

水鹿冬季生境选择性的初步分析^{*}

王小明 应韶荃¹

(华东师范大学生物系, 上海, 200062)

宋玉赞

(井冈山自然保护区, 江西, 343600)

摘 要

1996年10月至12月, 用样带法对井冈山水鹿冬季生境选择进行了研究, 分析和讨论了林型、隐蔽程度、坡度、离水源距离、人为干扰程度、坡向、坡位、海拔这8类生态因子对水鹿生境选择的作用。发现井冈山水鹿冬季以针叶林、常绿阔叶林和针阔混交林为主要生境。

关键词 江西; 井冈山水鹿; 冬季; 生境选择

水鹿 (*Cervus unicolor*) 分布于我国南方、印度和东南亚 (王小明等, 1995)。作为体型最大的鹿类动物之一, 水鹿具有很高的经济价值。在印度和东南亚, 对水鹿的生态学研究较为深入, 涉及种群生态、食性、生境利用等各方面 (Johnsingh, 1980; Johnsingh 等, 1991; Karanth 等, 1991; Ngampongsai, 1977; Ngampongsai, 1981; Ruangchan, 1982; Schaller, 1967; Seidensticker, 1976; Semiadi 等, 1995; Varman 等, 1993), 而国内除了对水鹿海南亚种的研究涉及食性描述外 (袁喜才等, 1983), 对我国现有其它3个亚种的研究几乎处于空白 (Ohtashi 等, 1990; 王小明等, 1995)。1996年10月至12月, 作者对井冈山水鹿 (*Cervus unicolor dejeani*) 冬季生境选择问题进行了专题研究, 以期积累水鹿的生态学基础资料, 分析井冈山水鹿的生存状况。

自然概况

井冈山位于湘赣边界罗霄山脉中段, 北纬 26°30'~26°40', 东经 11°46'~11°48', 面积 1 578 km²。全境 78% 属山地, 山势高峻, 沟壑纵横。井冈山属亚热带湿润山地气候, 年平均降水量 1 866 mm, 年均气温 14.2 °C (林英, 1990)。森林覆盖率在 80% 以上, 其中针叶林、针阔混交林、常绿阔叶林、竹林、灌木林为森林的主要组成部分, 占 92%。

研究方法

我们随机设置样带 21 条, 样带宽 5 m, 总长 134.3 km, 样带覆盖了井冈山的主要林型。样带中发现水鹿足迹链、啃食痕迹、粪便及卧迹等新鲜活动痕迹时, 记录痕迹发现点的林型、海拔、隐蔽程度、坡向、坡位、坡度、离水源距离、人为干扰程度 8 类生态

^{*} 国家教委留学人员基金及上海市科委留学人员基金资助

¹ 现在上海科学技术出版社工作

本文于 1997 年 6 月 24 日收到, 1998 年 4 月 19 日收到修改稿

因子。这些因子的测量定级标准如下：

林型：以植被的生长型外貌命名。依井冈山林型组成划分为针叶林、针阔混交林、常绿阔叶林、竹林、灌木林及其它林型。

隐蔽级：以痕迹发现点为中心，目测东、南、西、北 4 个方向 1 m 高度的可视距离，4 个方向平均可视距离小于 20 m 划为隐蔽程度高，大于 20 m 且小于 50 m 为隐蔽程度中等，平均可视距离大于 50 m 为隐蔽程度低。

坡度：测量痕迹点为中心的 25 m 距离的平均坡度。定 $0^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ， $10^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 和大于 35° 三个坡度等级。

离水源距离：指痕迹点离水源的直线距离，每 400 m 划为一个等级，共分三个等级。

海拔、人为干扰程度、坡向、坡位的测量定级标准依高中信等（1995）。

利用 1:25 000 林型分布图测量样带穿越的各主要林型的距离。我们用公式： $P = d/a$ 来计算水鹿对井冈山林型的选择性指数。 P 为水鹿对林型的选择性指数， d 为样带中某林型内发现的水鹿痕迹点数， a 为样带穿越某林型的距离。

