秦岭北坡雉类种群密度和群落结构的初步研究^{*}

余玉群¹ 吴建平² 郭松涛¹ 何鹏举³ 姬明周¹ 胡永乐³

1 (西北濒危动物研究所, 西安 710032)

2 (东北林业大学野生动物资源学院, 哈尔滨 150040)

3 (周至国家级自然保护区, 陕西周至 710400)

摘 要 本研究将秦岭北坡周至自然保护区划分为 4 个生态地理类型带,在以 Gates 截线法调查雉类种群密度的基础上,对不同生态地理类型雉类群落结构进行了研究。结果表明,秦岭北坡雉类的物种多样性与植被和海拔有一定关系,环境的稳定性对雉类物种多样性有着一定影响。调查中还发现红腹锦鸡已分布到海拔 2700 m 的山坡上。

关键词 秦岭北坡,雉类,群落结构,Gates 截线法

The population density and community structure of the pheasants in northern Qinling Mountains/YU Yu-Qun¹, WU Jian-Ping², GUO Song-Tao¹, HE Peng-Ju³, JI Ming-Zhou¹, HU Yong-Le³

Abstract Zhouzhi Nature Reserve in north Qinling Mountains might be divided into four geo-biotic zones. The population density and community structure of the pheasants were studied by Gates lines transect. The result shows that species diversity of pheasants relates to altitude and vegetation. The diversity of pheasants is influenced by the stability of environment. Golden pheasant can be found at altitudes of up to 2700 m in the winter.

Key words north Qingling Mountains, pheasants, community structure, Gates lines transect

Author's address 1) Northwest Institute of Endangered Zoological Species, Xi'an 710032

2) College of Wildlife Resources, Northwest Forestry University, Harbin 150040

3) Zhouzhi National Nature Reserve of Shaanxi, Zhouzhi 710400

秦岭北坡周至国家级自然保护区现有雉鸡类 5 种,均隶属于雉科。它们是红腹锦鸡 (*Chrysolophus pictus*)、红腹角雉 (*Tragopan temminckii*)、勺鸡 (*Pucrasia macrolopha ruficollis*)、血雉 (*Ithaginis cruentus sinensis*)、环颈雉 (*Phasianus colchicus strauschi*)。除环颈雉外,其它 4 种均为国家二级保护动物,在 CITES 中血雉被列为附录 II。关于秦岭雉类的生物学、生态学特性以往有过一些报道(姚建初等,1993;姚建初,1986,1989;丁长青等,1996)。就雉类的种群密度,在秦岭北坡的太白县曾对白冠长尾雉 (*Syrmaticus reevesii*)、红腹锦鸡、血雉和勺鸡进行研究,在周至光头山黑风梁对血雉密度进行调查(陈服官等,1992;郑合勋等,1987);在秦岭南坡的佛坪国家级自然保护区曾对红腹锦鸡、红腹角雉和血雉进行考察(余玉群等,1990)。上述雉类的密度调查主要采用条带法或样带法。本次采用截线法,在全面调查 5 种雉类密度的基础上,首次对秦岭雉类群落结构进行研究,以期为保护和管理提供科学依据。

1 研究区域和方法

周至国家级自然保护区位于陕西省周至县南部秦岭山区,地理位置为 107°39' ~ 108°19'

* 世界银行全球环境基金会(GEF)资助
收稿日期:1999-04-19;修改稿收到日期:1999-08-17

E、33°41' ~ 33°57' N, 总面积 56 393 hm^2 , 域内海拔高度 1000 ~ 2946 m。气候属暖温带, 垂直变化显著, 年均气温 6.4 °C, 无霜期 150 天左右, 年降水量 1000 mm。

调查把整个保护区作为总体, 把双庙子、小王涧、安家岐、板房子和厚畛子 5 个保护站作为副总体。采用机械布线法, 在每个保护站布设 3 ~ 10 条样线, 样线安排到各种生境, 至少有一条样线通过各保护站的所有生境类型。本次调查共设置样线 45 条, 抽样强度在林区为 5.4 %。调查样线长度为 3 ~ 12 km, 记录样线两侧雉类的种类、数量、性别、成幼及各种活动类型, 繁殖季节鸣叫声按一对统计, 粪便、足迹、尸骸仅作为分布记录, 而不用密度统计。

