

长白山北坡鹀属鸟类群落 结构的研究*

杨 兴 家

(吉林省林业生物防治中心站)

鹀属 (*Emberiza* Linnaeus) 鸟类种类繁多, 仅我国就有26种(郑作新, 1973), 它们分布广泛, 数量较多, 几乎遍布全国各地。这些鸟类和人们的经济关系较为密切。有关它们和农业方面的关系已有过报道(贾相刚等, 1973)。但是, 和森林的关系, 资料并不多。

关于鸟类群落的研究, 对鸟类生态学的进一步发展有很重要的意义。这方面的工作, 国外开展得比较早, 据文献记载, Bond于1957年就已着手有关的工作, 以后相继有 MacArthur和MacArthur (1961)、MacArthur (1964、1965)、Karr和Roth (1971)、Willson (1974) 等对鸟类群落的多样性及其和环境因子的关系等方面进行了系统的分析。同时 Wiens和Lynn (1974、1975) 逐步利用模型讨论鸟类群落间的功能关系。

解放以来, 我国鸟类学家在区系分布、个体生态及分类等方面做了大量的工作, 取得很大的成绩(郑光美, 1981)。但是, 关于鸟类群落生态方面的研究, 特别是利用数学模型来进行生态模拟, 找出带普遍规律性的结论, 我国则刚开始不久, 这方面的工作除见张晓爱 (1982) 发表过有关著述外, 其他有关报道尚少见。关于鹀属鸟类群落结构的研究, 国内几属空白, 国外也仅见山岸哲、中村登流等 (1969、1973) 发表的几种鹀类越冬生态比较的文章。

鉴于此, 笔者于1979—1981年间对长白山北坡繁殖的鹀属鸟类群落结构分阶段进行4次为期13个月的调查。初步了解了群落结构特点, 季节活动规律以及与环境条件的相互关系, 探讨了鸟类群落的系统分析方法。所得资料, 对鸟类资源的合理利用, 森林保护及对我国鸟类生态研究工作的进一步发展, 有一定的理论和实践意义。现报道如下。

一、工作地点和方法

工作地区山势雄伟, 自然环境的突出特点是随着海拔高度的增高、气候、生物等条件均发生由低到高的显著变化。气候的一般特点是降水量多, 年平均气温低(3°C — -7°C), 夏短

* 本文是在傅桐生教授指导下完成的。野外工作及文章写作过程中高玮、宋榆钧同志给予多方指导, 还承蒙 郑光美及金岚副教授等同志对文章提出宝贵修改意见, 长白山森林生态系统定位站和长白山自然保护区在工作中给以大力支持, 谨此致谢。

冬长, 冬夏气温相差悬殊。并且随着海拔高度的升高, 年平均气温递降, 降雨量渐增, 无霜期渐少, 从而使其相联系的植被也有明显的垂直分布现象。但在相邻植被之间往往还有许多相同种类, 使植被交叉分布, 形成一些交汇带。另外, 由于火山活动和不同程度的人为影响, 还出现不同林龄的派生林。致使长白山区自然环境和生态系统比较完整, 给动物提供良好的栖息环境, 鸟类群落也较多样。

根据陈灵芝等1964年将长白山植被划分为5个不同垂直带为依据, 笔者在各垂直带共选择6个环境类型计13个工作样区进行调查(表1)。

表1 工作样区植被类型

序 号	1	2	3	4	5	6
项 目	沼泽化草甸	坡耕地草甸 灌 丛	岗坡人工松 林, 草 丛	沿河及林缘 次生灌丛	次生疏林 灌 丛	原 生 林
海拔高度(米)	500—600	500—600	500—600	500—1,800	700—800	800—1,300
特 点	着生大面积的苔草及小白花地榆、线裂老鹳草等, 其间杂有零星的小灌木。	生长茂盛的毛榛、平榛等次生灌丛及丛间杂草。	人工落叶松林及其间生长茂密的禾本科, 撒形科等杂草。小灌木稀疏。	河岸及路旁山杨、白桦等次生林缘着生的灌木丛, 灌丛种类丰富丛间杂草较茂盛。	山杨、白桦等次生林及林间灌木草丛。	红松——落叶阔叶混交林及黄花落叶松杨桦林。
样 区 数	1	1	1	7	1	2

