. 紫貂冬季活动范围的研究. 兽类学报, 1997, **17**(2): 113~117.
- [6] 姜兆文,等. 大兴安岭地区紫貂冬季生境选择的研究. 兽类学报, 1998, **18**(2): 112~119.
- [7] Spencer W D. *Pine marten habitat preferences sagehen creek*. California. Unpubl. M. S. thesis. Univ. Rerkeley California. 1981. 121.
- [8] Verner J and Boss A S. Technical coordinators. California wildlife and their habitats: Western sierra Nevada U. S. Dep. Agric. For. Serv. Pacific. Southwest For and range Exp. Stn Berkeley, Calif. 1980. 439.
- [9] Clark T M and T M. Comparative population organization and regulatory mechanisms of pine martens in Grand Teton National park wyoming Pages 293~295 in Proc. 1st conf on scientific research in the nation parks. New Orleans. L9. 1976.
- [10] Koehler G M and Hornocker M G. Fire effects on marten habitat in the selway-Bitterroot Wilderness. *J. Wildl. Manage*, 1977, **41**: 500~505.
- [11] Raine R M. Winter habitat use and responses to snow cover fisher (*Martes pennanti*) and marten (*Martes americana*) in southeastern Manitoba. *Can. J. Zool.* 1983, **61**: 15~34.
- [12] Schempf P F and White M. Status of six fur-bear populations in the mountains of northern California USDA Forest service Region 5 San Francisco Calif. 1977. 51.
- [13] Buskirk S W. Analysis of variability in home range size of the American marten. *J. Wildl. Manage*, 1989, **53**(4): 997~1004.