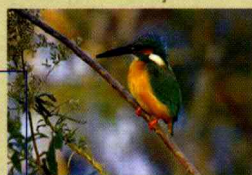




王 文 主 编

鸟类群落生态研究



东北林业大学出版社

鸟类群落生态研究

王 文 主编

东北林业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

鸟类群落生态研究/王文主编. —哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2007.6

ISBN 978-7-81131-032-0

I. 鸟… II. 王… III. 鸟类-群落生态学-研究 IV. Q959.708

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 097309 号

《鸟类群落生态研究》编委会

主 编 王 文

副主编 鲁长虎 李 健 曾昭文 王 姣

编 委 王 文 王 姣 王宁侠 何俊萍 李 健

张 静 鲁长虎 曾昭文 管 晓

责任编辑: 郑国光

封面设计: 彭 宇



NEFUP

鸟类群落生态研究

Niaolei Qunluo Shengtai Yanjiu

王 文 主 编

东北林业大学出版社出版发行

(哈尔滨市和兴路 26 号)

黑龙江省教育厅印刷厂印装

开本 850 × 1168 1/32 印张 4.75 字数 117 千字

2007 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月第 1 次印刷

印数 1—1 000 册

ISBN 978-7-81131-032-0

Q·137 定价: 15.00 元

序

纷繁的野生动物世界中，鸟类以其特有的生物学地位，为动物学者所研究。依鸟类栖息生境而言，有海洋鸟类、森林鸟类、湿地鸟类、草原鸟类、荒漠鸟类以及伴人鸟类等类群，种类据不完全统计，全世界有 9700 多种，分布全球各地，我国是鸟类资源最丰富的国家之一，现有鸟类 1294 种，其中有很多种类为我国特有种类。种类之多，生境之复杂，为探索鸟类生态学研究提供了很好的研究平台。鸟类群落的研究自 20 世纪 70 年代以来得到了快速发展，但鸟类群落研究的专著并不多见。

东北林业大学野生动物资源学院多年来，一直把鸟类研究和教学摆在重要位置，这项工作持续时间长，研究涉及面广，很多学生的学位论文都与鸟类学有关，并与日本、美国等国家开展合作研究。我的学生王文博士，在我和高中信教授的老朋友日本东京农工大学丸山直树的野生动物教研室作为高级访问学者期间，向我说起要做内蒙古呼伦贝尔草原森林鸟类群落研究，也就是我年轻时曾经在那里从事旱獭研究的地方。我很熟悉那拥有绿色的草原，奔驰的骏马，洁白的羊群和广袤森林的呼伦贝尔，时至今日，每每踏上呼伦贝尔大草原这绿色地毯，也常看到草原雕高傲地飞翔在蓝天白云，天鹅漫舞在小河旁，也常听到百灵鸟悠扬的歌声在草原回荡，还有黄羊奔跑在草原上，旱獭安详地伫立在洞穴旁……我虽然古稀之年，也常去那里，开展科学研究。于是，欣然同意王文博士去呼伦贝尔开展鸟类群落生态科学研究。在 1999~2006 年期间，他和他的同事、学生多角度地研究了呼伦贝尔鸟类群落生态学，在此基础上，结合前人研究成果，编辑成书，谓之《鸟类群落生态研究》，内容涉及鸟类生态学研究的历史

史和现状；鸟类生态类群及识别；鸟类生物学特征，鸟类群落研究方法以及鸟类群落生态学研究案例。今我为之作序，为鼓励他们年轻人，要认识自然，就必须走进自然，树立正确的科学发展观，用科学方法，揭示自然规律，要善于总结科学成果，以推动我国野生动物科学发展。

此书出版，我衷心祝贺他们，更希望他们在今后的野生动物科学研究中取得更大成绩。路漫漫兮修远兮，诸君不懈努力去求索，为野生动物研究做出更大贡献。

中国工程院 院士
东北林业大学 教授



2007年7月

前 言

鸟类生态学是研究鸟类与其生活环境相互关系的科学，鸟类群落生态是鸟类生态学重要研究内容，主要揭示鸟类物种与物种之间，物种与环境之间相互关系的科学。鸟类群落的研究源于20世纪40年代，20世纪70年代以来，鸟类群落研究获得了快速发展，从事鸟类群落生态研究的学者如雨后春笋，急剧增加。可是，鸟类群落研究的书籍非常之少，在指导学生从事鸟类群落研究中，发现一些初学者，怎样入手开始鸟类群落生态学研究，研究内容是什么，往往很困惑，所以，编写一部鸟类群落生态研究著作也就成了笔者的心愿，在总结前人的研究成果基础上，结合自身研究，较为系统地编写了鸟类群落生态研究的理论、方法和应用。

