

内 容 简 介

您想知道什么是生态学吗?您想了解动物生态学研究什么吗?
您想学点生态知识和掌握生态规律吗?

本书简明扼要地介绍了动物生态学的基本问题。对动物与环境、动物种内和种间的关系、生态系统和生态平衡以及人与动物之间等一系列问题,通过大量生动、具体的生态实例,进行了分析和论述,对生态平衡与农、林、牧、渔业的密切关系尤多注意。为加强内容的直观性和趣味性,全书附有插图 96 幅。

本书是生态学科普读物,科学性强、言之有据,深入浅出,通俗易懂,内容比较丰富,结构新颖,文笔流畅。可供生物专业师生,农、林、牧、渔业生产人员,知识青年,环境地学工作者,特别是生态学爱好者阅读和参考。

动物生态学浅说

林 育 真

*

山东科学技术出版社出版

山东省新华书店发行

山东新华印刷厂潍坊厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 8 印张 1 插页 162 千字

1982 年 4 月第 1 版 1982 年 4 月第 1 次印刷

印数: 1—3,800

书号 13195·73 定价 0.67 元

前 言

动物生态学是研究动物有机体彼此之间及其与环境之间相互关系的一门科学。它是现代生物学中发展较晚、内容复杂、最少为人所了解的一个领域。由于世界范围内生态灾难的频繁发生,许多国家的政府和科学工作者,日益认识到研究生态学的重要性。我国是一个将近十亿人口的社会主义国家,为了实现四个现代化,加速发展农、林、牧、渔业,对于研究生态学、掌握生态规律、维护生态平衡等问题,显得更加迫切。

本书扼要地介绍动物生态学基本知识,包括动物生态学的研究对象,动物与环境的相互关系,动物生活的周期与节律,动物种内和种间关系,生态系统和生态平衡,人与动物之间等,最后,并初步探讨山东省乡土动物的生态分布及其与农业生产的密切关系。全书附有插图 96 幅。

本书在编写过程中,承蒙田风翰教授、咎维廉教授热情鼓励和具体帮助,陈鹏、孙玉民、卞文轩副教授等对有关章节提出宝贵的修改意见,借此一并致谢。

1981. 8.

目 录

第一章	放眼宏观动物界	1
	丰富多彩的动物世界(1) 动物生态学研究	
	什么(3) 生物圈中的动物(6) 森林动物	
	(9) 草原与荒漠动物(17) 苔原动物(23)	
	山地动物(24) 海洋动物(26)	
第二章	动物与环境	33
	从养金鱼谈起(33) 环境与环境因素(36)	
	环境对动物的作用(37) 动物对环境的适应	
	(43) 辐射适应与趋同适应(50) “不动”的	
	动物(56) 游泳与浮游(60) 环境塑造动	
	物(62) 动物改变环境(64) 环境的限制	
	(68)	
第三章	动物生活的周期与节律	70
	飞蛾投火的启示(70) 日夜的节律(72) 四	
	季循环和动物季变(76) 朔望与潮汐节奏	
	(86) 生物钟的秘奥(89) 追寻答案(92)	
第四章	从种内关系看种群的盛衰	95
	种群是什么意思(96) 群聚的意义何在(96)	
	种群是怎样形成的?(100) 出生率与死亡率	
	(104) 种群密度及其调节(109) 种群数量	
	波动与迁移(117)	

第五章	种间的互惠相助与爪牙相向	123
	共生——互惠相助(124) 寄生——巧取豪 夺(129) 以假乱真的鸟巢寄生(135) 欺人太 甚的寄生物(137) 竞争——爪牙相向(139)	
第六章	生态系统与生态平衡	151
	生物群落与生态系统(152) 为什么要研究 生态系统(155) 生态系统的基本成分(156) 食物链和营养级(159) 系统与循环(165) 能量流和生产率(173) 动物在生态系统中 的作用(180) 切莫忽视生态平衡(184)	
第七章	人与动物之间	193
	动物资源——自然的恩赐(193) 保护有益 动物, 抢救珍稀动物(199) 生境简化与动 物(206) 环境污染与动物(210)	
第八章	乡土的动物	222
	我国的特产和珍稀动物(222) 我国自然保护 区简介(225) 山东动物生态分布概况(227) 陆栖野生动物(229) 海产动物(236) 淡水 动物(240) 饲养动物(244)	
附一	动物界主要类群表(由低等到高等)	249
附二	地质年代与古生物演化进程表	250