工作于1979年6—7月预查选点开始, 1980年4—9月对鸚类的群落组成、结构特点等进行全面调查, 1980年12月—1981年1月进行冬季调查, 1981年4—6月、1982年7月进行补充性调查及年度对比观察。

数量统计侧重于鸚属鸟类的繁殖期, 通常在早晨4—7时、傍晚4—6时鸟类活动频繁的时候进行, 主要根据鸟类的鸣声, 采用常规统计方法, 观察和纪录线路两侧50米范围内群体的分布和数量, 然后折算出调查区的面积和每种鸚类在不同环境中的生态密度。

二、鸚属鸟类群落组成及其空间配置

1. 群落的组成

鸚属鸟类群落是由组成群落成份的不同种的种群构成的, 在长白山北坡工作期间, 共观察到六种繁殖的鸚类(表2)。它们均属于古北界中国东部型鸟类(傅桐生, 1965), 其中包括夏侯鸟5种, 即灰头鸚、黄喉鸚、白眉鸚、赤胸鸚、黄胸鸚(*E. aureola ornata*)。留鸟1种即三道眉草鸚。

表2 长白山北坡鸚属鸟类调查表*

项 目	采集时间	季 节			徙 迁			垂 直 分 布			地理分布		居留情况		
		最早迁到		最迟迁离	群 体	结 构	次生落叶阔叶林 (海拔500米左右)	针阔混交林 (500—1,100米)	针叶林 (1,100—1,800米)	岳桦林 (1,800—2,000米)	高山冻原带 (2,000米以上)	古北界 中国东部型	西伯利亚型	夏候鸟	冬候鸟
		时 间	地 点												
1. 灰头鸫 <i>Emberiza spodocephala</i>	Ⅱ—Ⅲ (12♂, 11♀, 2幼)	4月上旬	明月镇	10月上中旬	二道白河	(1) 白眉鸫 + 黄喉鸫 + 灰头鸫	(1) 灰头鸫 + 黄喉鸫 + 白眉鸫					+	+		
2. 黄喉鸫 <i>E. elegans ficehursti</i>	V—Ⅱ (4♂, 5♀, 1幼♀)	3月末	明月镇	10月末—11月初	二道白河									+	+
3. 白眉鸫 <i>E. tristrami</i>	Ⅱ—Ⅲ (2♂, 3♀, 2幼♂, 2幼♀)	4月上中旬	松江	10月末	二道白河	(2) 黄喉鸫 + 灰头鸫 + 白眉鸫	(2) 黄喉鸫 + 灰头鸫 + 白眉鸫					+	+	+	+
4. 赤胸鸫 <i>E. fucata fucata</i>	V, Ⅱ (1♂, 1幼♀)	4月末—5月初	松江, 二道白河	9月上中旬	松江	(3) 黄胸鸫 + 赤胸鸫	(3) 白眉鸫 + 黄喉鸫								
5. 黄胸鸫 <i>E. aureola</i>	V (5♂, 1♀)	5月初	松江, 二道白河	5月下旬	松江, 二道白河							+	+		
(1) <i>E. a. aureola</i>	V (5♂, 1♀)	5月初	松江, 二道白河	5月下旬	松江, 二道白河							+	+		
(2) <i>E. a. ornata</i>	V, Ⅱ (2♂)	5月初	松江, 二道白河	9月上中旬	黄松浦	(4) 鸫类的同种群体	(4) 同种鸫类迁徙群					+	+		
6. 三道眉草鸫 <i>E. cioides weigoldi</i>	Ⅱ—V (1♂, 1♀)		明月镇松江												
7. 栗鸫 <i>E. rutila</i>		5月下旬及8月中旬	松江, 白山站												
8. 小鸫 <i>E. pusilla</i>		5月上旬	松江											+	+
9. 田鸫 <i>E. rustica rustica</i>		4月上旬	松江											+	+