1996 年 3 ~ 7 月和 1997 年 1 月着重在保护区两端双庙子和厚畛子进行雉类考察; 1997 年 12 月在全省陆栖脊椎动物资源考察时, 曾对板房子秦岭主梁进行过调查; 1998 年 2 ~ 3 月, 主要调查双庙子、小王涧、安家岐和板房子冬季雉类的分布和密度。Gates (1968) 曾用截线法调查了披肩榛鸡 (*Bonasa umbellus*), 其负指数分布是截线抽样理论中最基本的概率计算方法, 此法用于野外分析结果较好, 而且亦适用于其它雉类。本研究主要采用 Gates 截线法对周至国家级自然保护区的雉类密度进行研究, 张军平等 (1990) 对黄腹角雉数量采用标图法和线路法进行统计时曾提及 Gates 的方法。多样性测量采用 Shannon-Weiner 指数。

2 结果

2.1 生态地理类型划分

秦岭位于中纬度地带, 在垂直景观上一方面和东亚大陆内部山地的垂直自然带有本质的区别, 另一方面又不完全和东太平洋沿岸季风区山地垂直结构相同, 因此具有相对独立的垂直带。根据郑作新 (1973) 对秦岭北坡垂直带的划分, 结合秦岭北坡周至国家级自然保护区的地理特点, 按植被、海拔、气候、人类活动和景观类型划分为 4 个生态地理带:

- 农耕区栽培植物带 (海拔 900 ~ 1800 m), 面积 2724 hm^2 , 主要为农田, 人类开垦、种植活动对植被影响显著, 主要种有玉米、黄豆、小麦。
- 低山落叶阔叶林带 (海拔 900 ~ 1800 m), 面积 26 660 hm^2 , 以落叶阔叶林为主, 其中 1400 m 以下以落叶阔叶林为主, 栓皮栎、油松为代表性植被; 1400 m 以上植被以栎类和华山松为主。
- 中山针阔混交林带 (海拔 1800 ~ 2300 m), 面积 23 676 hm^2 , 植被为山地针阔混交林, 以华山松、红桦为主形成松桦林带, 伴有铁杉。下部有少量油松和云杉, 阔叶林以红桦为主, 并伴有山杨、波氏杨、漆树和鹅耳枥等。
- 亚高山针阔混交林带 (海拔 2300 ~ 2946 m), 面积 1550 hm^2 , 植被为红桦、冷杉针阔混交林, 混有少量铁杉和华山松, 灌木层发展良好, 有时见到密集的竹丛, 优势种有松花竹林, 草本层相对稀疏。

2.2 雉类密度和数量

研究地区在中国地质构造中属 9 大褶皱系中的秦岭褶皱系, 5 个保护站从东向西呈指状分布, 因此各个保护站的生境具有很大的相似性, 雉类的密度虽有差异, 但种类分布上有很多相似之处。从表 1 可以看出, 在 IV 带生境中血雉密度很高, 达 0.862 只/ hm^2 , 由于适栖生境面积小, 因而数量一般。红腹角雉分布广, 总体上密度较小, 在 I 带中调查数据偏少, 可能导致密度统计偏高, 整个保护区内数量约有 626 只。红腹锦鸡在 I、II、III 带均有分布, 数量约有 4664 只, 其中 II 带密度最高, 达 0.2875 只/ hm^2 , 在野外最容易见到。环颈雉在低海拔的农田、林缘分布较多, 密度为 0.2431 和 0.4018 只/ hm^2 , 是常见的雉类, 数量约 4233 只。勺鸡数

量一般,约有 1383 只。

表 1 截线法估计 4 个生态地理带雉类的密度和数量

Table 1 Estamite of density and quantity of Galliformes by line transect method in Reserve

种类 Species	密度(只/ hm ²) Density (ind./ hm ²)				数量 Quantity
血雉 <i>Ithaginis cruentus sinensis</i>	—		—	0. 862	1336
红腹角雉 <i>Tragopan temminckii</i>	—	0. 0159	0. 016	0. 08	626
勺 鸡 <i>Pucrasia macrolopha ruficollis</i>	—	0. 0141	0. 08	0. 075	1383
红腹锦鸡 <i>Chrysolophus pictus</i>	0. 1315	0. 2875	0. 04	0. 03	4664
环 颈 雉 <i>Phasianus colchicus strauchi</i>	0. 2431	0. 4018	—	—	4233

2.3 雉类的种群结构

本次调查共见到环颈雉 211 只,除了未知性别 34 只和累计统计 37 只外,33 次观察中,共有孤雌、孤雄 10 只,只是孤雌偶见,其它群体群平均 6.1 只,雄性群占 39.1%,雌性群占 13.0%,混合群占 48.0%,雄雌性比为 1 0.88。由于野外环颈雉亚成体难以区别,无法统计其百分率。红腹锦鸡共见到 156 只,30 只无法确认性别,28 次观察中,其中有 4 只孤雄,2 只孤雌,其它群体群平均 5.5 只,雄性群占 22.7%,雌性群占 27.3%,混合群占 50.0%,雄雌性比为 1 2.15,雌幼比为 1 0.18。勺鸡和红腹角雉分别见到 18 只和 7 只,它们大多以单只或成对出现,雄雌性比接近 1 1。血雉群体较大,共见 104 只,绝大部分是混合群,雄雌性比为 1 0.83。

