

# 鼎湖山森林鸟类群落结构 季节变动的初步分析\*

周 放

(广西科学院生物研究室)

## 摘 要

本文对鼎湖山三种结构不同的森林中夏、冬两季的鸟类群落结构及其与生境的关系作了对比研究,结果表明,在南亚热带森林中鸟种多样性的季节变动幅度不大;鸟类的个体密度冬季都显著比夏季升高;鸟类群落受生境结构影响的格局夏、冬季是相似的;简单的、多样性低的鸟类群落季节变动相对较大,反之则较小。

群落结构及动态的分析是生态系统研究的基础工作之一。由于鸟类群落处于生态系统中较高的营养层次,对能量流动和物质循环影响较大,对环境条件的变化也比较敏感,因此对鸟类群落的研究日益引起了人们的重视。

国内对鸟类群落的研究,属刚开始不久(高玮 1982, 张晓爱 1982, 钱国桢等 1983),对于鸟类不同季节群落结构变动的研究,专门的报导很少。

作者于1983—1984年对鼎湖山的森林鸟类群落作了研究,本文拟从冬、夏两季的对比较探讨南亚热带森林鸟类群落结构的季节变动情况。

## 一、研究地点和方法

鼎湖山住于广东省中部,北纬 $23^{\circ}08'$ ,东经 $112^{\circ}35'$ ,靠近北回归线,处于南亚热带南缘。气候属热带、亚热带湿润季风气候型。年平均气温 $21.4^{\circ}\text{C}$ ;年平均降雨量 $1878.3$ 毫米,雨量充沛。最热月(7月)的平均气温是 $28^{\circ}\text{C}$ ,最冷月(1月)的平均气温是 $12.6^{\circ}\text{C}$ ,但振幅较大。

鼎湖山自然保护区境内山地起伏,山峰海拔一般为 $400—600$ 米。研究工作在保护区内的主要植被中进行,各植被的大致情况如下:

(1) 季风常绿阔叶林(下简称阔叶林),是迄今较为完整地保存原始面貌的森林。森林外貌上终年常绿,落叶成份极少。组成种类复杂,林冠层重迭,稠密。

(2) 针叶、阔叶混交林(下简称混交林)。此林型与温带地区带有地带性的针、阔叶混交林不同,它是过去的马尾松林,由于长期封山,被一些阔叶树种侵入而成。

(3) 针叶林,主要以马尾松为主,混有少量阔叶树,一般冠层不连续,林下较空旷。

采用线路统计方法统计鸟类的数量。本文以1983.12—1984.2月各次统计的平均值(每月统计3次,共九次)和1984.5—7月各次统计的平均值(每月统计4次,共12次)分别作为冬

季和夏季的鸟类个体数量。

应用Mac Arthur, R.和Mac Arthur, J.介绍的Shannon-Weaver多样性指数公式计算各类多样性:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

其中,  $H'$  为多样性指数,  $p_i$  为第  $i$  项的数量占体数的比例,  $s$  为项数。

参照Beedy (1981) 确定生物量的方法, 根据当年及历年来在鼎湖山地区采集的标本, 以各季节中每个种雌雄成体的平均鲜重为该季节的鸟体重量。现存生物量 (SCB) 按下式计算:

$$SCB = \sum w_i N_i$$

这里  $N_i$  是  $i$  种的密度,  $w_i$  是  $i$  种平均体重 (克)。

## 二、结 果

### 1、鸟类群落与生境结构

绿色植物在生态系统中起主导作用, 不同的植被类型构成了鸟类的不同生境, 鸟类在各生境中的分布取决于该生境的食物条件和隐蔽条件。因此, 按林型可划分成三个鸟类群落: 针叶林鸟类群落, 混交林鸟类群落和阔叶林鸟类群落。

物种多样性是反映群落组成结构的重要特征, 并能在一定程度上反映群落的复杂性和稳定性。Shannon-Weaver多样性指数同时与组成群落的物种丰富度和种间个体数分布的均匀度两个结构参数有关, 可用它来定量比较不同群落的结构特征。

现将各林型的叶层高度多样性 (FHD)、树种多样性 (TSD) 和夏季各生境中的鸟种多样性 (BSD) 以及其它一些反映森林结构和鸟类群落结构的数据列于表1。关于FHD的研究将另文发表。

表1. 夏季鸟类群落与生境的关系

林型	参数	树种数	树密度	TSD	FHD	BSD	鸟种数	鸟现类存生物量
针叶林		10	139	0.79	0.95	2.05	15	199.55
混交林		43	701	2.58	1.58	2.79	29	303.55
阔叶林		44	968	2.76	1.81	3.11	30	590.01

