

西天目山低山带繁殖鸟类群落结构

朱 曦 陈洪明 李秋文

(浙江林学院, 临安 311300)

摘 要 1992、1993年鸟类繁殖季节,对西天目山低山带5种林型内的繁殖鸟类作了测定。采用路线统计法、香农-威纳信息论原理和物种多样性指数公式,分析了繁殖季节鸟类群落的组成、种类、密度和优势种,划分了5个鸟类群落。文中描述了鸟类群落的特征,并对群落的相似性进行了讨论。

关键词 繁殖鸟类; 鸟类群落; 西天目山

中图分类号 S718.63

自从德国生物学家 K. Mobius 1880年开始使用生物群落 (biotic community) 这一概念以来,许多学者对生物群落的理论作了探讨,使该理论得到进一步发展^[1,2]。近年来鸟类群落与植被结构关系的研究也引起国内外学者的关注^[3-17]。西天目山地处亚热带,为国家级自然保护区,该区鸟类研究有过报道^[18-24],但对低山带繁殖鸟类群落结构未作研究。由于低山带人类经济活动频繁,因此进行鸟类群落结构的研究,对于探索西天目山森林生态系统的功能、生态环境质量的评价及自然保护区的建设均具有一定的理论意义和应用价值。1992年4~7月和1993年5~6月,作者进行了天目山低山带鸟类群落的研究。现将结果作一报道。

1 自然概况

天目山脉位于 $30^{\circ}18' \sim 30^{\circ}21' N$, $119^{\circ}24' \sim 119^{\circ}27' E$,属南岭山系。由江西的怀玉山脉自西南向东北走向,山脉北延至安徽南部构成黄山,向东折入浙江西北形成龙塘山。在其周围多为海拔200~400m的低山丘陵。山脉腹地,海拔多在400m以上,最高为西天目山仙人顶,海拔1507m。

该区属亚热带季风气候区,四季分明,气候温和,年均气温 $14.8^{\circ}C$,最冷月平均气温 $3.4^{\circ}C$ 。低山带主要植被类型有:

常绿阔叶林 主要树种为青冈(*Cyclobalanopsis glauca*)、苦槠(*Castanopsis sclerophylla*)、甜槠(*Castanopsis eyrei*)、紫楠(*Phoebe sheareri*)等,平均胸径12.0 cm,平均树高14m,总覆盖度0.80。

常绿落叶阔混交林 主要树种为小叶青冈、豹皮樟(*Litsea rotundifolia*)、枫香(*Liquidambar formosana*)、柳杉(*Cryptomeria fortunei*)、马尾松(*Pinus massoniana*)等,胸

收稿日期: 1993-11-12

径11.0 cm, 树高9m, 总覆盖度0.75。

灌丛竹林 主要以竹林为主, 少量零星乔木如桑 (*Morus alba*)、枫香、榔榆 (*Ulmus parvifolia*)、乌桕 (*Sapium sebiferum*) 等。

马尾松林 以马尾松为主, 林下为低矮灌木林。马尾松平均胸径 8.5 cm, 平均树高10 m, 总覆盖度0.70。

杉木林 为人工杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 林, 混有少量马尾松, 林下灌丛稀疏。杉木平均胸径8.0cm, 平均树高10m, 总覆盖度0.75。

2 研究方法

华东亚热带鸟类生物群落每年有明显的四度波动期。5月中至7月为鸟种组合稳定季节^[13,18,19]。在该季节中选择5种典型的植被类型作鸟类的种类和数量统计。样地面积为10 hm²。每种林型至少作15次调查统计。调查时间在6:00~8:00。沿入林上山小路并以左右各50m宽的观察范围记录样地内鸟的种类, 数量, 取食方式(拾取、探取、出击、飞捕), 取食基层[叶层、小枝(径粗1.5 cm 以下)、粗枝(径粗1.5~15.0 cm)、树干、地面、空中]和取食高度(0~0.5m、0.6~2.0m、2.1~6.0m、6.1~9.0m、9.1~15.0m、15.0m以上)。

群落中鸟类的优势种按钱国桢使用的公式 $C = A / \frac{(A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n)}{n_s}$ 计算数量的等级标准而确定^[18]。其中 A 为某种鸟每小时平均遇见只数, $A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n$ 为各种鸟每小时平均遇见只数的综合, n_s 为其遇见的种数。 $C \geq 1$ 为优势种, $C < 1.5$ 为多量种, $C < 0.5$ 为普通种。