第一章 放眼宏观动物界

丰富多彩的动物世界

久居城市或长期生活在人工环境中的人们，接触自然的机会实在太少，往往对我们周围丰富多彩的动物世界十分生疏。许多人可能还不知道，大自然给人类创造了 150 多万种形形色色的动物，比地球上全部植物的种类——35 万种——还要多得多。

看啊，春天来了！大地一派生机，到处都有动、植物在生长、在活动。白昼的光辉照入池水，生命出现了，塘里满是细小的藻类，水中浮游的动、植物，多得使池水都变了色，硅藻、新月藻、鞭毛虫、纤毛虫挤满了池塘。冬季的卵孵化了，小甲壳动物水蚤、剑水蚤和它们的同类都不失时机地赶紧繁衍后代，直到水中也挤满了为止。水生昆虫也活跃起来，成群的幼虫在池中浮游，蚊蚋的蛹成熟了，变成小飞虫，结队在水面哼哼地飞旋。鱼儿也活跃起来，东游西荡吞吃着丰富的小生物，到时候它们各自求偶配对，不久，雌鱼寻找产卵的地方，鱼身闪闪发光。而水鸟在塘面盘旋不已，等待着机会饱餐一顿。

春日和煦的阳光，投射到绿树枝头，穿过树叶，照到草丛。在茂密的枝叶间，在腐烂的草堆里，在布满植物根须的泥土中，无数动物找到了它们的食物和庇护所，野鼠挖掘的

洞穴，翻起一个个的土堆；野兔寻食和嬉戏，留下一行行足迹。这里，还有蛤蟆、甲虫、蟋蟀、蚱蜢、蜻蜓和那总是慢慢爬行的蜗牛——这些是其中较大的动物，还有数不清细小的土壤动物，只能在显微镜下才看得见哩。

在气候变暖的春夜，可以听到许多叫声混合一气，很难分辨出个别的鸣声。青蛙、蛤蟆为那短短的交配季节，也匆匆来到池塘、水畔，此起彼落挨次鸣唱，似乎在欢庆自己繁殖的成功。一个星期左右，便又离去了，回到它们在树林、篱笆、菜园中栖息的地方。它们生下的一长串、一长串的卵带，孵化出数以千计的蝌蚪，使浅水的地方黑压压的一片。

夏季来到，尽管烈日炎炎，但在绿树遮荫之处，依旧生趣盎然，牛羊在草地上啃食，蚂蚁、蜘蛛、毛虫在盖满枝叶的树上爬来爬去，它们有的是那么细小，若要看得清楚，就非用放大镜在树皮中寻找不可。毛虫在饱餐叶子以后，有一天会变成轻盈的蝴蝶或飞蛾，在林间草地翩翩起舞。在数不清的叶子上，住着无数的昆虫，引来了叽叽喳喳一群群的鸟雀。

秋高气爽的日子，这似乎是生命活动最适宜的时刻，然而动物已预感寒冬就要来临，它们或则加紧觅食活动，尽量在体内贮存过冬消耗的脂肪，或则忙于搬藏，把自己的洞穴变成粮库。一待秋风萧瑟，兽类增生绒毛，候鸟结队南迁，鱼儿遵循着祖先的惯例开始了越冬洄游。秋天对于许多动物也是一个忙碌的季节。

物换星移，秋去冬来。气温一天天变低，树叶枯黄脱落，池塘渐渐地浅了，冰雪封住了水面，池中阳光照射不到，生气顿失，植物的生长，几乎完全停顿，池中动物，有的以卵

子或包裹的形式度过不良季节，有的活得奄奄一息，或是埋在塘底进入冬眠状态。

无论从地球的赤道到两极，还是从我国的南沙到漠河；无论是海洋、陆地、河流、湖泊、沼泽，还是森林、草地、农田……到处都有生命，到处都可以遇到各种不同的动物。只要我们稍加留意，便可感知我们周围丰富的动物世界。它们的存在不但点缀着我们的生活环境，更重要的，它们密切地关系到农、林、牧、副、渔五业的发展，关系到环境保护和自然资源的开发利用等方面。正因此，长期以来，逐渐产生和发展了一系列有关学科来对这个丰富多样的动物世界进行多方面的研究。