* 表内采集时间项下所列的月份, 系用罗马字母表示, 采集的标本注有获取只数和性别。表中夏候鸟和留鸟为繁殖鸟, 旅鸟和冬候鸟为非繁殖鸟。

表3 各林带鹑属鸟类数量统计*

样带	林区	工带	地点及海拔高度(米)	项目	种类	灰头鹑		黄喉鹑		白眉鹑		黄胸鹑		三道眉草鹑		Σ		
						个体总数(只)	置信区间(只/公顷)	1	2	1	2	1	2	1	2	样区面积	统计次数	总个体数
岳桦林	林缘灌丛			温泉—冰场 (1,800—1,500)		26	0.17±0.16									150	5	26
针叶林带	红松—黄菠萝林	路旁次生林缘灌丛		白山站一带 (1,300—1,100)		101	1.1±0.2	12	0.05±0.04	34	0.17±0.04					200	11	46
						44	1.3±0.7									90	6	119
						145		30		34						324	26	209
针阔混交林带	红松—落叶阔叶混交林	路旁次生林缘灌丛		二道白河 (900—780)		82	0.42±0.06	39	0.33±0.08	32	0.24±0.09					120	12	71
						764	1.42±0.17									190	15	200
						372	1.82±0.25	16	0.1±0.1	60	0.04±0.04	57	0.33±0.15	10	0.04±0.04	200	19	461
						1,218		293		52		57				1,030	74	1,630
次生落叶阔叶林	榛子岗次生灌丛	岗坡人工松林草丛		松江一带 (500左右)		54	0.77±0.6					47	0.67±0.58	130	1.86±0.7	70	14	231
								24	0.43±0.26	+		14	0.25±0.2	104	1.89±0.48	55	11	142
						112	0.93±0.89					256	10.66±1.36			24	12	256
						78	1.11±0.3					+				60	2	112
Σ						244		24				47		104		279	46	819
						1,633		347		86		104		104		1,783	151	6,268

* 表内统计数字系1980年5—7月份调查材料；表中“...”指在圆池（海拔1,300米左右）找到一窝正在育雏的黄胸鹑未列入表内，“+”表示在该生境中曾见到过。

根据两年来在不同林带各工作样区的调查表明, 鸚属鸟类繁殖期间组成和数量比较稳定, 为此, 将调查资料通过置信区间的测定, 得出和实际数量有 95% 可靠程度的置信范围 (表3)。

由表 3 可见, 鸚属鸟类在各林带不同样区中的组成和数量很不一致, 每一环境类型中分别栖息着各自数量占优势的种类, 通过它们之间个体密度差异显著性测定表明, 差异均为显著或非常显著, 说明鸚属鸟类的空间配置和环境类型的组合特征有关。

根据鸚属鸟类的生物学特性及和环境条件的关系, 并参照夏武平(1964)、Pilu(1969)关于生物群落的命名原则, 以及钟文勤等(1981)对鼠类群落的命名, 现在在长白山繁殖的鸚属鸟类划分为六种不同类型的群落。

I、沼泽化草甸, 赤胸鸚+黄胸鸚¹⁾群落。

II、坡耕地草甸灌丛, 黄胸鸚²⁾+赤胸鸚+灰头鸚群落。

III、岗坡人工松林草甸, 三道眉草鸚+黄喉鸚群落。

IV、沿河及林缘次生灌丛, 灰头鸚+黄喉鸚群落。

V、次生疏林灌丛, 黄喉鸚+灰头鸚群落。

VI、原生林, 白眉鸚+黄喉鸚群落。

2. 群落组间的相似性

为了进一步了解群落组间的差异水平, 依 Whittaker (1960) 的相似性指数进行比较。

$$I = 1 - 0.5 \left(\sum_{i=1}^s |a_i - b_i| \right)$$

表 4 同一林带不同环境中鸚类群落相似性指数

次生落叶阔叶林	I	II	III	针阔混交林带	IV	V	针叶林带	VI
II	0.5636			V	0.5778		VI	0.1808
III	0.0988	0.1822		VI	0.1984	0.5789		
IV	0	0.2333	0					

表 5 不同林带类似环境中鸚类群落相似性指数

林带	群落	IV		VI
		A*	B	B
B. 针叶林带		0.8409		
C. 针阔混交林带		0.8016	0.9607	0.66
D. 次生落叶阔叶林		1	0.8409	

