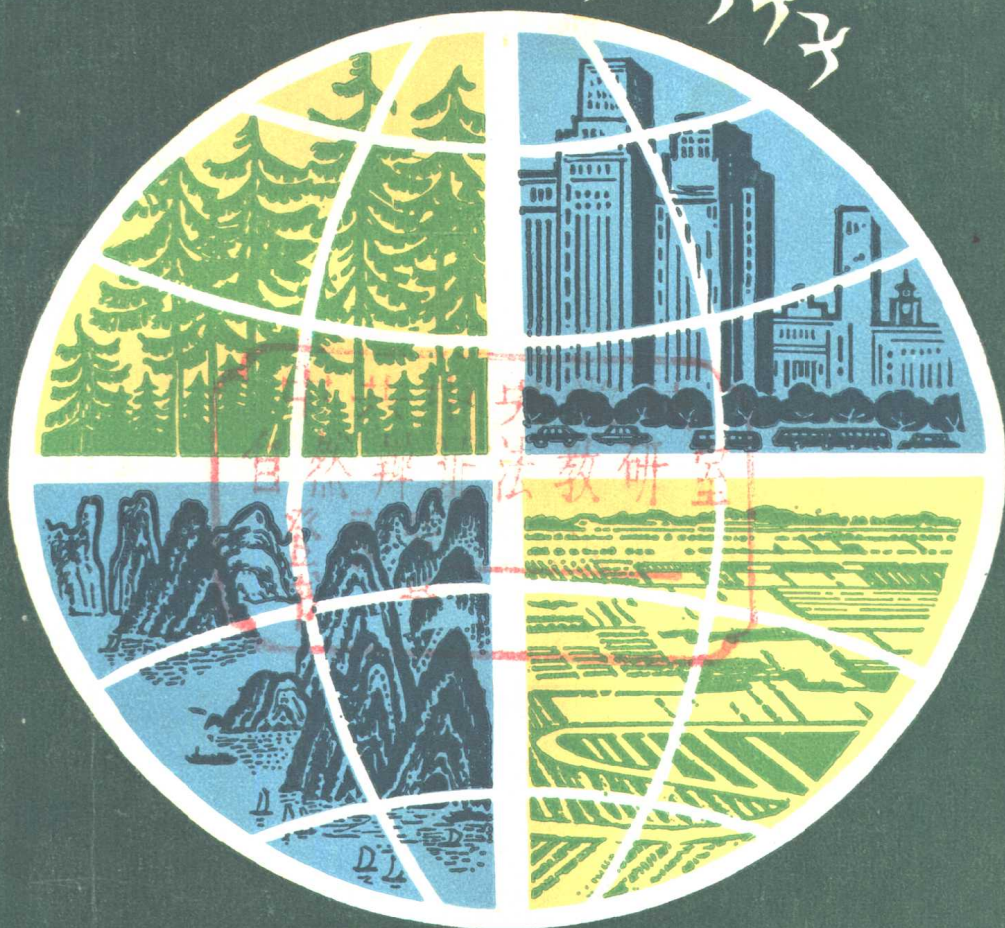


什么是生态学？



江苏科学技术出版社

什么是生态学

劳伦斯·W·麦克康门斯
尼古拉斯·罗莎 著

江苏科学技术出版社

What's Ecology?