注: 树密度为株/1600M<sup>2</sup>, 鸟类现存生物量为克/公顷。

树种数、树密度、树种多样性据中山大学生物系陆阳、李鸣光提供的资料。

从表1可以看出, 从针叶林到阔叶林, 各项指数都逐步提高, 形成三个梯度, 表明针叶林结构最简单, 混交林居中, 阔叶林结构最复杂。同时也可以看出, 从针叶林到阔叶林, 森林结构越复杂, 垂直层次越多, 鸟种多样性和生物量也随之越高, 其相应的鸟类群落也就越显得复杂。

## 2、冬季鸟类群落结构及其与夏季相应群落的比较

计算鸟种多样性时,并以公式 $J' = H' / H'_{max}$ 计算均匀性指数(Pielou 1966),这里 $H'_{max}$ 为 $H'$ 的最大理论值,即假定群落内各鸟种以相同的比例( $1/S$ )存在时的 $H'$ 值。

表2是冬季鸟类群落的一些结构参数与夏季相应群落的比较,并用t检验测定了密度的季节间差异。

表2 鸟类群落结构夏、冬季变动比较

群落	季节	样地面积 (公顷)	种数	密度		物种多样性		
				只/公顷	差异显著性	$H'$	$H'_{max}$	$J'$
针叶林	夏季	7.5	15	5.25	$t=6.29$ $p<0.01$	2.05	2.71	0.76
	冬季		22	11.15	十分显著	2.45	3.09	0.79
混交林	夏季	6.5	29	11.96	$t=3.39$ $p<0.01$	2.79	3.37	0.83
	冬季		32	17.16	十分显著	2.75	3.47	0.79
阔叶林	夏季	6.1	30	10.16	$t=10.59$ $p<0.01$	3.11	3.40	0.91
	冬季		31	15.7	十分显著	3.03	3.42	0.88

从表2中可以看到,在各鸟类群落中,冬季的个体密度都较夏季显著增大;鸟种数也都有所增加,其中尤以针叶林群落增加得最多,而阔叶林群落增加得最少,只增加了一种。针叶林鸟类群落的鸟种多样性较夏季有所提高,变动幅度较大;混交林和阔叶林群落的鸟种多样性虽然略有下降,但变动不大。

总的说来,在冬季,仍然是针叶林鸟类群落的多样性最低,混交林鸟类群落居中,阔叶林鸟类群落的多样性最高,与夏季的情况是相同的。

## 3、群落内鸟类活动的季节变化

5—7月正是鸟类的繁殖季节,这时鸟类的活动主要是围绕繁殖而开展的,领域性行为明显,且多单个或成对零星活动。分布和活动区域比较稳定,由于要在一定范围内觅得足够的食物往往在垂直活动高度上进行扩展。到七月末,有些鸟类开始集家族小群活动。

冬季,鸟类集群和混群活动相当普遍,小者十多只一群,大者数量也不多,一般四、五+只一群。小群较多,大群较少,罕见上百只的大群。除了单种集群外,常见的混合群体有:赤红山椒鸟+灰喉山椒鸟;栗背短脚鹀+绿翅短脚鹀;白眶雀鹛+红头穗鹛+栗头凤鹛;黄眉柳莺+黄腰柳莺+红头长尾山雀;暗绿绣眼+红头长尾雀等。

领域性行为在冬季也消失了。一些种类,如赤红山椒鸟、黄眉柳莺等,有集群飘移的现象,但许多集群活动的种类,虽然活动区域扩大了,其群体仍有一定的主要活动范围。如在混交林样地一带,有两群白眶雀鹛,其活动范围仍相当稳定。

与环境条件的季节变化相适应，冬季一些鸟类的取食行为格局也有一些相应的变化，其中以所使用的取食高度变化较为明显。由于食物资源垂直分布的季节变动，如冬季落在地面的果实、低处的草籽和越冬的昆虫等增加，加之天寒高处风大，冬季鸟类的取食高度普遍都有比夏季降低的倾向，使群落的空间分布格局也随之发生变化。

### 三、讨论和结论

在亚热带地区夏季鸟类繁殖期和冬季，鸟类的生态分布比较稳定（钱国桢等，1965），故其群落结构也相对比较稳定，在这期间研究鸟类群落结构较能真实地反映实际情况。

在鼎湖山南亚热带森林中，夏季栖息于三种不同森林生境中的三个鸟类群落的种类组成和数量有着显著的差异，这种差异是和森林结构的复杂性有着密切关系的。针叶林中树种单调，叶层发育不良，垂直层次少，叶层高度多样性（FHD）低，因而它的隐蔽条件差，所能提供的取食表面不足，食物资源（节肢动物、花蜜、果实等）贫乏，从而鸟种多样性相应也低。阔叶林中树种丰富，FHD最高，叶层结构复杂，垂直层次多，不仅提供了良好的隐蔽条件，而且供鸟类取食的表面大增；特别是阔叶林中昆虫种类和数量多且花、果繁茂，给鸟类提供了丰富和多样的食物，使得各种取食方式和食性不同的鸟类能够在林中繁衍，因而鸟种多样性最高。这些表明：在夏季，随着森林结构多样性和垂直层次复杂性的增加，相应鸟类群落的多样性和复杂性也随之增加。