动物生态学研究什么

生态学这门学科的得名为时还不到 100 年，生态学的英文原名“Ecology”是由两个希腊字构成的，意思是“住处的研究”。这个名字起得实在有意思，因为一切生物在大自然内部都各有其一定的居住环境，而一定的生物和它们周围的环境因素程度不等地都发生着关系。简捷地说，生态学就是研究生物与环境之间相互关系的科学。如果人们将动物生态和植物生态分别研究，就区分为动物生态学和植物生态学。动物生态学就是研究动物有机体彼此之间及与其环境之间相互关系的一门科学。

无论就动物之间的关系或动物与环境之间的关系来说，都是错综复杂的，没有一定的手段和方法很难进行研究。因此，生态学可以说是现代生物学中发展得最晚、内容最复杂

而又最少为人所了解的一个科学领域。但是，好在近年由于它研究进展明显，成果卓著而又为社会所需，这才日益引起公众的重视，目前不少人士认为这是对于我们未来世界最重要的学科之一。

我们知道，一门科学的发展往往沿着微观和宏观两个相辅相成的方向前进，生物科学也不例外，向微观方面，由个体的研究到器官、组织、细胞，进而达到分子生物学阶段；向宏观方面，则由个体的研究到种群、群落，进而发展到对生态系统的综合分析。

这种发展，当然有它的社会原因。本世纪五十年代以来，世界上许多国家由于生产力基础资源的枯竭，环境污染加剧，人口膨胀和粮食问题突出，以及许多动物和植物的绝灭，而导致“生态知识”的觉醒，认识到要解决这些问题，不研究生态学，不按照生态规律对待自然是不行的。生态学遂成为多数国家政府和科学界密切注意的一个领域。许多生态灾难发生的事例使人们逐步认识到人与自然、人与动物、动物与植物、生物与环境相互联系、相互依存而又相互制约的复杂关系，认识到整体对待和综合处理问题的重要性。为了保障人类的健康及其生存环境的美好，合理持续地开发和利用自然资源，必须大力开展以生态系统为中心的生态学的研究。

同时，也由于科学技术的发展，才使研究这样复杂的问题具有了可能性，特别是计算技术的发达，使生态学近十年来不仅经历迅速的扩展，而且由一个定性的科学发展为定量的科学，可以利用系统分析和各种数理模型来处理复杂的数据，来分析生态系统中的多种因子，将已知原理的检验模拟化，而物理和化学技术又能提供各种变量的精确数据。如分

析的精度，已由过去 ppm（百万分之一），发展到如今的 ppb（十亿分之一），甚至用 ppt（兆分之一）来表示。既有了分析计算的工具，又有了取得数据的手段，再加上生产建设上的迫切需要，所以研究进展特别迅速，成为近代生物学研究的前沿阵地之一。

从动物生态学的研究对象、内容、方法及其应用来看，人们越来越确信，动物生态学其实是思索生命的一种新方法，是了解动物的一个新途径。生态学有着与传统古旧的观念完全不同的新观点。根据传统的观念：人类是自然界的宠儿，是宇宙一切事物的中心，大自然则是我们的敌人，我们命定了要与自然开战，要不顾一切地去征服自然，总之，认为人类是超乎一切生物之上的万物之主；而依据生态学的新观点：自然界可没有宠儿，生态规律对于包括人类在内的一切生物都不例外。我们必须认清，人类不单是生物世界中的主要分子，而且更要知道，人类也是完全依赖其他动物和植物才能生存。当然，作为万物之灵的人，是有能力征服自然，管辖一切生物。但是我们要明白，生态规律是生物与环境长期相互适应形成的客观规律，只有依据生态规律和在生态学基础上的计划和行动，人类才有可能真正主宰自然界。为此，安排经济建设，除了要按照经济规律办事外，还必须充分注意生态规律。特别是面对本世纪人口急剧膨胀的情况，人类更需认清自己的处境以及保持生态平衡的重要性，以期解决自然环境和自然资源保护与利用之间的种种矛盾，来应付人类面临的许多难题。所以，研究生态学不单是研究人类以外的动物和植物，同时也在研究如何维护我们周围的生态环境，保证提高生物资源的产量，使我国在实现四个现代化的同时，得以

