

THE
ECOLOGY OF
INVASIONS
BY ANIMALS
AND PLANTS

动植物

查尔斯·埃尔顿 著
张润志 任立 等 译

入侵生态学

中国环境科学出版社



动植物入侵生态学

查尔斯·埃尔顿 著
张润志 任立 等译

中国环境科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

动植物入侵生态学/(荷)埃尔顿(Elton,C.)著;张润志等译. —北京:中国环境科学出版社,2003.12

ISBN 7-80163-702-X

I. 动… II. ①埃…②张… III. ①动物—侵入种—生态学②植物—侵入种—生态学 IV. X176

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 124704 号

动植物入侵生态学

出 版 中国环境科学出版社

社 址 北京崇文区广渠门内大街 16 号(100062)

网 址 <http://www.cesp.cn>

电子信箱 cesp@95777.com

印 刷 北京市联华印刷厂

经 销 各地新华书店

版 次 2003 年 12 月第一版 2003 年 12 月第一次印刷

印 数 1—3000

开 本 850×1168 1/32

印 张 7.75 插页 1

字 数 200 千字

定 价 20.00 元

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题,请寄回本社发行部更换

生态入侵

查尔斯·埃尔顿 (CHARLES S. ELTON)

生态学是一门相当年轻的学科，主要关注植物和动物的种群、它们之间的平衡以及发生的变化等方面的问题。应用生态学主要研究种群的暴发及其变化的问题，尤其是动物种群。本书作者在该领域做了前沿性的工作。严重的干扰、有害生物的传播、动物为媒介的流行病、构成基本食物链的动植物变化等现象，在世界各地日益增多。作者对正在发生的事情给出了一个系统的解释，并就如何改进种群控制和保持种群平衡等问题提出了一些观点。

大陆间的分离，也称华莱士动物地理分区，是在第三纪时期发生的主要历史事件之一。许多原本分布区域互不重叠、独立进化的物种，通常由于人类一些偶然的或有目的的活动被带到了一起，并因此而导致了严重的混乱。土著动植物群落变成了极度混乱伴生种，农田和森林的遭遇更加严重。作者认为引起种群不稳定性主要原因是：过于单一的栖息环境如单一栽培的作物和广普性杀虫剂、除草剂的使用，等等。迄今为止，生物保护关注的问题主要还是局限于未被开垦的区域，目的是为了保护其中的部分地区使之不被人类开发。但作者指出，生物保护应该开始关注那些已经被人类开发利用了的土地，尽量使这些地区的栖息环境和物种多样化。为

了找到一个正确方法，生物保护应该研究野生动物自然群落的生态，并找到它们总体稳定性的秘密。

本书包括 50 个图版和 51 幅插图。

作者

Senior Research Fellow of Corpus Christi College, Oxford

Reader in Animal Ecology

Director of the Bureau of Animal Population, Oxford.

译者序

生物入侵已经成为全球性的重要问题。随着国际贸易的发展和人们交往的增加,生物传播、入侵、扩散的数量和种类在全球范围内呈增长的趋势,外来物种造成的环境和农林业损失日益惨重。外来物种入侵的生物学本质、入侵后对生态系统的影响,是生态学面临的重要科学问题,也是国际生物/生态学界研究的热点。

1958年,查尔斯·埃尔顿的《动植物入侵生态学》(The Ecology of Invasions by Animals and Plants)出版,他因此被誉为入侵生物学的奠基人。这部通俗易懂的著作,虽然不到200页,但却综述了生物入侵的各个方面,深刻阐述了人类面临物种入侵和生态系统因此而改变的现实和后果。芝加哥大学出版社在2000年再版该书的时候,将之与雷切尔·卡森的《寂静的春天》(Silent Spring)相提并论,指出要看未来环境灾难,必读《动植物入侵生态学》,就像预见农药使用,要看《寂静的春天》一样。40多年前的思想,现在看起来,虽然也存在一些不足,但确实是包括了一种独到的前瞻性和预见性的远见卓识。我们现在的研究,能为未来50年提供什么?温故而知新,希望该书能够给我们一些启示。

本书的翻译工作,得到中国科学院生命科学与生物技术局局长、农业虫鼠害综合治理国家重点实验室主任康乐研究员的鼓励和帮助,荆玉栋、吕秀霞、江培昕和张晓梅分别协助翻译有关章节。为避免误差,对原书中使用的英制计量单