ADDISON-WESLEY PUBLISHING COMPANY

Menlo Park, California • Reading, Massachusetts

London • Amsterdam • Don Mills, Ontario • Sydney

本书根据1978年ADDISON—WESLEY
出版公司版本译

什么是生态学

劳伦斯·W·麦克康门斯 著
尼古拉斯·罗莎

余淑清 张孝原等译

出版：江苏科学技术出版社

发行：江苏省新华书店

印刷：常州人民印刷厂

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 6.875 字数 140,000

1984年12月第1版 1984年12月第1次印刷

印数 1—4,100册

书号：13196·174 定价：1.00元

责任编辑 刘抒秋

译者：余淑清、张孝原

南京工学院外语教研室78级英语师资班毕业班部
分学员

审校：汪嘉熙

AM40/10

译 者 的 话

生态学是一门最近才发展起来的学科，它与人的关系极其密切，而且受到人们越来越大的关注。

这本书内容丰富，通俗易懂，生动有趣。它系统地介绍了有关生态学的基本概念和一般常识。作者采用了大量的实际例子、插图和统计数字阐明与人类前途有密切联系的一系列问题。这是一本比较好的中级科普读物。这本书虽然取材于美国，但多数原则适用于我国。

这本书首先由我们组织了我院英语师资班78级部分毕业生试译了初稿。嗣后，我们又化了将近一年的时间，查阅了大量工具书，核对了名称的译名，补译了若干部分和图表说明，并对译文全面进行加工修改，不少部分予以重译。在审校过程中我们向专家请教了有关问题，如海洋生物的若干名称，地理方面的洋流和森林分布等问题。我们都进行反复推敲，反复核实。对本书的一些插图和第十一章，我们作了一些删节。在翻译过程中我们得到了南京中山植物园汪嘉熙专家的帮助，他认真地审阅了译文，提出了很多宝贵意见，在此深表谢意。

本书在出版过程中得到了江苏科学技术出版社的大力支持，在此一并表示感谢。

由于我们水平有限，且缺乏翻译生态学方面的经验，缺点和错误在所难免，希望读者同志给我们提出批评和帮助。

余淑清 张孝原

1983.12

目 录

第一章 生物及其环境

第一节	人类在自然界中的地位	1
第二节	生态学：“居民”、“邻居”及“邻居间关系”	4
第三节	生态系统中的食物关系	7
第四节	生态学家是怎样工作的	9

第二章 生态系统

第一节	主要的森林类型	14
第二节	生态系统中的层次和林冠	17
第三节	栖息地和小生境——住址和领地	19
第四节	邻近的小生境	20
第五节	栖息地中各生物间的关系	21
第六节	营养级	24

第三章 食物网

第一节	相互连接的食物链	28
第二节	食物网中的植物生产	31
第三节	金字塔形食物网	32
第四节	人在食物网中的地位	35
第五节	狩猎和农业在人类历史上的影响	36

第四章 环境的限制

第一节	限制因素	40
第二节	氮循环	42

第三节	环境中的氧、碳和微量元素	44
第四节	限制因素——温度	47
第五节	限制因素——水和光	48

第五章 种群及其相互影响

第一节	种群的特性	52
第二节	出生率可测量种群的变化	53
第三节	测定死亡率	56
第四节	种群增长的典型方式	59
第五节	种群拥挤的后果	66
第六节	要求领地	68
第七节	种群：同物种的成员	69
第八节	群落	70

第六章 沧海桑田

第一节	一个废弃农场的变化	74
第二节	顶极群落的稳定性	79
第三节	人类对生态系统的影响	82

第七章 淡水生态系统

第一节	淡水生态系统的重要性	88
第二节	水的一个非凡特性	89
第三节	湖泊生态系统中的阳光和食物	92
第四节	湖泊的演替	95
第五节	流水	97
第六节	淡水生态系统的污染	99

第八章 海洋生态系统

第一节	海洋的物质世界	105
第二节	海流和潮汐	106

第三节	海洋中的生物带——海洋带	108
第四节	深海生物	112
第五节	浅水：近岸带和潮间带	114
第六节	特殊的栖息地	117
第七节	海洋食物	118
第八节	捕捞过度	119
第九节	海洋养殖	121
第十节	污染的威胁	123

第九章 陆地生态系统

第一节	各种各样的陆地环境	128
第二节	地球上的主要地区	129
第三节	冻原生物群落	131
第四节	针叶林生物群落	136
第五节	温带阔叶林生物群落	137
第六节	草原	138
第七节	沙漠	140
第八节	浓密常绿阔叶林生物群落	144
第九节	热带雨林生物群落	145