鸟类群落物种多样性指数的计算采用Shannon-Winner(1963)指数公式 $H' = - \sum_i P_i \ln P_i$ 。其中 H' 为物种多样性指数, P_i 为群落中第 i 种的个体总数占总个体数的比例。

以Pielou (1969) 的公式 $J = H' / H'_{max}$ 计算均匀性, 并以Wiens (1970) 的公式 $SCB = \sum_i W_i N_i$ 计算鸟类群落的总生物量。其中 W_i 为种 i 在单位面积的鲜重, N_i 为种 i 在单位面积的数量。

群落中鸟类的相似性按 Whittaker (1960) $I = 1 - 0.5 (\sum_i |a_i - b_i|)$ 公式计算。其中 s 为 a 、 b 群落相应种数, a_i 和 b_i 为物种 i 的个体分别在 a 和 b 群落中的比例。

3 结果与分析

3.1 鸟类的群落组成

调查总面积120 hm², 繁殖鸟类50种, 总个体数751只(表1)。除赤腹鹰 (*Accipiter soloensis*) 和鸢 (*Milous korchun lineatus*) 两种为猛禽之外, 其余都为中小型鸟类。根据 Wiens (1970) 的公式计算, 鸟类群落的总生物量(SCB)为313.4 g/hm²。

3.2 鸟类群落的结构特征

各种林型鸟类群落的多样性、均匀性和优势种类见表2。

表 1 鸟类群落的组成和密度

Table 1 Composition and density of the birds community

种 名	缩 写	数 量 /只	鸟 体 重* /g	密 度 /只·hm ⁻²	种 名	缩 写	数 量 /只	鸟 体 重* /g	密 度 /只·hm ⁻²
山 树 莺	Cf	29	9.0	0.2417	短翅树莺	Cd	2	28.0	0.0167
白头鹎	Ps	36	38.0	0.3000	麻 雀	Pms	4	22.0	0.0333
棕头鸦雀	Pw	80	10.0	0.6667	绿绣嘴鹀	Ss	11	42.0	0.0917
画 眉	Gc	114	68.0	0.9500	寿 带	Tp	2	17.0	0.0167
大山雀	Pm	68	13.9	0.5667	暗绿绣眼鸟	Zs	3	10.0	0.0250
金 翅 雀	Cs	6	19.0	0.0500	山 鸫	As	2	24.0	0.0167
白 鹁 鹑	Ma	12	21.8	0.1000	四声杜鹃	Cm	15	178.0	0.1250
夜 鹭	Na	4	588.0	0.0333	三 宝 鸟	Eo	13	130.0	0.1083
红头长尾山雀	Ac	47	5.6	0.3917	蓝 翡 翠	Hp	1	103.0	0.0083
红头穗鹁	Sd	1	10.0	0.0083	黑枕绿啄木鸟	Pcg	2	153.0	0.0167
斑 鸫	Tn	5	75.0	0.0417	红嘴蓝鹊	Ce	10	170.0	0.0833
珠颈斑鸠	Sc	1	178.0	0.0083	黑 卷 尾	Dm	2	49.0	0.0167
黄腹山雀	Pv	1	11.0	0.0083	黑领噪鹛	Gp	2	165.0	0.0167
锈脸钩嘴鹀	Pe	4	87.0	0.0333	松 鸦	Gg	7	157.0	0.0583
红胁蓝尾鸲	Tc	1	14.0	0.0083	灰 鸫 鹀	Mc	2	18.0	0.0167
白眉姬鹀	Fz	3	13.0	0.0250	粉红山椒鸟	Pr	3	21.0	0.0250
黑背燕尾	Ec	3	46.0	0.0250	虎斑地鸲	Zd	1	158.0	0.0083
金 腰 燕	Hd	75	17.6	0.6250	小 鸫	Ep	1	14.0	0.0083
黄眉柳莺	Ri	14	7.0	0.1167	山 麻 雀	Prr	2	19.0	0.0167
黑枕黄鹀	Oc	20	80.0	0.1667	树 鸫	Ah	4	22.5	0.0333
灰 卷 尾	OI	30	50.0	0.2500	乌 鸫	Ms	5	20.0	0.0417
冕 柳 莺	Pc	25	9.5	0.2083	白腰雨燕	Ap	22	49.0	0.1833
棕 噪 鹛	Gpb	5	83.0	0.0417	赤 腹 鹰	As	1	170.0	0.0083
乌 鸫	Tm	33	120.0	0.2750	鸺	MI	1	1700.0	0.0083