* 为岳桦林带。

1) 在样区以外类似环境中捕获到繁殖的个体。

2) 在样区外类似环境中发现为该群落的优势种类。其数量均以样区中统计数字为准。

其中, I 为相似性指数, s 为 a 、 b 群落中相对应种数, a_i 和 b_i 为物种 i 的个体数在 a 和 b 群落中的比例。计算结果列于表 4 和表 5。

从表中看到:

(1) 同一林带中鸚属鸟类群落间的相似性普遍较低, 即相异性较高。其中次生落叶阔叶林带的鸚类群落 I—IV、Ⅰ—Ⅳ相似性最低($I=0$), 没有相同的种类。针阔混交林带由于植被具有过渡特点, 鸚类群落间的相似性有所上升, 但相似性最高的群落 V—Ⅵ间, 其指数仅达 0.5789。

(2) 不同林带相类似环境类型中, 鸚类群落间的相似性通常较高, 其中群落 IV 在各林带之间的相似性最高, 均达 0.8016 以上。次生落叶阔叶林带和岳桦林带海拔高度相差千余米, 可是, 由于次生灌丛植被沿河及林缘分布直至岳桦林带, 使适栖于该环境中的群落 IV 也沿河及次生林缘而上, 成为该环境中的广布种类, 其相似性指数在上述两林带中高达 1, 另外, 黄胸鸚主要分布在海拔高度较低, 环境较开阔的草甸灌丛中, 但在海拔高度较高的圆池附近 (1,300 米左右) 类似环境中, 仍可见到繁殖的个体。其他种类的群落和环境的关系也都表现出相类似的特点。

上述分析表明: 同一林带, 尽管海拔高度, 气候等环境条件相同, 但由于选择的工作样区植被类型的差异, 而导致鸚类群落间较大的差异 (见表 3)。不同林带, 尽管海拔高度、气候、植被等条件发生变化, 但是, 由于选择了植被类型相类似的样区进行了比较 (表 1), 各林带鸚类群落间的相似性却较高, 即有什么植被类型就会有相适应的鸚类群落栖息, 而因海拔高度的升高所引起的气候等条件的变化对鸚类群落产生的影响, 不如植被的变化带来的影响大。这反映了本区鸚属鸟类群落配置的重要适应特征。

三、群落多样性比较

群落多样性是反映群落功能有重要意义的组织特征 (MacArthur, 1955), 它通常与组成种的丰富度和种间个体数分布的均匀度两个结构参数有关。用其指数可以定量比较不同地区或同一地区群落的结构特征 (Smith, 1977; Whittaker, 1977)。

本文采用 Pielou (1969) 的属内种的多样性指数作比较, 其计算公式:

$$H'_i(S) = - \sum_{k=1}^{S_i} q_{ik} \log q_{ik}$$

式中, $H'_i(S)$ 为鸚属鸟类群落各组分种的多样性

S_i 为群落内的种数

q_{ik} 为群落中第 K 种个体数占总个体数的比例。

另以 Pielou (1966) 介绍的公式计算均匀性指数 (j'):

$$j' = H'/H'_{max}$$

H'_{max} 为 H' 的最大理论值, 即假定群落内各个种以相同比例 ($1/S$) 存在时的 H' 值。计算结果列表 6。

从表中可以看出: 次生落叶阔叶林带中的几个群落多样性指数和均匀性指数都比较低, 说明群落组成种的丰富度和种间个体分布的均匀度不高。针阔混交林带群落的丰富度和均匀稳定程度较低山地带均有所提高, 其中, 在次生落叶阔叶林带中, 多样性指数为零的群落

Ⅳ, 在针阔混交林带中上升到0.3348, 其均匀性指数也随着提高到0.3047。至针叶林带群落Ⅳ的多样性指数和均匀性指数较上述两个林带都高, 分别达到0.4171和0.6018。而群落Ⅵ的两指数值较针阔混交林下降, 其均度程度由0.7965下降到0.4520。

