

# 浙江古田山自然保护区 鸟类群落生态研究

丁平 诸葛阳 姜仕仁

(杭州大学生物系)

## 摘 要

对古田山地区鸟类进行的调查表明：该地区鸟类群落的主要鸟类共计48种，其中优势种有14种，占29.17%。根据鸟类生境的分布系数分析，中性分布型有(25—100%) 28种，占58.33%。不同生境内鸟类群落的种类数目和群体密度存在差异，结构复杂的生境，其鸟类群落由三个分布群组成，如农田村落、农田河滩、混交林和阔叶林；结构简单的生境，如竹林、针叶林和迹地灌丛，其鸟类群落由二个分布群所组成。各种鸟类分布群在鸟类群落内的比例随栖息地结构的变化而改变。由于栖息地结构的变化同样也导致鸟类群落其他参数的变化，如Shannon-Wiener多样性指数、Simpson优势度、种间相遇机率PIE等。

**关键词：**鸟类，栖息地结构，群落结构，群落多样性，古田山，浙江。

鸟类群落和栖息地结构的关系是鸟类生态学研究的重要内容之一<sup>[1-8]</sup>。许多学者就生境类型对鸟类群落结构的影响从不同的角度进行了深入研究<sup>[9-13]</sup>。近年来该领域的研究工作已在我国逐步展开<sup>[14-18]</sup>。

作者于1979年至1984年先后5次对古田山地区鸟类进行了累计近10个月的调查，本文就所得资料对该地区的鸟类群落结构和生境与鸟类群落的关系进行讨论。

## 一、研究地区及方法

古田山自然保护区，位于北纬29°10'，东经118°14'，地处浙江省西侧开化县。该地区植被属亚热带南缘阔叶林植被区域<sup>[19]</sup>。其生态地理动物群为亚热带林灌、草地-农田动物群。

工作区以古田山自然保护区为主，并包括其南面的塘头、小北垅和下庄等地(图1)。

根据该地区的自然景观，我们在不同的地点，选择7种类型生境作为调查样地。其中包括古田山绝对保护区内的常绿阔叶林和外围的人工针叶林，小北垅的常绿针阔混交林和砍伐迹地与灌丛，塘头的农田河滩以及下庄的农田村落和竹林等生境。1984年4月至6月进行样方调查，记录鸟类的种类，个体数量和群体密度。

## 二、鸟类群落组成

根据7种生境48个样方的调查表明构成该地区春季鸟类群落的主要种类有48种(表1)。以个体遇见率大于或等于1只/小时作为优势种<sup>[10]</sup>。共计有优势种14种，占29.17%。

本文于1988年9月18日收到。

表 1 古田山鸟类群落主要种类组成  
Table 1 The component species of bird community in Gu Tian Mountain