位未予换算。本书的出版，得到中国科学院知识创新工程重大项目“重要外来种的入侵生态学效应及管理技术研究(KSCX1-SW-13)”和国家自然科学基金重点项目“外来动物对入侵区域内生物多样性的影响(30230060)”的资助。最后，特别感谢 Ingrid de Boer 女士协助解决翻译版权，感谢 Kluwer Academic Publishers 授权出版本书中译本（简体中文），感谢中国环境科学出版社出版本书。

张润志

2003 年 10 月

前 言

在本书中，我试图将来源于三个不同领域的思想融合在一起，这三个领域都是我在最近的三十多年中密切关注的。第一个领域是动物区系史，它一般被看作是一门纯粹的学术科目，其中的一些问题导致了当今世界上发生的一系列严重的混乱。第二个领域是生态学，特别是关于种群的结构和动态。第三个领域是保护生物学。1943年，我第一次发表了一些有关生物入侵重要性的观点，文章的题目是《正在改变的动物王国》（The changing realms of animal life），发表在一个战时的评论《波兰科学与知识》（Polish Science and Learning）上。其后，在参加美国大自然保护协会（The Nature Conservancy）的筹划和建设工作时，我有了一个非常好的机会来仔细考虑有关保护生物学方面的事情。1957年3月，我在英国广播公司（BBC）的第三频道中先后做了三次节目，题目是“平衡和屏障”（Balance and Barrier）。随后，这些内容被发表在《听众》（The Listener）中（1957年，57卷，514～515页、556～557页、596～597页和600页）。本书是在上述内容的基础上扩展形成的。我非常感谢 James C. Thornton 先生和 John Simons 博士，感谢他们帮助策划这三期节目并提供有关建议。

在准备这本书的过程中，我得到了 Bureau of Animal Population 全体成员无私的帮助。C. M. Gibbs 小姐承担了本书的录入工作；M. Nicholls 小姐就著书目录的有关事宜提出了

许多建议。此外，Denys Kempson 先生将其高超的摄影技术应用于书中 101 幅图版和插图的复制印刷工作中，如果没有他们的帮助就没有现在大家看到的这本书。

非常感谢许多个人和研究所允许我复制一些图片，在本书每一幅图片的说明文字中我都分别做了致谢。我要特别感谢 M. J. Thornton 夫人和 J. S. Watson 先生给我提供了许多原始照片。以下是给我提供过无私帮助的人员名单，他们为我提供了其他一些从未发表的照片，在此一并表示感谢：加利福尼亚大学柑橘实验站（Citrus Experiment Station, University of California）的 Paul DeBach 博士；英国农业、渔业及食品部植物病理学实验室（Plant Pathology Laboratory, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food）的 F. H. Jacob 先生；加拿大农业部森林生物实验室（Forest Biology Laboratory, Science Service, Canadian Department of Agriculture）的 R. F. Morris 博士；英国国立海洋博物馆（National Maritime Museum, Greenwich）的 P. Sichel 小姐；美国水土保持局（U. S. Soil Conservation Service）的 Edward Graham 博士和 William Van Dersal 博士。

非常感谢英国自然历史博物馆 [British Museum (Natural History)] 的 W. E. Swinton 博士为我提供了许多关于恐龙的资料，同时也要感谢 Erling Christophersen 博士为我提供有关特里斯坦—达库尼亚群岛（Tristan da Cunha）上植物种类的信息。

在 Marston Bates 于 1956 年发表的一篇文章中，我发现了许多有用的参考文献，“人类作为一种生物体传播的媒介”

[摘自《人类在改变地球外貌中扮演的角色》(Man's role in changing the face of the earth) 一书的 788~804 页, 该书由 W. L. Thomas 等人编著, 芝加哥], 这是最近我看到过的唯一对生物入侵这个问题进行的综合性评论。

本书第二章中有关生命群体的分布图, 均来自于华莱士 (Alfred Russel Wallace) 的巨著《动物的地理分布》(The Geographical Distribution of Animals)。我之所以引用这些图, 不仅仅是因为它们自身的价值, 还有一个重要的原因, 就是我发现高等动物学班里的众多学生之中, 只有两个人曾经读过这部巨著。我保留了该书中出现的拉丁学名, 没有试图更新它们, 但是我只使用了属名而没有使用种名。

非常感谢我的妻子在本书正式出版前阅读了全部内容, 并提出了许多很有参考价值的建议。

*Bureau of Animal Population ,
Department of Zoological Field Studies ,
Botanic Garden , Oxford .*