第十章 自然资源的保护

第一节	自然资源保护运动	149
第二节	自然资源	150
第三节	森林	152
第四节	草原和农田	155
第五节	土地的利用	157
第六节	其他资源	159
第七节	污染	160

第八节	应用生态学.....	161
-----	------------	-----

第十一章 人 口

第一节	人口危机.....	163
第二节	历史上的人口.....	163
第三节	现代人口.....	166
第四节	历史上的出生率和死亡率.....	168
第五节	未来的人口发展趋势.....	174
第六节	战争与疾病.....	178
第七节	出生率的未来趋势.....	179
第八节	怎么办?	180

第十二章 城市生态学

第一节	城市是一个栖息地.....	182
第二节	早期的城市.....	183
第三节	汽车的发展.....	184
第四节	大都会和特大城市.....	185
第五节	城市的新陈代谢.....	186
第六节	供水的迫切性和重要性.....	187
第七节	城市生活质量.....	190
第八节	向更好的城市发展.....	192

第十三章 生态学观点

第一节	技术发展引起的后果.....	202
第二节	环境危机.....	203
第三节	能源和明天.....	205
第四节	权衡得失.....	208
第五节	内部费用.....	209
第六节	我们怎么办?	210

第一章 生物及其环境

第一节 人类在自然界中的地位

现代西方世界的人们通常以地球的主人翁自居，他们完全把自己置身于包括所有其他生物在内的大自然之外。他们以惊人的创造力获得了征服自然的巨大力量。《圣经》中的人曾梦想移山，现代人已能做到。在数千年的文明历史中，人类随心所欲地开发利用各种自然资源——植物、动物、土壤、水、矿物等。即使他们的活动引起了极大的破坏，也毫不在乎。

由于世界人口的急剧增长，我们今天才开始认识到人类对自然界的安全开发是有一定限度的。这样，随着人类征服自然能力的增长，对自然的认识也加深了。然而，遗憾的是人类对自然的认识总是落后于对自然的破坏。从各地的科学家、哲学家以及神秘主义者起，人们终于意识到人类是自然界的一部分。人类能成为其本身最危险的“敌人”的道理开始为人们所理解。

近年来许多人开始提出这样一些问题：我们在自然界中到底占怎样的地位？我们同其他生物及我们所居住的星球之间又是怎样的关系？我们的活动给环境带来什么影响？许多科学家认为：在不久的将来，人类能否生存下去就取决于对这些问题的正确回答。

上个世纪以来，科学家们越来越清楚地认识到生物同它

们周围的环境有着紧密的联系。每一种植物和动物都在与其他生物保持微妙的平衡状态中生存。气候、土壤、水分供应以及可利用的化学物质也都能影响到生物有机体。单纯一种因素起初似乎仅仅只影响到一种生物，但是它却可能引起全局发生一系列的重大变化。

一百年前，位于亚利桑那州科罗拉多大峡谷北部边缘的开巴森林是美国最美丽的森林区之一。大约有四千只黑尾鹿生活在松树、冷杉和云杉林中。每年秋天，印第安人捕猎黑尾鹿，用作食物和衣服。山狮、狼、郊狼也都捕鹿充饥。

1906年开巴森林被列为国家禁猎区。为了保护黑尾鹿，禁止在林内狩猎。政府雇佣的猎人捕杀了大部分捕食鹿群的野兽。起初这项工作看起来很有成效。到1925年，有六千多只食肉兽被捕杀。鹿群以惊人的速度繁殖起来。那时森林中约有10万只鹿。