在温带地区、夏、冬季的气候差异很大，冬季气候严酷，鸟类群落结构的变化也很大。在南亚热带地区，这种季节变化的情况如何呢？从本研究中的鼎湖山森林夏、冬两季三个鸟类群落组成种数和个体密度的变化，以及多样性指数和均匀性指数的变化，可以看出如下规律：

1. 三个南亚热带森林鸟类群落的多样性都存在着季节变化，但总的来说，变化幅度不大。

冬季，混交林和阔叶林的鸟种数比夏季略有增加（分别增加了三种和一种），但鸟种多样性指数反而略有降低，这主要是数量分布的均匀性降低了的缘故。大致上这两个群落多样性的变动幅度是很小的，可以说是多样性基本稳定，只是略有些波动。

针叶林的鸟种数冬季比夏季增加了七种，这主要是些数量较为均匀的小型鸟类，使得多样性指数有较大的提高，从2.05增至2.45，变动幅度相对来说是最大的。不过，这个幅度与美国华盛顿州Snivey峡谷鸟类群落的季节变动幅（夏季多样性指数为6.8，冬季为4.4）相比（Rotenberr, et al. 1979）仍然是很小的，与冬季气候严酷的温带地区的季节变动幅度（刘焕金等，1982）相去亦甚远。

鼎湖山地处南亚热带，季节不很分明，气候变化引起各生境植被的变化不显著，森林终年常绿，四季都有花果、昆虫，这样优越的自然条件与温带地区冬季严酷的自然条件相比差别甚大，也是造成鸟类群落多样性季节变化不大的主要原因。

2. 三个群落的鸟类个体密度冬季都显著比夏季升高。

造成这种现象的原因主要有三个：（1）外来种（包括候鸟和季节性变换活动场所的种类）的加入；（2）繁殖后种群密度增高；（3）冬季集群和活动范围的明显扩大，这往往会使得某些区域的个体密度大幅度提高。

3. 森林鸟类群落受生境结构影响的格局在冬季没有改变，仍和夏季一样。

冬季,夏候鸟离去,冬候鸟飞来,一些鸟类季节性地变换活动场所,集群,飘移,与生境的关系似乎杂乱无章,但从群落的水平看来,仍然是有章可循的。总的说来,在这三个亚热带森林中,冬季的情况与夏季一样,结构最复杂的阔叶林中的鸟类群落的多样性仍然最高,结构最简单的针叶林中鸟类群落的多样性仍然最低。这与北京地区冬季树栖鸟类主要栖息地为针叶林,纯阔叶林中鸟类极少(郑光美,1962)的情况大不相同。

这点主要是由于在冬季各个森林的物理结构变化不大,其它生境条件的季节差异也都很大而造成的。

4. 简单的、多样性低的森林鸟类群落,季节变化相对较大;复杂的,多样性高的鸟类群落,季节变化相对较小。

在一定的限度内,多样性高的、亦即比较复杂的生物群落比较稳定,从本文中两个季节的自然变动来看,情况也正是这样的。值得注意的是,这种情况是在人为干扰较小的自然变化下表现出来的。鼎湖山的亚热带季风常绿阔叶林是该处森林植被的顶极群落,是有着很长历史的复杂的原始森林,栖息在其中的鸟类群落也是经过长期适应演化而来的复杂自然群落。虽然因其多样性高而显得比较稳定,但它们忍受人类的干扰破坏的能力是有限的。这是因为越接近热带的生物群落,物种越沿着特化的方向,在比较小的营养水平内,忍受较为狭窄的生态位,对生境资源进行越来越细的分割,从而达到群落的相对稳定平衡。一旦干扰超过限度,比起结构简单的或温带地区的鸟类群落,它们更容易遭受摧残,更难以恢复。

\*论文工作是在周宇垣教授指导下进行的。在野外工作中,得到了中国科学院华南植物研究所,鼎湖山树木园,鼎湖山森林生态定住站的大力支持。谨此表示衷心感谢!

### 主要参考文献

- [1] 刘焕金等:太原盆地鸟类生态学研究,动物学研究,1982;第三卷增刊:315—333
- [2] 郑光美:北京及其附近地区冬季鸟类的生态分布,动物学报,1962;14(3):321—339
- [3] 钱国祯、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,1965;2:49—56
- [4] Beedy, E.G. Bird communities and forest structure in the Sierra Nevada of California. Condor, 1981; 83:97—105
- [5] MacArthur, R.H. and MacArthur, J.W. On bird species diversity. Ecol. 1961; 42:594—598
- [6] Pielou, E.C. Shannon's formula as a measurement of species diversity and its use and misuse. Am. Nat. 1966; 100:463—465
- [7] Rotenberry, J.T. et al. Seasonal variation in avian community structure: differences in mechanisms regulating diversity. Auk 1979; 66:499—505