种	名	密度 (只/小时)	相对多度 (%)	出现的 样方数	出现的 生境数	分布系数 (%)	文中种 名缩写
竹 鸡	<i>Bambusicola thoracica</i>	0.57	0.96	2	2	32.74	Bt
白 鸚	<i>Lophura nycthemera</i>	0.03	0.04	1	1	16.37	Ln
山 斑 鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	0.51	0.86	6	2	41.07	So
珠 颈 斑 鸠	<i>S. chinensis</i>	0.30	0.50	5	2	38.99	Sc
斑 头 鸦 鹊	<i>Glauucidium cuculoides</i>	0.08	0.13	2	2	32.74	Gc
普 通 翠 鸟	<i>Alcedo atthis</i>	0.45	0.76	7	2	43.15	Aa
蓝 翠 鸟	<i>Halcyon pileata</i>	0.20	0.34	4	2	36.90	Hp
黑 枕 绿 啄 木 鸟	<i>Picus canus</i>	0.31	0.51	3	2	34.82	Pc
大 斑 啄 木 鸟	<i>Dendrocopos major</i>	0.18	0.30	2	1	18.46	Dm
家 燕	<i>Hirudo rustica</i>	1.90	3.19	11	2	51.49	Hr
金 腰 燕	<i>H. daurica</i>	13.16	22.10	17	2	63.99	Hd
白 鹡 鴒	<i>Motacilla alba</i>	2.07	3.48	14	2	57.74	Ma
绿 鹦 嘴 鹩	<i>Spizixos smitorques</i>	3.43	5.76	22	5	117.26	Ss
白 头 鹩	<i>Pycnonotus sinensis</i>	0.27	0.45	4	3	51.49	Ps
绿 翅 短 脚 鹩	<i>Hypsipetes maclellandii</i>	0.04	0.07	2	1	18.46	Hm
黑 鹩	<i>H. madagascariensis</i>	3.57	5.99	12	2	53.57	Hml
发 冠 卷 尾	<i>Dicrurus hottentottus</i>	0.05	0.08	3	1	20.54	Dh
八 哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	0.23	0.39	3	1	20.54	Ac
喜 鹊	<i>Pica pica</i>	0.18	0.30	4	1	22.62	Pp
红 嘴 蓝 鹊	<i>Cissa erythrorhyncha</i>	2.21	3.71	21	5	115.18	Ce
灰 树 鹊	<i>Crypsirina formosae</i>	3.18	5.34	10	2	49.40	Cf
褐 河 乌	<i>Cinclus pallasii</i>	0.33	0.55	5	2	38.99	Cp
鹊 鸮	<i>Copsychus saularis</i>	0.42	0.71	7	2	43.15	Cs
红 尾 水 鸮	<i>Rhyacornis fuliginosus</i>	0.34	0.57	3	1	20.54	Rf
小 燕 尾	<i>Enicurus scouleri</i>	0.12	0.20	1	1	16.37	Es
黑 背 燕 尾	<i>E. leschenaulti</i>	0.56	0.94	5	3	53.28	El
紫 啸 鸦	<i>Myiophonus caeruleus</i>	0.23	0.39	3	1	20.54	Mc
乌 鸦	<i>Turdus merula</i>	1.72	2.89	12	1	39.28	Tm
棕 颈 钩 嘴 鹩	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>	0.31	0.52	4	2	36.90	Pr
红 头 穗 鹩	<i>Stachyris ruficeps</i>	0.22	0.37	1	1	16.73	Sr
黑 脸 噪 鹩	<i>Garrulax perspicillatus</i>	0.79	1.33	8	3	59.53	Gp
黑 领 噪 鹩	<i>G. pectoralis</i>	0.84	1.41	6	2	41.07	Gpp
画 眉	<i>G. canorus</i>	1.77	2.97	17	6	121.31	Gcc
白 眶 雀 鹩	<i>Aicippe morrisonia</i>	1.31	2.20	6	2	41.07	Am
棕 头 鸦 雀	<i>Paradoxornis webbianus</i>	0.89	1.49	6	3	55.36	Pw
灰 头 鸦 雀	<i>P. gularis</i>	1.19	2.00	2	1	18.46	Pg
山 树 莺	<i>Cettia fortipes</i>	0.36	0.60	6	1	26.79	Cfd
黑 眉 苇 莺	<i>Acrocephalus bistrigiceps</i>	0.04	0.07	1	1	16.37	Ab
大 山 雀	<i>Parus major</i>	2.65	4.45	21	7	143.75	Pm
黄 腹 山 雀	<i>P. venustus</i>	0.60	1.00	1	1	16.37	Pv
红 头 长 尾 山 雀	<i>Aegithalos concinnus</i>	3.14	5.27	5	3	53.28	Acc
暗 绿 绣 眼	<i>Zosterops japonica</i>	0.30	0.50	3	2	34.82	Zj
麻 雀	<i>Passer montanus</i>	5.40	9.07	13	2	55.56	Pms
山 麻 雀	<i>P. rutilans</i>	0.42	0.71	6	2	41.07	Prr
白 腰 文 鸟	<i>Lonchura striata</i>	0.89	1.49	6	2	41.07	Ls
斑 文 鸟	<i>L. punctulata</i>	0.54	0.91	2	1	18.46	Lp
三 道 眉 草 鹩	<i>Emberiza cioides</i>	0.42	0.71	3	1	20.54	Ec
凤 头 鹩	<i>Melophus lathami</i>	0.15	0.25	8	2	45.24	Ml