避免和及早消除象资本主义国家所经历过的公害和污染等问题的困扰和危害。这也就是我们当前加快发展农、林、牧、副、渔业应有的基本观点。

生物圈中的动物

粗略看来，不少人错误地以为地球各处好象都有动物。但只要稍事观察，就能发现大多数动物种的分布范围实际上比人类更狭窄，这种狭窄性既表现在地球的水平方向上，也表现在垂直方向上。地球上的生命全都局限在所谓“生物圈”的这一层内。

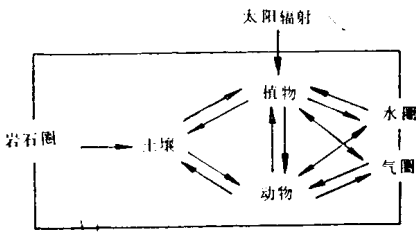


图 1—1 生物圈的构成

生物圈的含义是什么？目前，生物圈被理解为地球上生命活动的领域及其居住环境的整体。它的上限约达 15~20 公里高空，海底有机物最深见于 10 公里深处，在陆地内部 7.5 公里深处偶而发现

有生活细菌。尽管生物圈范围大致包括岩石圈上层、整个水圈和大气对流层，但绝大部分动、植物的生活个体集中分布在地面以上 100 米和水面以下约 200 米宽度的范围内。因此，比起地球巨厚的岩石圈来，生命集中生活的圈层显然是很薄的。

“生物圈”中生命活跃层虽然挺薄，而所容纳的动物与植物的不同种类却将近 200 万种，而且每个种的个体数量更是

无法计数。

但话说回来，没有任何一种动、植物能在生物圈中到处为家。除了人类以外，家蝇似乎是分布最广的了；除南、北极以外的所有地方几乎到处都能发现它。这种讨厌的昆虫原本只生活在热带低纬区域内，实验也证明它们最适宜的繁殖温度是 25°C 。它们全仗着两种适应扩大自己的生活领域：一是能以休眠状态度过寒冷季节；二是选择人类温暖的房舍作为自己的家。事实上，人到了哪儿，家蝇也到了哪儿。同样，家鼠、蚂蚁、虱子、蟑螂等几种与人共处的动物，都侵入到各种各样的环境中去。它们跟着人翻山过海，到达了它们现时生活的地区。

除了人和与人共处的动物以外，其它种类的动物在“生物圈”中都只占有某一定的地方。比方猴子居住在森林中而不在沙漠，这是无疑的，但是它们的分布并不容易完全搞明白，南美与亚洲的热带森林生境可能极为相似，但是这两个地方的猴子种类却大相径庭：在南美生活的是一些属于阔鼻类比较低等的猿猴；而在亚洲则是狭鼻类猿猴；澳洲也有类似的森林，可竟连半只猴子也找不到。

一种动物在某地生活，必然有它的原因，而且往往相当复杂。如果某种动物不在某地生活，而相近的类型却在那里生长，也必然有它的道理。追究起来，无非是一些可见的障碍如高山、大洋阻挡了该种动物的传播；也可能是一些看不见的但同样是不可逾越的障碍，诸如水分不足、食物不适或其它环境因素不能满足；有时是某些动物面临人类便不能繁殖；更常见的情况是这个地区已经有另一种与之竞争的动物占尽了地利，也就是所谓的种的饱和度够了。

想要了解动物在地球上分布和传播的情况，必须追溯过去的历史，确切地说，是历史时期生态环境的作用。由于地球的表面在不停地变动，今天高不可越的崇山峻岭，在地质史的上一时期可能还根本不存在。今天世人为之赞美不绝的西子湖，曾几何时还是一个浅海湾。沧海桑田，环境变迁，生物界本身也总在改变。

约在十五世纪探险之风伴随殖民需要而起时，科学家们就注意到许多动、植物大多各有各的分布区这一事实。有的人从异国他乡把令人惊诧不已的珍禽异兽的活标本带回本土。当欧洲人第一次看见来自美洲的火鸡和豚鼠时，其新鲜和轰动的程度和今天日本人初次看见大猫熊时的激动心情并无二致。