用 SPSS 软件进行交叉汇总运算（阮桂海等，1992），检验林型和各因子是否互为独立，分析各因子在井冈山水鹿选择林型间时的作用。

结 果

1. 井冈山水鹿对林型的选择性

我们在设置的样带中共发现水鹿活动痕迹 119 处，经计算发现水鹿对井冈山各主要林型的选择次序为：针叶林 > 常绿阔叶林 > 针阔混交林 > 其它林型 > 灌木林 > 竹林（表 1）。

表 1 江西井冈山水鹿对林型的选择

Table 1 The preference of forest type for sambar (*Cervus unicolor dejeani*) in Jinggangshan, Jiangxi

	常绿阔叶林 Evergreen broadleaved forest	针阔混交林 Mixed coniferous broadleaved forest	针叶林 Coniferous forest	灌木林 Shrub	竹林 Bamboo	其它林型 Other	小计 Total
占森林总面积 (%) Percentage of total forest (%)	45.4	7.9	30.9	8.2	11.1	7.5	100
发现痕迹点数 Tracks found	31	20	53	4	6	5	119
样带长 (km) Length of transect (km)	34.0	26.9	41.0	9.8	16.0	7.0	134.3
选择指数 Index of preference	0.91	0.74	1.29	0.41	0.38	0.71	
选择次序 Order of preference	2	3	1	5	6	4	

2. 林型因子与其它生态因子的交互作用

交叉汇总结果表明，测量记录的因子中海拔、坡向、坡位、坡度、离水源距离、人为干扰程度各因子与林型相互独立，即水鹿痕迹点的这 6 类生态因子在不同林型间是相似的 ($P > 0.05$)。而隐蔽程度与林型呈极显著相关 ($P < 0.01$)。常绿阔叶林、针阔混交林、针叶林、灌木林中，水鹿痕迹点多位于高、中隐蔽地方（比例分别为 93.9%、82.6%、66.7% 和 75.0%），竹林和其它林型中痕迹点多位于低隐蔽区（比例为 50% 和 100%）

(表 2)。

表 2 隐蔽因子与林型因子的交叉汇总分析

Table 2 Crossing analyse between sheltering class and forest type

观测值 Observation value 期望值 Expect value 列百分比 Column per cent	常绿阔叶林 Evergreen broadleaved forest	针阔混交林 Mixed coniferous and broadleaved forest	针叶林 Coniferous forest	灌木林 Shrub	竹林 Bamboo	其它林型 Other	小计 Total
高度隐蔽 High shelter	18 15.5 54.5%	14 10.8 60.9%	21 22.6 37.5%	2 2.4 50%	1 2.8 16.7%	0 2.4 0%	56 (47.1%)
中度隐蔽 Medium shelter	13 9.7 39.4%	5 6.8 21.7%	14 14.1 29.2%	1 1.5 25%	2 1.8 33.3%	0 1.5 0%	35 (29.4%)
低度隐蔽 Low shelter	2 7.8 6.1%	4 5.4 17.4%	13 11.3 27.1%	1 0.9 25.0%	3 1.4 50.0%	5 1.2 100.0%	28 (23.5%)
小计 Total	33 (22.7%)	23 (19.3%)	48 (40.3%)	4 (3.4%)	6 (5.0%)	5 (4.2%)	19 (100.0%)

P < 0.01

3. 其它生态因子的分布频次

井冈山水鹿多选择坡上位 (57.1%)，离水源距离较近 (小于 400 m 的痕迹点占 73.1%)，离人类活动区域较远的地段 (表 3)。据我们观察水鹿有较强的爬坡能力，35° 以下的山坡 (占 89.7%) 对水鹿活动不构成影响，偶在 35° 以上的坡度发现水鹿活动痕迹 (10.3%)。水鹿对坡向、海拔的选择不明显。

表 3 其它生态因子的分布频次

Table 3 Frequency of other ecological factors

项目 Item	频次 Frequency	百分比 Percentage
坡向 Slope aspect	阳坡	38 31.9%
	半阴半阳坡	54 45.4%
	阴坡	27 22.7%
坡位 Slope position	上坡位	68 57.1%
	中坡位	29 24.4%
	下坡位	22 18.5%
坡度 Slope	<10°	27 22.7%
	10°~35°	80 67.0%
	>35°	12 10.3%
海拔 Elevation	500 ~ 900 m	40 33.6%
	900 ~ 1300 m	54 45.3%
	1300 ~ 2000 m	24 20.1%
人为干扰 Human disturbance	> 1000 m	104 87.3%
	< 1000 m	15 12.6%
离水源距离 Distance from water source	< 400 m	87 73.1%
	400 ~ 800 m	27 22.7%
	> 800 m	5 4.2%