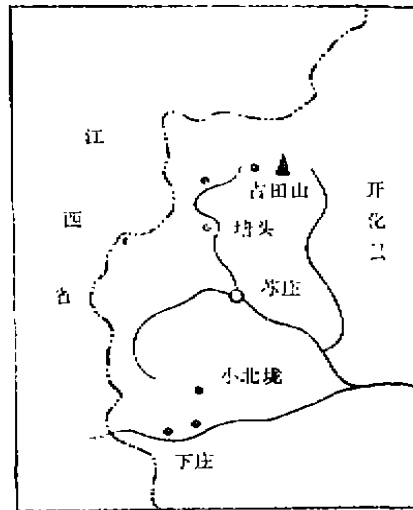


图1 工作区示意图  
Fig.1 The site of the investigated

常见种(0.1只/小时以上) 29种, 占60.41%;  
 偶见种(0.1只/小时以下) 5种, 占10.42%。  
 对鸟类在不同生境的分布广度按下列公式计算

$$ADC = \left( \frac{n}{N} + \frac{m}{M} \right) \times 100\%$$

ADC: 鸟类对生境的分布系数

n: 鸟类出现的样方数;

N: 调查总样方数

m: 鸟类出现的生境数;

M: 被调查生境类型数

鸟类生境的分布系数。根据分布系数将鸟类分成广性分布(100%以上)、中性分布(25—100%)和狭性分布(25%以下)三种生境分布类型。通过分布系数分析可知该地区鸟类群落组成以中性分布型为主, 有28种, 占58.33%, 其次是狭性分布型, 16种, 占33.33%, 而广性分布型的种类最少, 只有4种, 占8.33%。

用分布系数对鸟类在不同生境中的组成进行分析(表2)可知, 结构复杂的栖息地生境, 如农田村落, 农田河滩、混交林和阔叶林, 其鸟类群落由三个分布群所组成, 即广性分布群、中性分布群和狭性分布群。而结构较为简单的, 如竹林、针叶林和迹地灌丛三种生境, 其鸟类群落只有广性分布群和中性分布群二个鸟类群组成。

鸟类群落组成中不同的鸟类生境分布群在鸟类群落中具有各自的生态学含义。古田山地

表2 不同生境中鸟类群落组成

Table 2 The component species of bird community in different habitats

组成生境	广性分布型	中性分布型	狭性分布型
农田村落	Pm, Gcc, Ss, Ce	Ps, Hr, Hd, Gp, Ma, Acc, Pw, El, Psm, So, Tm, Sc, Ls, Prr, Aa, Cs, Hp	Lp, Pp, Ac
农田河滩	Pm, Gcc, Ss, Ce	Ps, Hr, Hd, Gp, Ma, Pw, El, Pms, Ls, Prr, Aa, Cs, Hp, Mi, Cp, Pr	Ec, Pv, Rf, Ab
混交林	Pm, Gcc, Ss, Ce	Ps, Hml, Acc, Pr, Cf, Gpp, Am, ZjP, ccfd	Hm, Dm, Ln, Sr
阔叶林	Pm, Gcc, Ss, Ce	Hml, El, Cf, Gpp, Am; Zj, Pc, Gc, Cp, Bt	Dh, Es, Mc, Pg
竹林	Pm, Ce	Pw, So, Sc, Bt	—
针叶林	Pm, Gcc	Gp, Gc	—
迹地灌丛	Pm, Gcc, Ss	Ml	—

区鸟类群落的个性分布群由大山雀、红嘴蓝鹊、绿鹦嘴鹎和画眉等种类组成,说明该地区鸟类群落属山地型鸟类群落。中性分布群鸟类构成了各栖息地生境中鸟类群落的主体。而狭性分布群鸟类一般为某一栖息地的特征种。

### 三、鸟类群落多样性指数

物种多样性是群落重要特征之一。代表群落组织水平及其功能特性。1984年5至6月,对该地区7种生境35个样方的鸟类种群密度、种数及样方内每个种的个体数进行调查,并根据下列公式

$$\text{Shannon-Wiener 指数: } H = 3.3219 (\log_{10} N - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^s n_i \log_{10} n_i)$$

$$\text{Simpson 优势度: } D = \frac{N(N-1)}{\sum_{i=1}^s n_i(n_i-1)}$$

$$\text{PIE 种间相遇机率: } \text{PIE} = \sum_{i=1}^s (\frac{n_i}{N}) (\frac{N-n_i}{N-1})$$