现在，许多人已经知道，地球各个区域有自己特产的动物，各种动物在地球上的分布有一定的规律。不少研究者依据自己的研究把全球划分为几个不同的动物地理区。由于划区的根据和掌握材料上的差别，分为5个、6个、7个甚或8个区的学者都有。关于动物地理分区的原则、各陆区特有动物及其来龙去脉等有关问题，读者如有兴趣，我们推荐《动物地理学》可资参考。

今天，人们也已了解，全球陆地无论分为几个动物地理区，区和区之间往往会因各种情况的变化而逐渐合一；人类帮助动物越过自然障碍到新地区去繁殖，更打乱了这种分区法。事实上，要了解有关动物的实际栖息场所和生态环境，必须在各个动物地理区内区分出更小更具体的范围，即所谓生物群落，才便于研究。各种生物群落分布在相应的气候地带内，要求适宜的降水、一定范围之间的温度，以及季节和日

夜长短的变化等因素的配合。在这些因素综合作用下分布着相应的植被类型，各种植被类型又庇护和养育着独特的动物群。因此，要了解动物的生态类群，必须先知道地球陆地主要植被类型——森林、草原、荒漠、苔原、高山和山地植被——及与其相关的自然地理条件，这样，对于动物与其生活环境的关系才能有一个总体的概念，才能把动物同生态环境关系的研究落到实处。

森 林 动 物

森林是陆栖动物最理想的栖息环境。我们知道，森林中栖息着比其他自然环境更多的动物类群，森林动物种类成分特别丰富。这主要由于森林生境具有对动物来说相对优越的生存条件。

森林中可以供给动物生活的食物种类多，数量大，许多食物适口性强。森林动物不仅可以从土壤中、地面上和林下灌丛草被中寻觅食物，还可以在各种乔木的树干、树洞和树冠等地方得到营养。森林动物的基本食料，除了各种乔、灌木的果实和种子、树皮、树枝、树叶以及草类、苔藓、地衣、蕈类等各种植物性食料以外，还有各种无脊椎和脊椎动物所提供的动物性食料。

森林是动物良好的庇护所，森林中有多种多样的天然掩蔽场所。如在我国大兴安岭针叶林中生活的松鸡和雷鸟，它们换羽期间主要栖息在云杉的浓密树冠和低垂的树枝上；高大乔木的树洞则成为翼手类、貂、鸱以及其他在树洞中营巢种类的掩蔽地，而靠近地面的洞穴常是鼠形啮齿类和小形食

肉类的栖息场所。森林动物除了利用各种天然掩蔽所外，有的自身还能在各种树木中营造巢穴。

森林中良好的小气候也给动物创造了适宜的生存条件。林中温度比开阔地区均匀得多，变幅也小得多；森林可以减弱风力，阻滞大部分雨水；在冬季能使雪被均匀地分布在地面上，而且保持疏松性，因而能减低雪层的导热性，从而改善了冬季在雪层下生活的小型兽类的保护条件。

由于森林植被具有明显的垂直分层现象，因而森林动物在分布上也具有明显的分层特性，不同层次习见和优势的动物类群也有不同，例如北方针叶林地区，在地表层和草层中，栖息着两栖类、爬行类、鸟类中的丘鹑、榛鸡和兽类的黄鼬和鼠形啮齿类等；在森林的下层——灌木和幼树上，栖息着莺、苇莺和花鼠等；在森林的中层栖息着山雀、啄木鸟、松鼠和貂等；而在树冠层则栖息着柳莺、交嘴和戴菊莺等。



图 1—2 袋貂生有象钳子一样的前肢，掌中突起物是一个个坚硬的肉质垫

森林动物的优势类群——树栖攀缘动物 在森林中，动物通常可以更方便地在树上找到良好的营巢和掩蔽场所以及丰富多样的食物，因此森林动物中营树栖攀缘生活的动物种类特别繁盛，有很多种动物甚至终生都在树上度过，从不到地面上来。它们在树上觅食、筑巢、繁殖和逃脱敌害。营树栖攀缘生活的类群长期适应这种生活方式，在它们的形态结构上产生一系列相应的