全书由五章构成，第一章是鸟类生态学研究概况，主要是对鸟类生态学研究的历史和现状进行描述。第二章是鸟类生态类群及识别，是鸟类群落生态研究的基础，研究鸟类群落，首先是识别鸟类和对鸟类的生态习性把握，才能更好地分析鸟类群落特征。第三章是鸟类生物学，研究鸟类群落生态，鸟类生物学特性必须清楚，才能更好地去观察鸟类，对鸟类群落特征进行科学分析。第四章是鸟类群落研究方法，主要介绍鸟类群落调查和调查数据分析的方法。第五章是鸟类群落生态学研究应用，以鸟类群落生态研究案例，揭示鸟类群落生态研究。

全书由王文总体设计并拟定了各章节的内容。第一章由王文和李健编写，第二章由王文和鲁长虎编写；第三章由王文、鲁长虎、王姣和曾昭文编写；第四章由王文、李健、王姣和曾昭文编写；第五章由王姣、曾昭文、李健、何俊萍、王宁侠、管晓和张

静等编写。最后，王文作了统稿工作。

鸟类群落生态研究尚在发展和完善过程中，且学科交叉特点尤为突出，研究范围更加广泛，其许多理论和方法还不甚成熟，希望本书出版，能对广大鸟类生态学研究有所裨益。由于学科复杂性和作者知识的局限性，本书难免会挂一漏万，不足之处敬请贤达同仁不吝赐教。

编 者

2007 年夏于哈尔滨

目 录

1 鸟类生态学研究概况	(1)
1.1 生态学与群落生态研究	(2)
1.2 鸟类群落生态学研究	(8)
1.3 鸟类群落生态学研究技术与方法	(20)
2 鸟类的生态类群及识别	(22)
2.1 鸟类的生态类群	(22)
2.2 鸟类识别基础	(24)
3 鸟类的生物学	(34)
3.1 鸟类的迁徙	(34)
3.2 鸟类的繁殖	(43)
3.4 鸟类区系组成	(54)
4 鸟类群落研究方法	(60)
4.1 鸟类种群数量调查	(60)
4.2 鸟类群落组成	(66)
4.3 鸟类群落研究方法	(71)
5 鸟类群落生态学研究应用	(75)
5.1 研究地概况	(75)
5.2 不同生境类型鸟类群落组成	(78)
5.3 不同生境类型鸟类多样性分析	(86)
5.4 环境因子对鸟类群落的影响	(98)
5.5 火烧后樟子松林鸟类群落结构变化	(103)
5.6 不同树龄樟子松林生境夏季鸟类群落研究	(108)

5.7	边缘效应对夏季鸟类群落结构影响	(113)
5.8	不同放牧强度对鸟类群落的影响	(120)
5.9	Relationship of bird communities and vegetation structure	(126)
参考文献		(134)

1 鸟类生态学研究概况

鸟类在自然界的种类和数量众多，在生态系统中占有重要的位置，对维持生态系统平衡和生物多样性起着重要的作用。目前，鸟类群落结构及其动态趋势可以作为一个地区环境变化的重要参照指标（Andern, 1994），鸟类多样性大小不仅反映了鸟类群落本身的状况，也反映了鸟类栖息生境的优良，对生态平衡和环境质量能起到较好的指示作用。因为，生态系统的环境改变、植被结构的变化和环境污染的发生，将通过该地区鸟类群落组成的变化反映出来，鸟类多样性大小也会发生改变。

生物群落是生态系统的重要组成部分，生物群落作为种群与生态系统之间的生物集合体，具有其特殊性，有别于种群与生态系统。生物群落的特征是由物种及物种间的相互作用关系表现出来的，通过对生物群落的研究，可以了解群落的物种组成、物种多样性以及群落物种相互关系等特征。鸟类群落研究是生物群落研究的重要内容之一。

在 20 世纪 40 年代，Lack 的鸟类群落观点基本形成，他强调群落结构中种间竞争的关系，Lack 的研究皆为描述性的。MacArthur 和他的同事弥补了 Lack 研究的不足，用数学模型来描述群落。Lack 和 MacArthur 的共同点在于，二者都强调种间在形成群落时，种间相互作用和相互依赖的重要性。他们群落概念多源于种群生态学，而不是 Clements 或 Gleason 的群落生态学概念。Lack 和 Macarthur 的研究为鸟类群落生态学发展起到了推动作用，为以后的鸟类群落生态学研究奠定了基础。