分别计算出描述物种多样性的Shannon-Wiener指数(H)、Simpson群落优势度(D)和PIE种间相遇机率(表3)。

从表3中分析多样性指数和种数之间的相关性可知,Shannon-wiener指数和群落内鸟类种数的相关系数最大( $r=0.9052$ ),而Simpsonr优势度与种数间的相关系数却相对较小( $r=0.7452$ )。这是由于鸟类群落的Shannon-Wiener指数所反映的是群落内的种类数量及分布的均匀性,而Simpson优势度反映的是群落内优势种集中的程度。因此两者与种数间的相关程度各异。

### 四、分析与讨论

#### 1. 鸟类群落结构与栖息地结构的关系

鸟类群落是鸟类与环境相互关系及鸟类组成的种类之间关系的综合反映<sup>[10]</sup>,鸟类群落的结构与栖息地结构、植被多样性、植物的水平与垂直层次的复杂性等因素相关<sup>[12,21]</sup>,因此鸟类群落不同生境都有其不同的特性。

古田山地区7种生境中鸟类群落结构参数存在差异(表4)。

从表5中可以看出,该地区的农田村落和农田河滩生境依山傍水,包含有农田及其各种农作物,居民点及其居民点周围的高大乔木,溪流和河滩灌丛等许多种环境,构成结构非常复杂的栖息地。因此农田村落和农田河滩生境中鸟类群落的组成最为丰富,均有24种,占该地区鸟类种数的50%,其中农田村落生境中优势种有10种,占该地优势种的71.42%,农田河滩生境中优势种9种,占优势种的64.29%。加之农田村落和农田河滩生境中的食物非常丰富,从而使得鸟类群落的多样性指数、群体密度等指标均高于其他生境中的鸟类群落。当然农田村落和农田河滩生境鸟类群落组成各有特点,如喜鹊、鹊鸂、乌鸦等种类只分布于农田

表 3 古田山鸟类群落多样性\*  
Table 3 Bird community diversities in Gu Tian Mountain

	Shan non-wiener 指 数	Simpson 优 势 度	PIE 种间遇见机率	群体密度 (只/小时)	种数	总个体数
农(1)	2.658	5.943	0.832	72	8	36
田(2)	2.997	6.441	0.845	52.8	11	66
村(3)	2.600	4.267	0.767	130	12	130
落(4)	2.850	4.822	0.793	140	13	140
(5)	2.800	5.784	0.827	120	10	60
(6)	2.735	4.010	0.751	137.9	13	80
农(7)	3.122	9.097	0.890	48	10	48
田(8)	3.154	9.673	0.897	46	10	46
河(9)	3.317	6.466	0.846	78	18	156
滩(10)	3.565	12.381	0.919	40	15	40
(11)	3.575	11.563	0.914	68	15	68
混(12)	2.779	6.576	0.848	31.5	8	82
交(13)	2.468	4.969	0.836	38.8	9	54
林(14)	2.704	5.696	0.872	33.6	11	64
(15)	2.553	5.115	0.805	32.6	8	57
(16)	3.324	8.273	0.879	39.1	14	91
阔(17)	2.727	6.600	0.848	17	8	34
叶(18)	2.174	4.593	0.782	16	5	32
林(19)	2.254	4.171	0.710	26.7	5	40
(20)	2.522	7.308	0.863	13.3	6	20
(21)	2.128	4.789	0.791	14	5	14
(22)	1.754	2.425	0.588	24.5	7	49
竹(23)	1.224	2.096	0.523	24	3	18
林(24)	1.685	2.887	0.654	18	4	18
(25)	1.972	3.867	0.727	26.5	5	22
针(26)	0.971	2.143	0.533	6.7	2	10
叶(27)	1.371	2.647	0.622	8	3	10
林(28)	1.371	2.647	0.622	8	3	10
(29)	1.792	3.667	0.727	12	4	12
迹(30)	0.918	2.143	0.533	18.2	2	6
地(31)	1.500	3.500	0.714	16	3	8
灌(32)	0.999	3.000	0.667	12.1	2	4
丛(33)	0.999	3.000	0.667	8	2	4
(34)	0.000	1.000	0.000	4	1	2
(35)	1.500	3.500	0.714	13.8	3	8