1957 年 7 月 24 日

图版和插图说明

图版

舞毒蛾(*Lymantria dispar*)

卷首插图

图版 1. Karl Meyer 博士向公众健康专业学生讲解鼠疫的野外考察方法。

图版 2. 研究者解剖加州黄鼠获取其内脏器官,以检验鼠疫的发生。

图版 3. 加州黄鼠(*Citellus beecheyi*) 在加利福尼亚州是鼠疫的寄主之一。

图版 4. 栗疫菌(*Endothia parasitica*) 的菌斑。

图版 5. 感染栗疫菌(*Endothia parasitica*) 的一棵美洲栗(*Castanea dentata*) 濒临死亡。

图版 6 和 7. 位于英国苏塞克斯海湾的进潮口,已经变成由大米草(*Spartina townsendii*) 覆盖的盐生沼泽。

图版 8. 在纽约州其天然栖息地内活动的麝鼠(*Ondatra zibethica*)。

图版 9. 水族馆中的未成年海七鳃鳗(*Petromyzon marinus*) 正在攻击溪红点鲑。

图版 10. 雄性中华绒螯蟹(*Eriocheir sinensis*)。

图版 11. 处于浮游幼体期的中华绒螯蟹。

- 图版 12. 南美洲的河狸鼠(*Myocastor coypus*)。
- 图版 13. 河狸鼠(*Myocastor coypus*) 在东英吉利亚淡水湖河道中的栖息地。
- 图版 14. 亚马逊河上游的一幅森林场景。
- 图版 15. 北美草原上的哺乳动物。
- 图版 16. 西鞑靼地区(中亚)的哺乳动物。
- 图版 17. 一幅西非赤道附近森林和河流的场景。
- 图版 18. 一幅新南威尔士州平原的场景。
- 图版 19. 马来半岛上树林里的鸟。
- 图版 20. 一棵感染了真菌疾病正在死去的英国榆树。
- 图版 21. 在新布伦兹维克地区,白云杉(*Picea glauca*)遭到欧洲云杉吉松叶蜂(*Gilpinia hercyniae*)的破坏。
- 图版 22. 从东洋界传入的一种危害储藏物品的谷螟(*Aphomia gularis*)。
- 图版 23. 复活节岛上的雕像。
- 图版 24. 复活节岛的老火山口长满草的斜坡,旁边有一些雕像。
- 图版 25. 复活节岛上的蜗牛和象虫。
- 图版 26. 夏威夷蜗牛(*Achatinella* 和 *Amastra*) 受到引入老鼠袭击后的壳。
- 图版 27. 鹦嘴雀(*Psittacirostra psittacea*)——一种在夏威夷群岛内进化产生的鸟。
- 图版 28. 玛瑙螺属(*Achatina*)。
- 图版 29. 引入的雉类在夏威夷群岛的分布图。

图版 30. 新西兰的南方山毛榉(*Nothofagus*) 森林, 其中栖息着引入的马鹿(*Cervus elaphus*) 和帚尾袋貂属(*Trichosurus*) 动物。