可是，随后鹿群又显然面临一个新的危险。森林里的鹿太多，几乎把森林本身都啃光了。所有的灌木和较低的树枝，只要鹿能吃得着，上面的叶子和嫩枝被一扫而光。这意味着广大的鹿群只有很少的食物。两个严寒的冬天给饥饿的鹿群带来了毁灭性的灾难。鹿成千地死亡。到1930年鹿群减少到只有二万五千只左右。鹿的数目继续下降。到1942年仅存八千只鹿左右。这些鹿和1906年它们的祖先比较起来，大多显得又瘦小又衰弱。

森林本身也变得面目全非。在鹿群大量繁殖的那几年，象柳树和木莓这一类植物全部被啃光。小树林消失了，取而代之的是若干种鹿群不愿吃食的杂草和小树。残存的鹿群不能象原先森林里的鹿群那样轻易地获得食物。

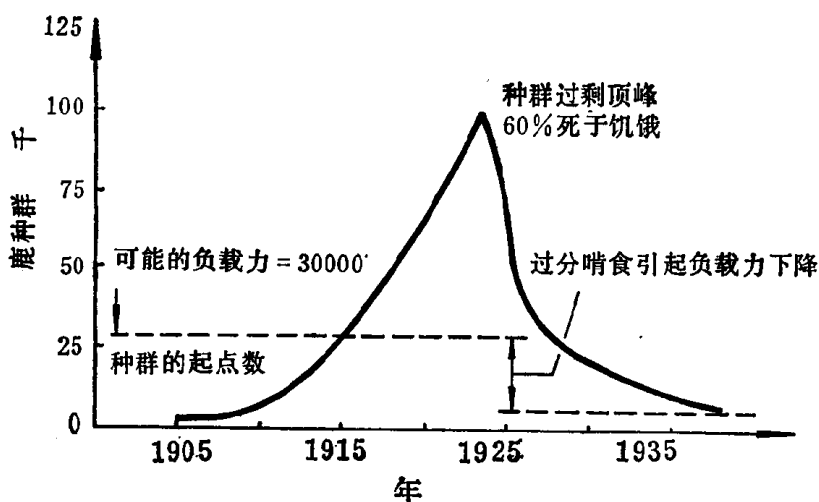


图1—1 自1905年鹿的天敌遭到捕杀以后，开巴森林对鹿的养活能力从三万只锐减到五千只左右。

新的生态平衡需要许多年才能再形成。我们尚不清楚新的森林和林内的动物种群将会怎样。对那些企图改变生物自然平衡的人来说，开巴森林事例是一个非常重要的实际教训。企图帮助或偏爱某一种生物都可能对该种生物或它种生物造成危害。

我们开始认识到需要更多地了解自然界中错综复杂的关系网情况。如今我们的新闻宣传工具登载了许多有关人类改变自然环境的报道。杀虫剂、空气和水的污染、广泛地耕作和伐木，以及公路和城市的建设都在改变着许多生物的生活。许多种类的植物和动物（或许还包括人类在内）的生存可能就取决于我们能否更好地认识人类对环境的作用。

第二节 生态学：

“居民”、“邻居”及“邻居间关系”

由于对生活环境有了新的认识，美国人在他们日常用语中增加了一个新名词——生态学。这是一门研究生物与其环境间关系的学问。生态学作为一门科学，属于生物学的一个分支。不管怎样，生态学一直是生物学的一个部分。直到二十世纪初以来，生态学才被认为是一门独立的学科。生态学这个名词来源于一个古希腊字 *oikos*。它的意思是“屋”或“家”。生态学家所关注的是生物“居民”、“邻居”间的关系以及生物与非生物环境之间的相互作用。

开巴黑尾鹿的生活环境里包括生物和非生物。鹿群啃的树木是环境中的一个重要部分。捕食鹿的狼、郊狼、山狮以及人类也都是环境中的一部分。阳光、湿度、温度和森林地区的土壤也影响到鹿群的数量。鹿的生活环境是一切生物环境的一个“模式”，即非生物成分和生物成分的复杂结合。人类的环境也是如此。