\* 46个样方中除去边缘群落的样方。

村落生境, 而褐河乌、红尾水鸫等种类仅见于农田河滩生境。

竹林生境主要由毛竹和少量灌丛所组成, 针叶林生境由马尾松和杉木及林下灌丛构成, 因此这两种栖息地结构较为简单, 食物条件也欠佳, 只有少数种类如珠颈斑鸠、山斑鸠、大山雀、红嘴蓝鹊等在这两种生境中分布, 优势种也只有大山雀等个别种类, 且群体密度较低, 因而所形成的鸟类群落也较简单。

混交林生境以马尾松、杉木、石栎、青冈、木荷、米槠、苦槠等为植物群落乔木层主要树种, 阔叶林植被以后 5 种为其主要树种。该地区混交林和阔叶林林内有高灌木层、矮灌木层和地被层等层次结构, 因此形成了相对复杂的栖息地结构。典型的森林鸟类, 如黑鹇、灰树鹊、黑领噪鹛、黑枕绿啄木鸟、发冠卷尾、紫啸鸫、灰头鸦雀、白鹇等许多种类在此分布。

表 4 古田山各生境鸟类群落结构参数比较  
Table 4 The comparison of the structural parameters of bird community between biotopes

生境类型	结构特点	群落参数	鸟类群落					
			种数	群体密度 (只/小时)	优势种数	H	D	PIE
农田村落	农田及其各种农作物 居民点及其居民点周围的高大乔木、溪流		24	125.19	10	2.7733	5.2112	0.8025
农田河滩	农田及其各种农作物 溪流、河滩灌丛		24	46.49	9	3.3466	9.8400	0.8932
常绿阔叶混交林	乔木层主要树种马尾松、杉木、石栎 ( <i>Lithocarpus glaber</i> )、青冈 ( <i>Cyclobalanopsis glauca</i> )、木荷 ( <i>Schima superba</i> )、米槠 ( <i>Cactanosis carlesii</i> )、苦槠 ( <i>C. sclerophylla</i> ) 等等高灌木层 矮灌木层, 地被层		18	32.09	8	2.7656	6.1258	0.8430
阔叶林	乔木层主要树种, 石栎、青冈、木荷、米槠、苦槠高灌木层、矮灌木层、地被层		18	20.14	8	2.2560	4.9810	0.7637
竹林	乔木层: 毛竹 少量灌丛		6	21.73	3	1.6180	2.8833	0.6347
针叶林	乔木层: 马尾松 ( <i>Pinus massoniana</i> )、杉木 ( <i>Cunninghamia Canceolata</i> )、少量灌丛		4	10.32	2	1.3762	2.7750	0.6260
迹地灌丛	采伐迹地及少量萌发灌丛		4	8.5	3	0.9860	2.6805	0.5492

混交林和阔叶林内常见的优势种均有 8 种, 占优势种的 57.14%。因此形成了相对复杂的混交林和阔叶林鸟类群落。

迹地灌丛生境, 基本上为砍伐迹地景观, 间有少量灌丛, 由于栖息地单纯, 相应的鸟类群落结构也非常简单。

## 2. 鸟类群落组成的分布群与栖息地的关系

不同生境中其鸟类群落组成的配置状态存在差异。对表 2 资料进一步分析 (图 2) 可知各生境内鸟类群落组成以中性分布群为主。在农田村落、农田河滩、混交林和阔叶林生境内, 广性分布群在鸟类群落中的比例较低, 分别为 16.67%、16.67%、22.22% 和 22.22%, 农田村落和农田河滩、混交林和阔叶林内比例一致。中性分布群鸟类的比例为最高, 分别为 70.83%、66.67%、55.57% 和 55.56%, 同时具有一定比例的狭性分布群, 它们所占的比例与广性分布群相似。而在竹林、针叶林和迹地灌丛三种生境内, 广性分布群的比例上升, 分别为 83.33%、50% 和 75%, 中性分布群的比例分别为 66.7%、50% 和 25%, 狭性分布群的鸟类不出现。这说明在结构简单的生境内, 只有广性分布群及少数中性分布群的种类能够适应。