* 参考历年采集鸟体重(平均值)

表 2 不同林型鸟类群落结构比较

Table 2 Composition of birds communities in different forest types

森 林 类 型	平均树高 /m	覆 盖 度	鸟 类 种 数	多 样 性 指 数 H	均 匀 性 指 数 J	优 势 种
常绿阔叶林	14	0.80	31	2.7751	0.8081	Pm, Tm, Ce, Dm, Oc
常绿、落叶针阔混交林	7	0.75	20	2.4784	0.8273	Ac, Gc, Pm, Ri, Pc
灌丛竹林	5	0.70	16	2.2332	0.8055	Pw, Gc, Tm, Ss
马尾松林	10	0.70	11	2.1800	0.9091	Pw, Gc, Ps, Cf
杉 木 林	10	0.75	8	1.8554	0.8923	Gc, Pw, Pv, Pm

因此, 天目山低山带林区鸟类群落可划分为: ①常绿阔叶林大山雀+乌鸫+红嘴蓝鹊+黑卷尾鸟类群落; ②常绿落叶针阔混交林红头长尾山雀+画眉+大山雀+黄眉柳莺鸟类群落; ③灌丛竹林棕头鸦雀+画眉+乌鸫+绿鹦嘴鹀鸟类群落; ④马尾松林棕头鸦雀+画眉+白头鹎+山树莺鸟类群落; ⑤杉木林画眉+棕头鸦雀+黄腹山雀+大山雀鸟类群落。

3.3 鸟类的空间分布

鸟类的多样性与叶子高度多样性是直线相关的。鸟类的垂直分布也与植物的垂直分布有

关^[20,27]。从鸟类在林中的分布看(表3),大多数鸟类分布在6.0~15.0m,而在地面0.5m鸟的种类也较多。这与该区鸟类的习性和取食方式有关。树冠生活的鸟类一般分布6.0~15.0m以上,代表种类有黑卷尾、发冠卷尾、灰卷尾、粉红山椒鸟、三宝鸟、黑枕黄鹂、红头长尾山雀等。下木层生活的鸟类分布于3.0~10.0m之间,代表种类有松鸦、黑领噪鹛、黑枕绿啄木鸟、暗绿绣眼鸟、棕噪鹛、黄眉柳莺等。灌木层鸟类多生活於0.5~6.0m,代表种类有画眉、绿鹦嘴鹀、乌鸫、寿带、四声杜鹃、红嘴蓝鹀、白头鹎、山树莺、棕头鸦雀、金翅雀、黄腹山雀等。地面生活的鸟类有白鹡鸰、黑背燕尾、红尾水鸲、红胁蓝尾鸲、麻雀、灰鹡鸰、山麻雀、小鸫等。

表3 繁殖鸟在栖息高度上的分布

Table 3 Distribution of breeding birds at different perching height

栖息高度/m	0~0.5	0.6~2.0	2.1~6.0	6.1~9.0	9.1~15.0	15
百分比/%	37.4	2.0	10.1	14.5	19.4	16.4
鸟种类数	19	5	13	15	19	17

栖息基底	叶层	小枝 (小于1.5cm)	粗枝 (大于15cm)	树干	地面	空中
百分比/%	6.1	32.4	11.5	0.4	30.5	19.4
鸟种类数	5	27	15	1	17	20

从鸟类栖息基底分布的百分比看,径粗小于1.5 cm的小枝上分布频率最大,鸟类种数达到27种,个体数量占32.4%。优势种类有大山雀、红头长尾山雀、黑枕黄鹂、暗绿绣眼鸟、短翅树莺、粉红山椒鸟等。其次为空中取食鸟类,占19.4%,优势种类有金腰燕、灰卷尾、黑卷尾、白眉姬鹀、白腰雨燕、乌鸫等。黑枕绿啄木鸟活动于树干部,白鹡鸰、黑背燕尾等分布于地面,而其他鸟类的分布较宽。