讨 论

森林是水鹿的主要生境 (王小明等, 1995)。我们把伐迹地归为“其它林型” (在“其它林型”中所发现的 5 个水鹿活动痕迹, 有 3 个是位于伐迹地), 而水鹿对伐迹地具有特殊喜好 (袁喜才等, 1983; Karanth, 1992), 这造成了“其它林型”的选择指数较高 (表

1)。由于井冈山伐迹地面积小,存留时间短(一般存留一年后育林)我们将其不列为水鹿的主要栖息生境,因此井冈山水鹿栖息生境以针叶林、常绿阔叶林、针阔混交林为主。

交叉汇总分析中,海拔、坡向、坡位、坡度、离水源距离、人为干扰程度因子与林型相互独立($P>0.05$),说明水鹿生境的这6类因子在井冈山不同林型间差异小,在水鹿选择林型时作用不明显。隐蔽程度是与林型呈极显著相关($P<0.01$),说明了水鹿活动的林型之间的隐蔽程度明显不同。然而比较表1、2,可以看到水鹿选择林型的顺序与各林型隐蔽程度的顺序差别较大,无法认定各林型隐蔽程度的差异就是井冈山水鹿选择林型的主要原因。因此,我们认为可能有其它生态因子与林型隐蔽程度共同作用于水鹿对林型的选择。经过人类几十年垦伐的井冈山,一方面造成了常绿阔叶林、针阔混交林中原始林和次生林木分布的不均衡,留存的郁闭度适中的原始林多位于水鹿无法活动的山势陡峭地段,在水鹿能活动的缓坡地段,次生林成为这两种林型的主要组成,隐蔽程度普遍较好,使得常绿阔叶林、针阔混交林中出现在高、中隐蔽级位置的水鹿痕迹点分别占到93.9%和82.6%。另一方面,人类的垦伐对水鹿的食物——林内下层植物群落产生重大影响。由于条件的限制,我们未能定量分析冬季井冈山各林型下层植物对井冈山水鹿的影响,但考察中,可以明显发现,次生常绿阔叶林、针阔混交林郁闭度高,下层植物稀少;而在针叶林林内下层,即使在冬季仍存有大量的水鹿喜食草本、灌木植物,如:鼠刺(*Itea* spp.)、冬青(*Ilex* spp.)、悬钩子(*Rubus* spp.)、冷水花(*Pilea* spp.)、紫珠(*Callicarpa* spp.)等。在食物相对匮乏的冬季,这些下层植物对井冈山水鹿冬季生存尤为重要。水鹿对生境的选择与食性有关(Varman等,1993),我们推测食物的丰富度也许是井冈山水鹿选择林型的主导因素。针叶林同时满足了水鹿对食物和隐蔽的要求,而成为井冈山水鹿冬季生存的首选林型。

水源对水鹿的分布十分重要(Johnsingh,1980;Seidensticker,1976)。在井冈山,水鹿多活动于水源附近(小于400m占73.1%)。井冈山水系丰富,即使在雨量较少的冬季,山泉、溪涧也随处可见,对水鹿的生存活动极为有利。

坡向、海拔等因子均直接或间接反映了温度对动物冬季生境选择的作用。张明海等(1990)、常宏等(1988)认为坡向在东北马鹿选择生境时起关键作用。高中信等(1995)在研究东北野猪时发现84.6%的野猪选择阳坡作为其卧息生境。与东北马鹿、野猪相比,井冈山水鹿对坡向选择喜好并不显著(阳坡只占31.9%,半阴半阳坡占45.4%)。这说明温度对井冈山水鹿的影响远小于北方哺乳动物。

井冈山水鹿对坡位的选择反映了人类干扰对水鹿的影响。井冈山水鹿较多选择上坡位活动。这是由于井冈山山间小路多位于中下坡位,是人类活动频繁之场所,选坡上位活动是水鹿为减少人类干扰所采取的一种生存策略。