中国鸟类群落生态学的研究始于 20 世纪 70 年代后期，早期大多是鸟类群落生态学的基础研究，侧重于对群落组成、多样性

指数和均匀性的分析,群落结构的空问变化及其影响因子。20世纪80年代以后,发展为多学科相互交融、相互影响的综合研究。我国学者开展了鸟类群落集团结构、生态位与种间关系、生境分布型、群落动态与演替、植被与鸟类群落的关系以及城市化对鸟类群落的影响等方面的研究。综观国内外鸟类群落研究,主要表现在:鸟类群落组成、结构研究方面:研究鸟类群落组成和结构,对于了解整个生态系统结构和功能有着重要的意义。国内外有关鸟类群落的结构研究内容非常丰富,几乎包括各种生境类型。森林鸟类群落是被研究最多的,除此之外,还有农田生境鸟类群落、城市鸟类群落、草地鸟类群落、荒漠鸟类群落、湿地水域鸟类群落等不同生态系统的鸟类群落结构的研究。鸟类群落的集团结构研究方面:集团划分的主要依据是物种对资源位的利用情况,从以往的研究来看,以食物和生境作为标准较多。随着集团概念的广泛使用,其作用日趋显著,纵观国内外鸟类群落的集团结构研究,主要表现在根据物种的取食行为,资源利用和生境选择划分群落的集团。集团的划分有利于研究物种之间的关系,群落组成,种间竞争。鸟类群落与生境相互关系综合研究,鸟类群落与生境相互关系的研究贯彻鸟类群落生态学研究各方面。这里所讲的鸟类群落与生境相互关系综合研究主要是指种间关系与生态位表现、生境分布型、群落动态与生境因子的影响等方面的研究。

1.1 生态学与群落生态研究

1.1.1 生态学由来及研究内容

生态学(ecology)一词源于希腊文“Oikeos”(原意为住所、栖息地)和“Logos”(原意为学科或讨论),原意是研究生物住所的学科。生态学与经济学(economics)的“eco-”词根相同,

生态学与经济学有着密切关系，生态学可以理解为有关生物管理的科学。

对生态学定义众说不一，大体有以下三大方面。19 世纪后半叶，德国的动物学家 Haeckel 对生态学进行了最初的定义，即生态学是生物及其环境（包括生物的、非生物的）相互作用的科学。而后，20 世纪中期，澳大利亚生态学家 Andrewartha 把生态学定义为研究生物分布和种群的科学，或者说，生态学是生物分布和种群特征相互作用的科学，进而人们又把生态学的研究层面确定为个体、种群、群落和生态系统等；还有美国生态学家 E. Odum 提出的定义是：生态学是研究生态系统的结构和功能的科学。这就把生态学研究内容具体化了，研究者们感到有些死板。到了 20 世纪后期，生态学中引入生物多样性来定义，把生物多样性的多种多样生物组成用生物和环境相互作用来研究。这样，在理解生物多样性的基础上，重视了其生态学意义。

我国著名生态学家马世骏先生认为，生态学是研究生命系统和环境系统相互关系的科学。他同时提出了社会 - 经济 - 自然复合生态系统的概念。

虽然诸学者对生态学定义很不相同，但生态学家普遍认为，生态学是研究生物与环境之间相互关系及其作用机理的科学。生态学研究的最小单位是个体，从个体开始，依次为，种群、群落、生态系统、景观等阶层扩展。

种群（population）是在同一时期内占有一定空间的同种生物个体的集合。该定义表示种群是由同种个体组成的，占有一定空间，是同种个体通过种内关系组成的一个统一体或系统。个体之间存在着相互作用或潜在的相互作用。然后，群落（community）是在一定时空范畴内各个物种种群的集合。应当注意，群落是揭示种群之间相互影响，那么，定义中首先强调了时间概念，其次是相同的空间。因为在相同的区域内，随着时间的推移，群落的结构和功能都会发生变化。生态系统（ecosystem）就是在一定的

时间和空间范畴内,生物与生物之间、生物与非生物之间(如温度、湿度、土壤、各种有机物和无机物等),通过不断的物质循环和能量流动过程而形成的统一整体。景观(landscape)是由相互作用和相互影响,并有物质交换和生物移动等现象构成的多个生态系统的集合体。景观是一个生态学系统。这和我们肉眼看到的景色是不同的。于是,生态学就有了种群生态学、群落生态学、生态系统生态学以及景观生态学等领域。它们之间决不是相互孤立的,而是相互联系的。本书就是在用联系的观点写成的。