生态学家对开巴森林的许多事情都很感兴趣。例如，鹿群食用哪些种类的植物？这些植物是否能很快地生长起来以补充被吃掉的那一部分？这座森林能养活多少只鹿而不至于严重危害这些植物？也就是说，该森林对这种动物的负载能力究竟如何？看来，在1906年，开巴森林可以供养更多的鹿。那时鹿群确实很快就增长了大约二十五倍。后来只是由于大量死亡，鹿群的数量才重新下降。

生态学家还想更多地了解这座森林的情况。例如，他们

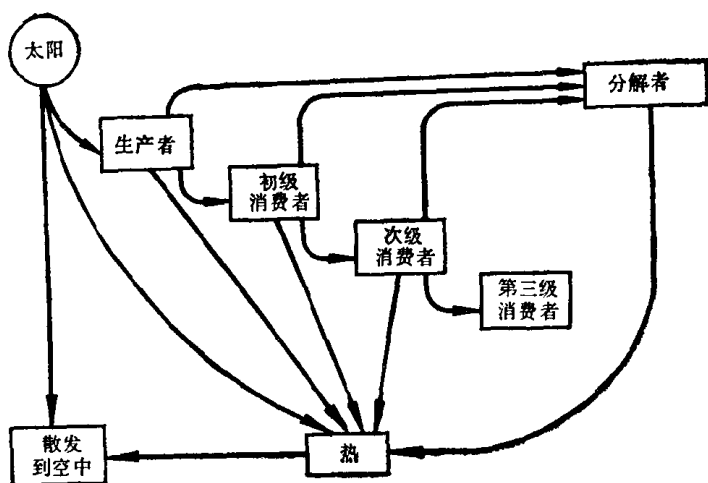
想要了解捕食鹿群的是什么动物？森林中原有约四千只鹿能供养多少这样的动物？（换句话说，该森林对这些捕食者的负载能力如何？）这些食肉动物是捕食任何一只鹿呢，还是大多数捕食小鹿，或是老鹿，或是病鹿呢？在1906年以前的条件下，鹿群的数目是否每年都很稳定？如果不是，那么为什么会发生变化和怎样变化的？

捕食鹿群的动物种群受什么因素限制？它们是否也被其他动物捕食，或是仅仅由于衰老或饥饿而死亡？过分庞大的鹿群毁坏了森林之后，新生的植物和动物系统与以往的有何不同？随着鹿群数目的下降，森林是逐渐开始恢复原样，还是发生了永久性的变化？

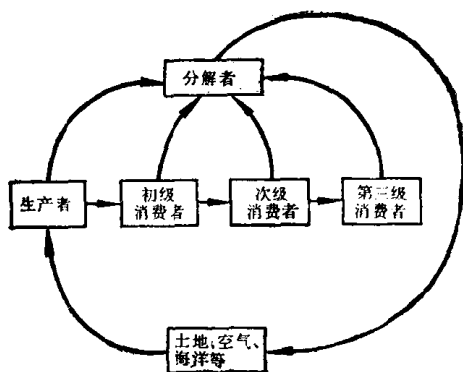
开巴森林是一个生态系统。它包括森林中所有的动物和植物，以及该地区的土壤、空气和水。也就是说，一个生态系统包括生物及其非生物自然环境。生态系统通常仅用来指地球上能够相对地自给自足的某一部分。当然，几乎任何一个生态系统都直接从太阳获得能量。大多数生态系统都有空气和水的输入和输出。然而，森林是一个可供研究的很理想的生态系统。整个森林中的植物和气候差不多是一样的。林中动物的生存取决于那里特定的植物、气候和其他条件。

一片沙漠地区可作为另一个生态系统来研究。一条山涧或一片湖泊也可以看作是一个生态系统。一个珊瑚环礁以及依附其上的区域性动物则又是一个生态系统。最大的例子是整个地球表面构成一个巨大的称作“生物圈”的生态系统。这个生态系统不仅包括地球表面，还包括大气层、海洋河流、土壤表层以及地球上的一切生物。