表6 各林带鸚类群落组成种的多样性指数与均匀性指数

林带	项目 年度	群落类型	S	多样性指数与均匀性指数		
				$H'_i(S)$	H'_{max}	J'
次生落叶 阔叶林带	1980	I	1	0		
		II	3	0.4899	1.0986	0.4459
		III	3	0.5312	1.0986	0.4835
		IV	1	0		
针阔混交 林带	1980	IV	3	0.3348	1.0986	0.3047
		V	2	0.4493	0.6931	0.6482
		VI	2	0.5521	0.6931	0.7965
针叶林带	1980	IV	2	0.4171	0.6931	0.6018
		VI	2	0.3133	0.6931	0.4520
岳桦林带	1980	IV	1	0		

这是因为: 各林带鸚类群落的均匀丰富程度与所处的环境条件有密切关系。

在海拔高度较低的地区, 人们的经济活动频繁, 如松江周围森林大部被滥伐, 代之生长出茂盛的毛榛、平榛等次生灌丛, 在透水不良的河谷地段或丘间洼地还分布有大面积的苔草、小白花地榆、线裂老鹳草及沼泽化草甸等。由于该地区河流纵横, 宜于农耕, 大片灌丛被开垦成耕地。使得低山地带植被结构比较单一, 与其密切相关的鸚类群落也比较单纯, 使群落的多样性指数和均匀性指数较低。在沿河次生灌丛和沼泽草甸都各自栖息一种鸚类, 群落的两指数表现为零。

针阔混交林带地处由次生落叶阔叶林向针叶林带的过渡地带, 该带地形平缓, 气候温和湿润, 植物种类比较丰富, 为鸟类创造多种可供选择的栖居环境和食物条件, 鸚类群落结构也较为复杂多样, 鸟种的多样性指数上升。

针叶林带气候变得阴湿冷凉, 无霜期缩短, 天空经常被云雾笼罩, 随着海拔高度的逐渐升高, 植被结构逐步趋向单一, 再加上该带地势较高, 受人为干扰较少, 原生林保护比较完整, 使喜栖于次生林植被类型中的鸚类群落由于栖息环境相对缩小而有向林缘集中的趋势。表现沿路次生林缘灌丛中鸚类群落趋向均匀稳定, 均匀指数较混交林带增加近一倍; 原生林中也因林下植被较针阔混交林带较少, 使栖息的鸚类群落逐步趋向单一, 多样性指数与均匀性指数明显下降。

岳桦林带由于坡度陡、气温低、湿度大、风力强等凛冽的气候条件, 已不适宜高大乔木生存, 仅分布矮曲的岳桦林, 植物群落结构较简单, 只有灰头鸚类沿河灌丛分布, 群落的多样性指数下降到零。至高山冻原带气候植被等条件已不适宜鸚类生存。

上述分析看出: 由于长白山区垂直带性明显, 环境类型复杂等特点, 使和环境条件密切相关的鸚类群落的多样性在各林带呈现不同的等级性。环境类型越复杂, 栖息的鸟类越丰富, 群落的多样性指数上升, 环境结构越趋向单纯, 鸟类的种类和均匀稳定程度相应减少, 则鸟

类群落的多样性随生境的变化逐渐下降。

四、群落动态和种群行为

群落动态是由组成群落成份的不同种的种群变动所引起的, 种群动态表现在种群结构上的变化, 这些变化常会因外界生存条件及种群本身活动特点的改变而发生变化(钱国桢, 1980)。本文仅从季节迁徙、演替趋势及栖息地的选择等生态趋同或趋异特征方面作一比较, 来了解种群活动规律及群落内的种间关系。

1. 季节迁徙及群体活动

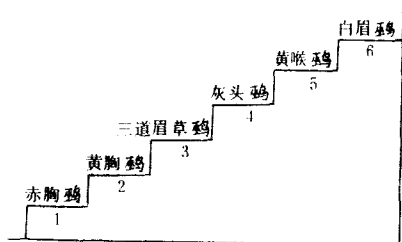
鸚属鸟类春天迁至本区较早, 一般于4月上旬开始陆续迁到, 最早于3月末即看到迁来的黄喉鸚个体及白眉鸚+黄喉鸚的混合群体, 迁来较晚的是黄胸鸚和赤胸鸚的群体(见表2)。迁徙过程一般延至5月上旬左右。春季迁来的群体, 迅速向巢区分散, 进入巢前期活动。