2.4 雉类群落的多样性、均匀性和相似性

依据雉类与环境条件的关系,以及在各生境类型里代表种和优势种的垂直分布状况,将本区雉类划分为 4 种不同的群落:

- 农耕区栽培植物带:环颈雉 + 红腹锦鸡群落;
- 低山落叶阔叶林带:红腹锦鸡 + 环颈雉 + 勺鸡群落;
- 中山针阔混交林带:勺鸡 + 红腹角雉群落;
- 亚高山针阔混交林带:血雉 + 红腹角雉群落。

群落中物种的多样性是衡量群落稳定性的重要指标,它与群落种的丰富度和种间个体分布的均匀度两个参数有关。从表 2 可知,生境 I 中群落均匀性指数最高($E=0.9350$),其原因在于人类生产活动营造了大量边缘生境,而且农作物为雉类提供了大量的种子食物,这些都给在海拔 1800 m 以下分布的环颈雉和红腹锦鸡提供了良好的生存条件,吸引它们来此集群(张正旺,1996),呈现出稳定的种群。Ⅱ区生境为低山落叶阔叶林带,它与生境Ⅰ接壤,由于边缘效应及Ⅱ区比Ⅰ区受到人类干扰较少的原因使雉类物种数较多,因而多样性指数较高($H=0.8302$)。Ⅲ区生境为山地针阔混交林,草本层相对稀疏,为红腹角雉和勺鸡提供了一定的生境。由于本区多为高大乔木,虽有灌木丛,但雉类的可利用食物资源相对较少,因而雉类种类少,多样性指数低($H=0.6364$)。虽然雉类种数在此种生境中不多,但本区雉类群落均匀性指数较高($E=0.9183$)。Ⅳ区海拔较高,限制了一些种的分布,但它为高海拔地区的血雉提供

了生存条件,而且血雉在此区域内密度较大,人为干扰较少种群分布稳定,该区雉类群落多样性指数较高($H=0.8467$)。

表 2 雉类群落物种多样性和均匀性

Table 2 The species diversity and evenness index in Galliformes communities				
群落	物种数	多样性指数	最大值	均匀性指数
Community	S	H	$H_{\max}$	E
	2	0.6480	0.6930	0.9350
	4	0.8302	1.3860	0.5990
	3	0.6364	0.6930	0.9183
	4	0.8467	1.3860	0.6109

根据群落相似性系数公式 $S=2c/(a+b)$ 可以得出,相毗邻的 区和 区、 区和 区相似性系数最高,都为 0.8571,而相间隔的区域相似性系数较低,在 0.75 以下,最低的 区与 区相似性系数为 0.25。这说明雉类群落的成层现象明显,不同生境类型带中的雉类群落组成差别明显。

3 讨论

从雉类的多样性研究看,秦岭北坡物种数明显低于南坡。本区雉类共计 5 种,南坡却多达 8 种(余玉群等,1990)。其它北坡保护区雉类一般为 5~6 种,这是由于秦岭北坡陡峭,面积较小,生境单调;南坡平缓,几乎延至汉江,生境多样性丰富,因此秦岭北坡雉类物种多样性不及南坡丰富。

血雉在周至光头山 1985 年 4 月份的密度为 0.79 只/hm²,1986 年 3 月份的密度为 1.18 只/hm²(郑合勋等,1987)。1998 年在相同地区研究,血雉的密度为 0.862 只/hm²。在佛坪国家级自然保护区光头山(紧邻周至国家级自然保护区西南部),秦岭南坡血雉的密度为:针叶林 1.1430 只/hm²,松花竹林 0.9580 只/hm²,杜鹃灌丛 0.5030 只/hm²(余玉群等,1990)。从上述资料可以看出,高山栖息的血雉在不同地区和同一地区不同年份密度变化不大。另外南北坡血雉密度差异不大,说明该种雉类喜在秦岭山顶处活动,对南北坡生境无明显的偏向性,同时高山一般无人类活动,因此血雉形成了相对的高密度。与此不同的是,北坡太白山放羊寺、平安寺血雉密度为 0.17 和 0.28 只/hm²,南坡的宁陕龙潭子为 0.09 只/hm²(郑合勋等,1987)。从文中可以看出,这些地方血雉怕人,估计低密度与人类活动和栖息生境有关。