生态系统也可以非常小。一只鱼缸可以认为是一个生态



能 量 流



物 质 循 环

图1—2 任何生态系统都需要从太阳光不断地吸取能量。可是大部分阳光并未被生物利用而是散发到空中去了。而生物有机体所吸收的能量又转化为热从生态系统中散失。另一方面,物质的变化实际上不产生永久的损耗。

系统。森林里一根腐烂的大树干也是一个生态系统，那儿的居民主要是昆虫和微生物。

不过，把森林中单独一棵树看作一个生态系统是不妥当的。因为栖息在树上或树洞内的多数动物大部分时间是在离树较远的地方度过的。而且树上或树洞内不同种类的动物种群可能每天，甚至每时都在发生巨大的变化。可以把这一棵树看作是一个生态系统，但这是一个相当特殊的系统。研究这样的生态系统用处不大。

然而，没有一个生态系统是真正封闭和自养的。所有的生态系统都要从外界获取能量。在任何生态系统中都有能量的输入和输出。

众所周知，能量可以从一种形式转变为另一种形式。来源于太阳的能量可以转变为化学能暂存于生物体内或用作动能。但是，最终所有被利用的能量都会转变为热量，通过辐射散失到生态系统中去。不过生态系统中的物质通常是循环的，也就是说，是反复得到利用的。例如，碳元素就是从植物到动物，又从动物回到植物，在生态系统中不断循环。正如本书的许多例子所阐明的那样，在所有生态系统中，物质在循环，能量在消耗，对整个地球来说也是如此。这就是生物学和生态学的一条基本原理。

第三节 生态系统中的食物关系

1906年以前，开巴森林显然是一个相当稳定、相当平衡的生态系统。它包括许多植物和动物种群。植物利用从太阳获得的能量、从空气和土壤中获得的化学物质、从雨和雪中

获得的水分来孕育和生长本身的枝叶、躯干和种子。

绿色植物是开巴森林或任何一个生态系统中的食物生产者。在光合作用的过程中，植物能够从太阳摄取能量，并利用这种能量将二氧化碳和水合成植物物质。因此，植物是生态系统中的生产者。

很多动物靠吃植物维持生存。鹿吃嫩梢、枝条和嫩芽。金花鼠和松鼠吃种子和坚果。许多种昆虫吃叶子、花、枝干甚至根。有些鸟吃花和种子。在土壤和枯枝落叶层中，各种各样的昆虫、蠕虫和其他小动物吃植物的残体。这些动物是生态系统中的初级消费者。它们从生产者那里获取物质来滋养自己，也从生产者那里获取维持自己生命活动所需要的能量。

其他的一些动物又以初级消费者为食。例如，在北美的森林中，狼、郊狼、山狮和林猯以猎食鹿、松鼠、金花鼠或许还有某些鸟类为生。蛇和蜥蜴吃鼠、蟾蜍、青蛙、鸟和昆虫。啄木鸟和其他一些鸟吃昆虫。狐狸、黄鼠狼、猫头鹰和老鹰吃各种各样的小动物。这些就是生态系统中的次级消费者。

有些猎食性动物甚至是第三级消费者，以吃次级消费者为生。老鹰、猫头鹰和狐狸不仅吃食草动物，它们也捕食一些小的食肉动物（例如黄鼠狼之类）。在次级消费者和第三级消费者中有许多不同种类的食腐动物，例如秃鹫、蛆、某些蚁类、某些甲虫和蠕虫。食腐动物不同于食肉动物。它们主要以动物尸体的组织为食物，而不以捕杀为生。

最后是食物链的终端。任何种类的大动物都不可能以鹰、猫头鹰、狼和山狮为主要食物来源。这些消费者大多是由于