1.1.2 群落生态学

群落生态学是生态学的一个分支,处于种群生态学和生态系统生态学之间。群落生态学在生态学中占有重要位置。Shelford (1929)曾提出“生态学就是研究群落的科学”,Fretwell (1987)认为食物链和食物网是生态学研究的核心理论。不同学者给予群落生态学不同的理解。那么,群落生态学究竟是研究什么的呢?群落生态学是研究种间关系、无机环境及其相互作用决定物种数量和分布类型以及各种空间特征来确定生物多样性结构特征的学科。大的空间范畴讲,群落生态学是研究地球温暖化使得生物多样性发生了怎样的变化?热带雨林为什么有多种多样的生物?小的范围讲,研究某生物体内细菌生物多样性。所以说,群落生态学研究空间从全球环境问题到和人或动物相关医学的微观问题。同多种学科相关联,为各个应用领域的课题提供了方法论。

群落生态学的研究方法同其他生态学领域研究的方法大同小异。首先是观察自然,发现研究类型(pattern),提出假说(hypothesis),然后,检验(test)假说,检验假说可以是野外实验,也可以是实验室实验。野外实验包括两个方面基础实验,一是假说研究因素之外的不同地方、不同时间进行群落验证;但这不是简单地叠加实验,而是为了更好地揭示自然规律所采用的实验操作。另一是对于研究因素在野外人工设置而进行群落比较研

究。假如能够依据假说的预测 (prediction) 而获得结果, 那么, 就首先接受假说, 然后, 从中总结一般性规律, 形成新的理论 (theory); 假如不能够依据假说的预测 (prediction) 而获得结果, 那么, 就提出新的假说, 反复实验。

群落生态学解决的问题并不很容易, 在野外大多都是错综复杂的因素交织在一起, 和假说实验不相吻合的结果也是很多的, 这时, 我们依据数学方法来推测研究的因果关系, 利用数学模型说明和预测提出的假说。当然, 推论和预测是否正确, 需要根据野外数据进行验证。

1.1.3 群落生态学研究对象

在自然界存在的生物群落是由各种各样生物种组成的, 几乎没有一种生物是不依赖其他生物而独立生存的, 往往是许多生物共同生活在一起。这样, 明确群落生态学研究对象是必要的, 有助于对群落生态学研究。群落的研究阶段不同, 群落研究的构成要素也不同。

群落生态学在其发展过程中, 曾有两大学派, 即有机体论学派和个体论学派。生物群落的概念是 20 世纪初植物生态学者提出来的, 美国植物生态学家 Clements (1916) 指出, 植被变化过程有连续的群落存在, 把群落看成超个体 (superorganism), 群落演替像个体发生过程以及生物进化过程一样。因此, 群落像一个有机体, 有诞生、生长、成熟和死亡等不同发育阶段, 而这些不同的发育阶段, 可以解释成一个有机体的不同发育时期。他认为这种比拟是真实的, 因为每一个顶极群落破坏后都能够重复通过基本上是同样形式的发展阶段而再达到顶极群落阶段。Gleason (1926) 强烈地批判了有机体论观点, 认为群落是相互独立生物种的集合, 因为群落的存在依赖于特定的生境与不同物种的组合, 但环境条件在空间与时间上都是不断变化的, 因此群落之间不具有明显的边界, 而且在自然界没有任何两个群落是相同或相

互密切关联的。由于环境变化而引起的群落的差异性连续的。群落只是科学家为了研究方便而抽象出来的一个概念。Whittaker 和 Austin 用梯度分析与排序等定量方法研究植被并建立模型, 证明群落并不是一个个分离的有明显边界的实体, 多数情况下是在空间和时间上连续的一个系列。

个体论学派反对将群落比拟为有机体的依据是: 如果将植物群落看成是一个有机体, 那么它与生物有机体之间存在着很大的差异。首先, 生物有机体的死亡必然引起器官的死亡, 而组成群落的种群不会因植物群落的衰亡而消失; 第二, 植物群落的发育过程不像有机体发生在同一体内, 它表现在物种的更替与种群数量的消长方面; 第三, 与生物有机体不同, 植物群落不可能在不同生境条件下繁殖并保持其一致性; 最后, 相同物种的个体之间在遗传上密切相关, 但是在同一群落类型之间却无遗传上的任何联系; 上述这些方面都是将群落比拟为生物有机体所固有的缺陷。