4 讨论

在西天目山5种典型林型中,繁殖鸟类群落的组成以常绿阔叶林为显著,繁殖鸟种数、个体数及生物量都最高(表4)。常绿落叶针阔混交林和灌丛竹林,马尾松林和杉木林鸟类群

表4 繁殖鸟类群落种类、数量和生物量

Table 4 The comparison of breeding avian species and biomass in five forest types

森林类型	面积 /hm ²	鸟种数	个体数	密度 /只·hm ⁻²	生物量 /g·hm ⁻²
常绿阔叶林	30	31	283	9.43	277
常绿落叶针阔混交林	30	20	237	7.90	171
灌丛竹林	20	16	133	6.65	155
马尾松林	20	11	66	3.30	98
杉木林	20	8	62	3.10	67

落结构彼此比较接近。造成上述相似现象的原因是因为 5 种林型都位于西天目山脉低山地带, 气候等环境因子相差不大。其次是由于环境异质性的存在, 植被由群落交错区 (ecotone) 组成。在群落交错区鸟类的数目增多, 一些种群的密度增大, 群落的边缘效应 (edge effect) 十分明显。针叶林、灌丛竹林鸟类种数较常绿阔叶林少。但由于毁林开荒, 使森林边缘灌木草丛地消失, 农田直接延伸到林边。在农田荒地、林缘灌丛中栖息取食的鸟类如白鹡鸰、灰鹡鸰、山麻雀、白头鹎、大山雀、山树莺、棕头鸦雀等进入林缘, 而导致几种林型间鸟类群落相似性的提高(表 5)。

表 5 5 种典型林型鸟类群落相似性指数

Table 5 The similarity index of birds communities in five forest types

森林类型	常绿阔叶林	常绿落叶针阔混交林	灌丛竹林	马尾松林
常绿落叶针阔混交林	0.387 4			
灌丛竹林	0.397 3	0.475 4		
马尾松林	0.220 6	0.429 0	0.436 1	
杉木林	0.468 3	0.400 8	0.370 6	0.672 0

从表 5 看出各林型间相似程度在 0.2~0.7 之间, 说明各种林型鸟类群落间有一定差异。马尾松林、杉木林群落相似性较高(0.672 0), 其次为常绿落叶针阔混交林、灌丛竹林群落(0.475 4), 而马尾松林与常绿阔叶林鸟类群落相似性指数最低。

天目山低山带阔叶林、针阔混交林植物组成多样, 层次分明, 气候又温暖, 使之成为鸟类的主要栖息地。据调查鸟类有 12 目 36 科 148 种^[24]。

Bailey (1984) 指出: “物种对其相应的自然环境的适应, 又使动物离不开其生存的环境, 离不开环境的能提供的食物和隐蔽物。”“一种动物的适应性使它们在一特定的环境或在有限的环境范围内生存和繁殖。因此, 这种动物对其他环境的适应就会降低。”由于天目山低山带人类活动频繁, 森林砍伐, 农田及居民点的扩大, 生态环境发生变化, 因而使有利于鸟类繁殖的森林植被日趋减少, 栖息地内鸟类拥挤, 繁殖压力增大, 鸟类的繁殖力在不同程度上降低。

1974 年国际上有人曾提出把自然保护区分为核心区、缓冲带和过渡区^[28], 并明确规定核心区是严格保护的。缓冲带可从事经规定的非破坏性活动, 并且是严格划定边界的。过渡区为试验研究、传统利用、恢复生长环境的作用等, 向外扩展成为保护的合作区。西天目山低山带具有过渡区和缓冲带两者的功能。因此, 重视低山带的自然地理景观的研究, 做好保护和自然资源的合理开发利用对于西天目山国家级自然保护区的建设就显得十分重要。

参 考 文 献

- 1 Shelford V E. *Laboratory and field ecology*. Baltimore, Williams and Wilkins Co, 1929
- 2 Odum E P. *Basic Ecology*. Philadelphia, Sanders College Publishing, 1983
- 3 Cody M L. *Competition and the structure of bird communities*. Princeton, Princeton University Press, 1974
- 4 Cody M L. Habitat selection in birds, the roles of vegetation structure, competition and productivity. *Bioscience*. 1981, 31 (2), 107~113
- 5 Karr J R. Structure of avian communities in selected Panama and Illinois habitat. *Ecol Monog*, 1971, 4, 207~233