保护区内勺鸡分布于 、 、 带,密度分别为 0.014、0.08 和 0.075 只/hm²。保护区外的太白二郎坝,勺鸡 1983 年 7~12 月的平均密度为 0.033 只/hm²,1984 年 1~12 月的平均密度为 0.063 只/hm²,1985 年 6 个月的平均密度为 0.0203 只/hm²,总平均密度只有 0.040 只/hm²(陈服官等,1992)。秦岭以北的甘肃省关山林区,勺鸡的密度为 0.038 只/hm²(周天林等,1996)。相邻两区生境类似,秦岭北坡勺鸡密度与关山林区相近,保护区内勺鸡密度较区外稍高。

本次调查发现红腹锦鸡分布到海拔 2700 m 的地区,这是以前从未见到的现象。过去曾在海拔 2400~2500 m 处听见红腹锦鸡的鸣叫,但未能最终确定。本次调查确定红腹锦鸡在秦岭高海拔地区也有分布,至于产生这种现象的原因,尚待进一步研究。红腹锦鸡分布于 4 个带,其密度分别是 0.1315、0.2875、0.04 和 0.03 只/hm²。在太白二郎坝红腹锦鸡 1983 年 5~12

月平均密度为 $0.1096 \text{ 只}/\text{hm}^2$, 1984 年 1~12 月平均密度为 $0.2993 \text{ 只}/\text{hm}^2$, 1985 年 1~12 月平均密度为 $0.1796 \text{ 只}/\text{hm}^2$, 总平均密度为 $0.2106 \text{ 只}/\text{hm}^2$ (陈服官等, 1992)。秦岭南坡的佛坪国家级自然保护区红腹锦鸡在巴山木竹和阔叶林生境的密度分别是 0.253 和 $0.451 \text{ 只}/\text{hm}^2$ (余玉群等, 1990)。红腹锦鸡与其它雉类有混群现象, 已经发现有红腹锦鸡 - 环颈雉和红腹锦鸡 - 血雉的混群。整个秦岭红腹锦鸡分布之广、密度之高相当罕见, 尤其佛坪国家级自然保护区资源更为丰富。

从表 1、表 2 可以看出, 环境的稳定性对雉类物种的多样性有很大的影响。在高海拔 区中, 多样性指数明显高于农耕地栽培植物带(生境), 这是由于 区生境条件稳定, 人为干扰少; 而 区生境变化强度大, 人为干扰剧烈, 导致这一区域雉类物种分布较少。因此, 环境稳定性对秦岭雉类物种多样性有着一定的影响, 对其它物种是否也有这样的影响, 需进一步研究。

致谢 野外工作得到周至国家级自然保护区管理局、佛坪国家级自然保护区管理局及所属各保护站的支持和帮助。李克长、侯玉宝、张广平、马双喜、魏武科、巩会生和孙玉孝等同志参加野外考察, 在此一并致谢。

参 考 文 献

- 陈服官, 杨兴中, 刘诗峰, 李保国, 1992. 陕西秦岭西段 3 种雉鸡种群密度变化的研究. 西北大学学报(自然科学版), (增刊): 71~77
- 丁长青, 梁伟, 巩会生, 赵雷刚, 1996. 红腹锦鸡的冬季生态研究. 中国鸟类学研究, 北京: 中国林业出版社, 261~264
- 张军平, 郑光美, 1990. 黄腹角雉的种群数量及其结构的研究. 动物学研究, 11(4): 291~297
- 张正旺, 1996. 华北地区野生环颈雉集群行为的研究. 动物学报, 42(增刊), 112~117
- 周天林, 王丕贤, 1996. 关山林区勺鸡生态的初步研究. 动物学研究, 17(1): 52~58
- 郑合勋, 陈服官, 1987. 秦岭血雉的种群生态. 西北大学学报(自然科学版), 17(4): 93~98
- 郑作新, 1973. 秦岭鸟类志. 北京: 科学出版社.
- 姚建初, 1986. 太白山秦岭血雉 (*Ithaginis cruentus sinensis*) 食性研究. 动物世界, 3(4): 27~33
- 姚建初, 1989. 陕西太白山的血雉. 动物学杂志, 24(6): 32~36
- 姚建初, 王廷正, 1993. 血雉地理分布的研究. 陕西师大学报(自然科学版), 21(3): 54~57
- 余玉群, 张陕宁, 巩会生, 1990. 佛坪自然保护区雉类分布和密度的初步调查. 野生动物, (5): 15~18
- Charles E Gates, 1968. Line transect method of estimating grouse population densities. *Biometrics March*, 135~145

(本文责任编辑: 王美林)