参 考 文 献

- 王小明,盛和林. 1995. 中国水鹿的现状. 野生动物, (3): 7~8.
林英. 1990. 井冈山自然保护区考察研究. 北京: 新华出版社, 1~487.
阮桂海. 1992. 微电脑的使用与软件应用大全. 北京: 经济日报出版社, 164~174.
张明海, 肖前柱. 1990. 冬季马鹿采食生境和卧息生境选择的研究. 兽类学报, 10 (3): 175~182.
高中信, 张明海, 胡瑞滨. 1995. 小兴安岭地区野猪冬季卧息地选择的初步研究. 兽类学报, 15 (1): 25~30.
袁喜才, 王宝琳. 1983. 海南岛的水鹿. 野生动物, (6): 37~39.
常宏, 肖前柱. 1988. 带岭地区马鹿冬季对生境的选择性. 兽类学报, 8 (2): 81~88.

- Johnsingh A J T. 1980. Ecology and behaviour of the dhole or Indian Wilddog-Cuon alpinus Pallas 1811, with special reference to predator-prey relations at Bandipur. Ph. D. Thesis. Madurai Kamaraj University.
- Johnsingh A J T, Sankar K. 1991. Food plants of Chital, Sambar and Cattle on Mundanthural Plateau, Tamil Nadu, South India. *Mammalia*, 55 (1) 57~66.
- Karanth K U, Sumquist M E. 1992. Population structure, density and biomass of large herbivores in the tropical forest of Nagarahole, India. *Journal of the tropical ecology*, 8 (1); 21~35.
- Ngampongsai C. 1977. Habitat relation of the Sambar in Khao-yai National Park, Thailand. Ph. D. Thesis, Michigan State University, 115.
- Ngampongsai C. 1981. The application of pellet-group counts in estimating sambar population. *Proceedings of the 2nd Seminar on Wildlife of Thailand*, 2; 316~320.
- Ohtashi N, Gao Y T. 1990. A review of the distribution of all species of Deer (Tragulidae, Moschidae, Cervidae) in China. *Mammal Review*, 20 (2); 125~144.
- Ruangchan S. 1982. Study on sambar population and its group structure in Khao-Yai National Park, M. S. Thesis, Kasetsart University.
- Schaller G B. 1967. The deer and the tiger. Chicago; The university of Chicago press, 135~148.
- Seidensticker J. 1976. Ungulate population in Chitawan Valley Nepal. *Biological conservation*, 10; 183~210.
- Semiadi G, Barry T N, Muir P D, Hodgson J. 1995. Dietary preference of Sambar and red deer offered browse, forage legume and grass species. *Journal of Agricultural Science*, 125 (1); 99~107.
- Varman K S, Sukumar R. 1993. Ecology of sambar in Mudumalai Sanctuary, Southern India. In: Ohtaishi N, Sheng H L, editors, Deer of china; biology and management, Netherlands; Elsevier Science Publishers, 273~284.

A PRELIMINARY STUDY OF SAMBAR'S WINTER HABITAT IN JINGGANGSHAN, JIANGXI PROVINCE

WANG Xiaoming YING Shaoquan

(Department of Biology, East China Normal University, Shanghai, 200062)

SONG Yuzan

(Jinggangshan Nature Reserve, Jiangxi Province, 343600)

Abstract

Investigation on habitat of Sambar (*Cervus unicolor dejeani*) was conducted by transect method from October to December, 1996 in Jinggangshan, Jiangxi province. Analysing 119 sambar's tracks recorded within 134.3 km of transect length, the authors found that sambar preferred coniferous, evergreen broad-leaved, mixed coniferous and broad-leaved forest, especially coniferous forest. Seven ecological factors such as sheltering, slope aspect, slope position, slope, elevation, human disturbance, distance from water source were selected to test the influence on sambar's winter habitat selection. Sheltering condition was significantly different among forest types ($P < 0.01$), and the other factors were not different among forest types ($P > 0.05$). The optimal winter habitat of sambar in Jinggangshan was coniferous forest, upper slope, distance from human disturbance greater than 1 000 m, distance from water source less than 400 m.

Key words Jiangxi province; Jinggangshan Sambar (*Cervus unicolor dejeani*); Winter; Habitat