特征。首先表现在四肢的结构特点上，一般树栖动物，如松

鼠、貂、丛林猫等都具有弯曲而锐利的钩爪，松鼠、山鼠等树栖兽类的足掌上，长着用来抓握树枝的特别发达的足垫。有些树栖动物的趾发育成能够把握树枝的相对的两组，如袋



图 1—3 典型的树栖爬行类——避役，图中可见到螯状的四肢、能缠绕的长尾，奇特的长舌可闪电般捕食昆虫



图 1—4 眼镜猴是一种大小象老鼠的树栖猴类。它的手指和脚趾都有吸盘

貂前肢内侧两个趾与其他三趾相对呈钳状；避役的趾互相愈合合成对呈螯状，这种结构有利于动物在林内攀缘时牢牢地抓住树枝。此外，还有一些动物四肢的趾端形成特殊的吸盘，如两栖类的树蛙和雨蛙，爬行类的壁虎和某些鬣蜥，以及哺乳类的眼镜猴等。它们借吸盘的吸附作用，当在枝干间攀缘、跳跃时，躯体可牢稳地附着于树干上，保险不会失足跌落。

森林动物对树栖攀缘生活的适应，还表现在动物尾巴结构特点上。有多种哺乳类，如有袋类的负子鼠、贫齿类的小

食蚁兽、阔鼻类猿猴中的卷尾猴和蜘蛛猴等都具有典型的缠绕性的长尾巴，几乎起到了“第五肢”的作用，借尾巴的帮助，这些动物可以轻而易举地把身体悬挂在树枝上。

还有一些树栖动物具有在树上营滑翔生活方式的特殊适应构造。例如爪哇飞蛙的趾间长有蹼膜，作用如同降落伞，可以在树上滑翔 10~15 米远。生活在巽他群岛的一种扇尾壁虎和马来半岛森林中的飞龙，体侧都有皮肤褶膜；哺乳类的袋鼯、蝙蝠猿、鼯鼠等体侧前后肢之间也有皮肤膜，这些动物利用皮肤膜，能在树间滑翔相当长的距离。

森林中灌木和藤本植物交叉密集地生长，妨碍了动物的奔跑活动，长期适应的结果，大型有蹄类等动物在森林中比开阔景观地带少得多。同时由于地下树根密集，土壤过分潮湿，不利于动物挖掘和穴居，因而森林中营挖掘和穴居生活的动物也都较为少见。

此外，在森林中，由于各种植物生长茂盛，景观郁闭，风力很小，动物视觉和嗅觉的发展受到限制，因而森林动物视觉和嗅觉不如草原或荒漠地带动物敏锐。相反，森林动物的听觉通常比较灵敏，它们主要依靠听觉来寻找食物和察觉敌害。同时，森林动物多营独居生活方式，由于在林中单独活动不容易被敌害所发觉，因而森林动物发展了隐蔽和躲藏的本领，来逃脱敌害的袭击。与此相应，许多食肉动物不是采用追捕而多采用伏击的办法来进行捕食。

必须指出，森林动物是一个泛指的概念，因为不同气候带中发育不同的森林植被类型，而不同的森林类型又庇护和养育着一个个独特的动物群，这样的生物群落通常是以相应区域内的主要植被类型来命名的。因此，要具体讨论到森林

动物的生态问题，则必须进一步区分出热带和亚热带森林动物，温带夏绿阔叶林动物，以及寒温带针叶林动物等类群。而就热带森林动物来说，亚洲的热带森林和南美、非洲的相比，尽管动物群在适应特征和方向上有其共同性，但就种类成分上常包括所在动物地理区的特有种和代表类型。例如树栖攀缘生活的猿猴，在亚洲以眼镜猴和长臂猿为代表，在南美则为蜘蛛猴、吼猴等，在非洲却换成长尾猴，这种情况必须和动物区系的发展历史联系起来看，才能深入理解这些现象。

热带森林动物 热带森林动物长期处于比较稳定的食物、温度、湿度和光照等条件下，因而热带森林中生活着世界上最丰富多样的动物群。例如中美哥斯达黎加，面积仅5万多平方公里的热带林，却拥有多达196种的哺乳动物；而



图 1—5 南美热带森林的景象