- 6 Karr J R, Roth R R. Vegetation structure and avian diversity in several New World areas. *Amer Nat*, 1971, 105: 423~435
- 7 Yeaton R I. An ecological analysis of chaparral and pine forest bird communities on Santa Cruz island and mainland California. *Ecology*, 1974 55, 959~973
- 8 Holmes R T, Bonney R E, et al. Guilds structure of the Hubbard Brook bird community, a multivariate approach. *Ecology*, 1979, 60, 512~520
- 9 Landres P B. Guild and community organization, analysis of an oak woodland avifauna in Sonora, Mexico. *Auk*, 1980, 97, 351~365
- 10 Landres P B. Community organization of arboreal birds in some woodlands of western North America. *Ecol Monog*, 1983, 53, 183~208
- 11 Wagner J L. Seasonal changes in guild structure, oak woodland insectivorous birds. *Ecology*, 1981, 62, 973~981
- 12 Waugh D R, Hails C J. Foraging ecology of a tropical aerial feeding bird guild. *Ibis*, 1987, 125, 200~217
- 13 钱国桢, 王培潮, 祝龙彪. 20年来天目山鸟类群落结构变化趋势的初步分析. *生态学报*, 1993, 3(3), 252~288
- 14 高颖, 钱国桢. 天童常绿阔叶林中鸟类群落结构的生态位分析. *生态学报*, 1987, 7(1), 73~81
- 15 周放. 鼎湖山森林鸟类群落的集团结构. *生态学报*, 1987, 7(2), 176~184
- 16 朱曦. 城镇公园林木配置与鸟类群落结构研究. *浙江林业科技*, 1988, 8(4), 16~21
- 17 高中信, 陈化鹏, 郭金利等. 小兴安岭北部夏季森林鸟类群落取食集团结构研究. 见: 高玮主编. *中国鸟类研究*. 北京: 科学出版社, 1991
- 18 钱国桢, 虞快. 天目山习见鸟类的若干生态学问题的初步研究(I)区系动态. *华东师范大学学报(自然科学版)*, 1964(2): 87~98
- 19 钱国桢, 虞快. 天目山习见鸟类的若干生态学问题的初步研究(II)密度和数量波动问题. *华东师范大学学报(自然科学版)*, 1965(2): 49~56
- 20 朱曦. 浙江临安城郊冬季鸟类的种类组成与生态分布. *浙江林学院学报*, 1985, 2(2): 57~63
- 21 Zhu Xi. Preliminary study of the ecological benefit of terrestrial vertebrates in the hilly region of northwest Zhejiang Province, China. *Intecol Bulletin*, 1986, 13, 129~132
- 22 朱曦. 浙江省临安、安吉低山丘陵地区陆生脊椎动物的初步调查. *浙江林学院学报*, 1987, 4(2): 87~92
- 23 江望高, 诸葛阳. 西天目山鸟类调查报告. *杭州大学学报(自然科学版)*, 1986, 13, 94~108
- 24 周世得, 杨淑贞. 天目山自然保护区自然资源综合考察报告. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1992. 198~207
- 25 [美]J. A. 贝利著, 范志勇等译. *野生动物管理学原理*. 北京: 中国林业出版社, 1991
- 26 MacArthur R H, MacArthur J W On bird species diversity. *Ecology*, 1961, 42, 594~598
- 27 James F C, Wamer N O. Relationships between temperate forest bird communities and vegetation structure. *Ecology*, 1982, 63 (1), 159~171
- 28 Michel B. 生物圈保护区概念的发展及其核心问题. *自然与资源*, 1986, 22(3): 1~11

Zhu Xi (Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, PRC), Chen Hongming, and Li Qiuwen. **Structure of Breeding Bird Communities in Lower Mountain Belt of Mount West Tianmu.** *J Zhejiang For Coll*, 1994, 11(2): 159~164

Abstract: The studies were made during the nesting seasons of birds in 1992~1993. This paper analyzes the composition of breeding bird communities, the species densities and the dominant species in five forest types by tramp count, index of species diversity and information principal of Shannon-Wiener. This paper also divides the breeding birds into 5 bird communities and describes their characteristics and similarity.

Key words: breeding birds; avian communities; Mount West Tianmu