9月初—10月上旬左右鸚类群体陆续离开繁殖地, 直至11月初还能见到个别的黄喉鸚个体。通常迁来较早的种类, 离去的时间较晚。

2. 群落的年度变化及演替趋势

根据对各林带鸚属鸟类群落的年度对此调查并分别进行 t 值检验表明: 除针阔混交林带中的群落V, $t=2.909$ $p<0.01$ 年度间群落组成差异非常显著外, 其他鸚类群落年度变化不大。因为群落V所处的环境于1980年末清理电话线路后, 林缘次生林被滥伐, 林缘灌丛受到破坏, 栖息在该生境中的鸚类群落结构随环境的改变而发生明显的变化。这也说明了人类在改变自然界的时, 也间接影响着鸟类的数量。

通过比较各林带植物群落组成结构的差异, 可以看出鸚类群落的演替趋势。在次生落叶阔叶林带中, 由幼树、小灌木及草本植物构成的灌草丛, 是以三道眉草鸚为主的群落Ⅲ的栖息环境。随着海拔高度的增高, 次生林龄增加, 在低山地带的灌木逐渐成灌木状, 使适栖于次生林生境中的黄喉鸚群落逐步取代三道眉草鸚, 其间着生的灌木丛为灰头鸚类提供了栖息环境, 使群落的均匀性指数上升, 结构逐渐发生变化, 由群落Ⅲ逐步演替到群落V。在针叶林带, 次生林生长成高大乔木, 灌木及草本植物均不如针阔混交林带茂盛, 使黄喉鸚栖息的生境相对缩小, 逐渐被白眉鸚类所取代, 群落V又逐步演替到群落Ⅵ。



(图中数字表示相对应植被类型中的鸚类鸟类)

图1 鸚属鸟类垂直分布模式图

3. 栖息地的选择

栖居地的选择是种的行为, 即选择适宜自己生存的栖居环境的能力是长期历史适应后获得的结果。鸚类鸟类对栖息地的选择因种类不同, 随着栖息环境由沼泽化草甸—次生灌丛—次生林—原生林的逐级变化呈垂直分布(图2)。

图中1、2、3阶梯栖居的鸚类都处在植被低矮的草甸及灌草丛中, 其中, 阶梯1是栖息在地势低洼生境中以赤胸鸚占优势种的群落。在地势较开阔的坡耕地灌丛(阶梯2)和杂草丛生的人工林灌草丛中(3), 分别栖居以黄胸鸚和三道眉草鸚为主体构成的群落。随着植

被的逐级增高, 分别有和林缘灌丛(4), 次生林(5)及原生林(6)相对应的以灰头鸚, 黄喉鸚和白眉鸚为主体的群落栖息。

五、结 论

1. 鸚属鸟类在长白山繁殖期间种类较多, 数量很大, 分布广泛。其中灌木草丛及次生林环境当中数量最多, 这些鸟类春季最早于3月末迁至本区, 最晚于11月初离去, 其间居留210天左右, 由于它们在林区居留时间较长, 再加上此间正值昆虫大量发生时期, 因此和森林关系极为密切。

2. 在长白山繁殖的鸚类和环境的关系, 特别是和植被类型的关系极为密切, 根据它们和栖息环境的关系, 大体可划分6种不同类型的群落。同一林带内, 由于选择样区的植被类型不同, 群落各组分间差异较大, 可以视为在不同环境类型中的代表群落。不同林带由于选择了相类似的植被类型, 群落各组分间差异较小, 其中群落Ⅳ广泛分布于高山冻原带以下各林带的沿河及次生林缘灌丛中, 可以视为本区相应环境类型中的广布种类; 从鸚类群落和栖息环境的关系来分析, 看出植被条件的变化对鸚类群落产生的影响, 在一定程度上比因海拔高度的增高引起的气候等条件的变化带来的影响大。

3. 由于长白山区自然景观垂直变化明显, 植被结构复杂, 使与其密切相关的鸚类群落结构也具有一定的复合特征, 表现群落的多样性自下而上随环境类型的变化呈现不同的等级性。鸚属鸟类各组分在不同环境类型中的分布, 大体呈阶梯型的分布状态。