个体论学派也并不是主张物种同其他物种毫无关系地存在于群落中, 物种和物种是相互联系的。有机体论学派和个体论学派的观点争论并未结束, 因研究区域与对象不同而各持自己的见解。还有一些学者认为, 两派学者都未能包括全部真理, 并提出目前已经到了停止争论的时刻了。他们认为, 现实的自然群落, 可能处于自个体论所认为的到有机体论所认为的连续谱中的任何一点, 或称 Gleason - Clements 轴中的任何一点。群落生态学的发展大致可以归纳为以下几个方面:

1. 群落的结构

群落的结构通常是指群落的生物学结构, 它是了解群落功能和演替的基础, 借助于对结构的分析还可以认识动物群落与环境的关系。目前这一领域的研究主要集中于以下几个方面:

(1) 群落的物种多样性: ①各类群落的物种多样性 (α 多样性) 及其与环境因素的关系, α 多样性是研究栖息地或群落中的

物种多样性；②不同栖息地群落间物种更新率（ β 多样性）与栖息地差异的关系， β 多样性是度量在地区尺度上物种组成沿着某个梯度方向从一个群落到另一个群落的变化率。③不同地理地带群落间的物种更新率（ γ 多样性），它是反映最广阔的地理尺度，指一个地区或许多地区内穿过一系列的群落的物种多样性；④人类活动对群落物种多样性的影响。干扰是自然界的普遍现象，生物群落不断经受着各种随机变化的影响；像放牧对植被产生影响，从而影响栖息在这里的野生动物；⑤环境的稳定性和复杂性（或异质性）与动物群落的多样性、稳定性的关系以及群落的多样性和稳定性的关系。空间异质性越高，提供的生境类型越多，那么，物种多样性也越高。

（2）时间格局和空间格局：①群落的垂直结构，群落的垂直结构就是它的成层性，群落的分层现象，不仅表现在植物群落中，也表现在动物群落中，动物分层现象与动物栖息的小生境有关；②群落的水平格局，受生物的生物学特性、物种间的相互影响及群落的环境差异影响，群落存在水平方向差异；③群落的时间格局，季节变化，时间推移，生物群落也在变化。

（3）利用数学原理和计算机技术对群落的分类、排序进行研究。

2. 动物群落的资源分享

动物群落的资源分享或资源利用模式，是现代群落生态学和理论生态学所关注的另一个中心问题，它是从资源利用的角度来分析群落内的多个种群是如何共存的。同时，资源分享问题也是认识群落结构形成机制的重要基础。

3. 群落的组织

（1）竞争理论认为物种间的资源竞争导致了物种的生态位分离，从而使这些物种能共存于同一地区。

（2）捕食假说：Holt（1984）则认为有愈来愈多的证据可以清楚捕食在群落结构形成过程中的重要作用。许多学者认为捕食

降低了猎物的密度，减轻了猎物间的竞争。因此，捕食在群落结构形成过程中起着决定性的作用。

(3) 环境空间异质性能影响物种间的竞争和捕食关系，植物和固着动物又能进一步影响空间异质性，从而都对动物群落的结构产生一定影响。

4. 群落的功能

- (1) 动物群落的活动对有机物的分解；
- (2) 动物群落呼吸代谢特征的研究；
- (3) 动物群落的次级生产力和能流的研究；
- (4) 植物群落生产力。

5. 群落的演替

1.1.4 群落生态学与其他学科关系

群落生态学是生态学的一个分支学科，与其他生物学科有着密切联系。如形态学、分类学、生理学、遗传学、生物化学及生物地理学。此外，生物及其环境的复杂性，使得生态学的研究常常涉及数学、化学、自然地理学、气象学、地质学、古生物学、海洋学和湖泊学等自然科学以及经济学、社会学等人文科学。

1.2 鸟类群落生态学研究

鸟类生态学是一门研究鸟类与其生活环境相互关系的科学，经过长期的发展，它的研究内容已经出现了宏观和微观两个分支。宏观方向的研究内容包括：①借助现代的先进技术，如3S (GPS, RS, GIS) 技术、无线电跟踪技术和卫星图片分析技术等研究鸟类个体在不同生境中的变化；②环境因素对鸟类个体和鸟类群落结构的影响。微观方面的研究主要是借助分子生物学的同工酶、PCR 等技术研究基因突变等问题，解决宏观方面的种的分类和种的起源问题。其中，鸟类群落生态学的研究是鸟类生态学