## 参 考 文 献

- [1] Lack, D., 1933, Habitat selection in birds, *J. Anim. Ecol.* 2: 239—262.
- [2] Svardson, G., 1948, Competition and habitat selection in birds *Oikos* 1: 157—174.
- [3] Root, R. B., 1967, The niche exploitation pattern of the Blue-gray Gnatcatcher, *Ecol. Monogr.* 37: 317—350.
- [4] Willson, M. P., 1974, Avian community organization and habitat structure, *Ecology* 55: 1017—1029.
- [5] Cody, M. L., 1978, Habitat selection and interspecific territoriality among the sylviid warblers of England Sweden, *Ecol. Monogr.* 48: 351—386.
- [6] Anderson S. H., and H. H. Shugart, Jr., 1974, Habitat selection of breeding birds in an east Tennessee deci-

- duous forest, *Ecology* 55:828—837.
- [7] Able, K.P., and B.R.Noon, 1976, Avian community structure along elevational gradients in the northeastern United States, *Oecologia* 26:275—294.
- [8] Smith, K.G., 1977, Distribution of summer birds along a forest moisture gradient in an Ozark watershed, *Ecology* 58:810—819.
- [9] Cody, M.L., 1968, on the methods of resource division in grassland bird communities, *Amer. Natural.* 102:107—147.
- [10] Wiens, A.J., 1973, Pattern and process in grassland bird communities, *Ecol. Monogr.* 43:237—270.
- [11] Tomoff, C.S., 1974, Avian species diversity in desert scrub, *Ecology* 55:396—403.
- [12] Karr, J.R., 1971, Structure of avian communities in selected Panama and Illinois habitats, *Ecol. Monogr.* 41:201—233.
- [13] Sabo, S.R., 1980, Niche and habitat relations in subalpine bird communities of the White Mountains of New Hampshire, *Ecol. Monogr.* 50:241—259.
- [14] 张晓爱, 1982, 高寒草甸繁殖鸟类的群落结构, 《寒高草甸生态系统》, 第117—128页, 甘肃人民出版社.
- [15] 张晓爱、邓合黎, 1986, 青海省海北地区高寒草甸鸟类群落结构的季节变化, *动物学报* 32(2): 180—187.
- [16] 王直军, 1986, 哀牢山常绿阔叶林鸟类群落初步分析, *动物学研究* 7(2): 161—165.
- [17] 王宗英, 1986, 图们江流域林区居民点鸟类群落的研究, *动物学研究* 7(1): 5—13.
- [18] 孙帆, 1986, 教化南北不同景观生态类型鸟类群的比较研究, *动物学研究* 9(2) 103—111.
- [19] 吴征镒等, 1980, 中国植被, 科学出版社.
- [20] 钱国桢、虞快, 1985, 天目山习见鸟类的若干生态学问题的初步研究, I 密度与数量波动问题, *华东师大学报(自然科学版)* 2:49—56.
- [21] MacArthur, R.H. and J.W. MacArthur, 1961, On bird species diversity, *Ecology*, 42:594—598.

## COMMUNITY ECOLOGY BIRDS ON AREA OF GU TIAN MOUNTAIN ZHEJIANG PROVINCE

Ding Ping Zhuge Yang Jiang Shiren

(Department of Biology, Hangzhou University)

A survey of birds was conducted in Gu Tian Mountain and its adjacent area, Zhejiang Province. 48 species of bird community were found in this area, of which 14 species (29.17%) were dominant species and 28 species (58.33%) of the middling distribution pattern according to the distributive coefficient of birds. There were differences on the number of species and density of bird community in the different habitats. The component species of bird community consists of three avian distribution groups in the complicated habitat, such as cropland with village, cropland with river banks mixed forest of evergreen broad-leaf and coniferous and evergreen broad-leaf forest. However, the component consists of two groups in the simple habitat—bamboo forest, coniferous forest, slash and scrub. The proportion of the avian distribution groups in bird community was changeable as a result of the variation of the habitat structure. The variation of the habitat structure also brought about the changes of the bird community parameters (Shannon-Wiener index, Simpson index and PIE). In this paper the similarity about the component species of bird community between habitats was discussed.

**Key words:** habitat, community structure, community diversity, Gu Tian Mountain, Zhejiang Province.