通过比较植物群落各林带结构组成上的差异, 还可以看出鸚类群落在不同林龄植被类型中的演替趋势。

参 考 文 献

- 苏造文 1959 沈阳地区鸚属鸟类。动物学杂志(11):490—494。
 陈鹏 1963 长白山鸟类及其垂直分布。动物学报15(4):648—664。
 陈灵芝等 1964 吉林省长白山北坡各垂直带内主要植物群落的某些结构特征。植物生态与地植物学丛刊2(2):207—225。
 郑作新 1976 中国鸟类分布目录。第二版, 942—967, 科学出版社。
 郑光美 1981 我国鸟类生态学的回顾与展望。动物学杂志(1):63—68。
 钱国桢等 1980 太湖野鸭的动物群落学。华东师大学报(自然科学版) 3:39—57。
 贾相刚等 1973 黄胸鸚的食性及经济意义。动物学报19(2):190—197。
 高玮 1979 长白山区冬季鸟类。吉林师大学报(自然科学) 1:117—124。
 傅桐生等 1965 长白山鸟类区系的类型及其分布。吉林师大学报(自然科学) 2:52—65。
 山岸哲、中村登流他 1969 ホオジロ属5種の越冬生态の比较研究。山阶鸟研报 5:585—601。
 ———— 1973 佐贺平野におけるホオジロ属5種の越冬生态の比较研究。山阶鸟研报 7:(2)(No.40):48—66
 Bond, R. B. 1957 Ecological distribution of breeding birds in the upland forests of southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.* 27: 351—384.
 Karr, J. R. and R. R. Roth 1971 Vegetation structure and avian diversity in several New World areas. *Amer. Natur.* 105: 423—435.
 MacArthur, R. H. 1964 Environmental factors affecting bird species diversity. *Am. Nat.* 98: 387—397.
 Pielou, E. C. 著 1969 (卢泽感译, 1978) 数学生态引论 237—245. 科学出版社。
 Pielou, E. C. 1966 The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theor. Biol.* 13: 131—144.
 Smith, R. L. 1977 Elements of ecology and field biology. p. 162—164.
 Whittaker, R. H. 1960 Vegetation of the Siskiyou mountains, Oregon and California. *Ecol. Monog.* 30 (3): 279—338.

- . 1977 Evolution of species diversity in land communities. *Evolutionary biology* 10; 1—48.
- Willson, M. F. 1974 Avian community organization and habitat structure. *Ecology* 55: 1017—1029.
- Wiens, J. A. 1974 Habitat heterogeneity and avian community structure in North American grasslands. *Amer. Midl. Naturalist* 91: 195—213.

ON THE STRUCTURE OF BUNTING COMMUNITIES IN THE NORTHERN SLOPE OF THE CHANGBAI SHAN MOUNTAIN

YANG XINGJIA

(Centre of Biological control, Jilin Province)

In order to make clear the structure of bunting communities, an ecological observation on buntings (*Emberiza* Linnaeus, 1758) in the northern slope of the Changbai Shan Mountain was made from 1979—1981.

There are 26 species of buntings in China, but only 6 species breed in the northern slope of the Changbai Shan Mountain.

The immigration and emigration of those summer migratory birds are comparatively regular. The earliest arrivals are as late as from the end of March to the beginning of April. *E. elegans ticehursti* and *E. s. spodocephala* are the earliest arrival birds, following which is *E. tristrami*, and the latest arrival birds are *E. F. fucata* and *E. aureola*. On the other hand, the latest arrival birds leave their breeding sites in this area earlier than the earliest arrival birds. The buntings stay in the Changbai Shan Mountain for about 210 days and are distributed in 4 vertical zones.

There are six types of bunting communities, among which *E. s. spodocephala* + *E. elegans ticehursti*, and *E. elegans ticehursti* + *E. s. spodocephala* are two main types of bunting communities. The spatial pattern of the communities depends on the environmental conditions.

An analysis of the similarity index of these two main types of bunting communities shows that the degree of similarities and differences of bunting communities depends on the variations in vegetation. The species diversity index of bunting communities also depends on the environmental variations.