图版 31. 一种家鼠属生物(*Rattus hawaiiensis*)。

图版 32. 引入的一种尾管螺属生物(*Urosalpinx cinerea*) 正贴在食用牡蛎上。

图版 33. 从英格兰遗弃的牡蛎养殖场中清除出的履螺属(*Crepidula*) 生物。

图版 34. 垂钓者在加利福尼亚州钓到的条纹石鲈(*Roccus saxatilis*)。

图版 35. 为了研究其迁移, 在加利福尼亚州给一条条纹石鲈做标记。

图版 36. 在加利福尼亚州那次成功消灭口蹄疫的战役中, 埋葬被杀死的牛。

图版 37. 在英国一场消灭马铃薯甲虫的战役中, 机器正在喷洒 DDT。

图版 38. 1899 年, 在堪萨斯州海拔较高的平原上一个美洲野牛打滚的古老的水坑。

图版 39. 1890 年, 在萨斯喀彻温省, 成堆的美洲野牛的头骨。

图版 40 和 41. 安大略湖南部地区的一个牧场地表被侵蚀, 因此种植栽培植物形成植物群落。

图版 42. 在加利福尼亚州的柑橘树上, 被一种瓢虫(*Novius cardinalis*) 捕食的澳洲吹绵蚧(*Icerya purchasi*)。

图版 43. 繁殖和死亡:一种寄蝇(*Centeter cinerea*)正在攻击处于交配状态的日本金龟子(*Popillia japonica*)。

图版 44. 在褐云玛瑙螺(*Achatina fulica*)身上的一种捕食性的蜗牛(*Gonaxias*)。

图版 45. 牛津郡在 5 月时的一条乡间小路。

图版 46. 汉普郡在 6 月时的一条道路的两旁。

图版 47. 沿着汉普郡道路两旁的用作树篱的橡树,它是英国木材的来源之一。

图版 48. 梯田和灌木树篱的航拍照片,这是在印第安纳州的一个农场里为了调查土壤的侵蚀而建立的实验地。

图版 49. 在马里兰州一个农场上,正在开花的灌木树篱——野蔷薇(*Rosa multiflora*)。

图版 50. 在莫尔文山上看到的由田地、灌木树篱和森林组成的一种生态格局。

插图

图 1 和 2. 1900—1951 年在美国,人和啮齿动物感染鼠疫的地区分布图。 页码:2 ~ 3

图 3. 1938—1940 年刚比亚按蚊(*Anopheles gambiae*)在巴西的分布区示意图。 6

图 4. 截至 1911 年,栗疫菌(*Endothia parasitica*)在美洲栗(*Castanea dentata*)上的扩散过程。 9

图 5. 截至 1926 年,欧洲椋鸟(*Sturnus vulgaris*)在美国和加拿大的扩散情况。 10

- 图 6. 麝鼠(*Ondatra zibethica*) 在欧亚大陆的分布。 11
- 图 7. 1905—1927 年, 麝鼠(*Ondatra zibethica*) 在欧洲中部的扩散。 13
- 图 8. 截至 1954 年, 麝鼠(*Ondatra zibethica*) 在法国的扩散。
14
- 图 9. 1912—1943 年, 中华绒螯蟹(*Eriocheir sinensis*) 在欧洲的扩散过程。 18
- 图 10. 断裂的巴拿马地峡在第三纪时期的示意图。 30
- 图 11. 澳洲界白凤头鹦鹉科动物在华莱士线以西附近的分布情况。 41
- 图 12. 一种黑啄木鸟(*Dryobates moluccensis*) 在华莱士线附近的分布情况, 它主要分布在华莱士线以西和巽他群岛。 42
- 图 13. 澳洲界的一些动物的属级单元类群在马来群岛和新几内亚岛西部的分布概况。 43
- 图 14. 1916—1923 年, 日本金龟子(*Popillia japonica*) 在美国的扩散示意图。 48
- 图 15. 1916—1941 年, 日本金龟子(*Popillia japonica*) 在美国扩散分布示意图。 49
- 图 16. 截至 1936 年, 阿根廷虹臭蚁(*Iridomyrmex humilis*) 在美国的分布。 51
- 图 17. 截至 1956 年, 马铃薯甲虫(*Leptinotarsa decemlineata*) 在欧洲的分布图。 54
- 图 18. 马铃薯甲虫(*Leptinotarsa decemlineata*) 在北美的自

然分布区示意图。 56

图 19. 马铃薯甲虫(*Leptinotarsa decemlineata*) 在北美马铃薯种植地区入侵示意图。 57

图 20 ~ 25. 华莱士动物地理分区被有害昆虫的入侵所打乱。 60 ~ 64

图 20. 日本金龟子(*Popillia japonica*) 的分布图。 60

图 21. 欧洲云杉吉松叶蜂(*Gilpinia hercyniae*) 的分布图。 61

图 22. 马铃薯甲虫(*Leptinotarsa decemlineata*) 的分布图。 62

图 23. 绿圆跳虫(*Sminthurus viridis*) 的分布图。 63

图 24. 菜粉蝶(*Pieris rapae*) 的分布图。 63

图 25. 澳洲吹绵蚧(*Icerya purchasi*) 的分布图。 64

图 26. 果园秋尺蛾(*Operophtera brumata*) 在新斯科舍的扩散。 66

图 27. 桦树隐毡蚧(*Cryptococcus fagi*) 在加拿大的扩散。 68

图 28. 截至 1937 年, 波纹小蠹(*Scolytus multistriatus*) 和一种导致榆树患病的长喙壳属真菌在北美的扩散范围示意图。 70

图 29. 1938 年, 欧洲云杉吉松叶蜂(*Gilpinia hercyniae*) 在北美的分布图。 71

图 30. 1942 年, 欧洲云杉吉松叶蜂(*Gilpinia hercyniae*) 在加拿大的分布图。 72

图 31. 近来从东洋界传入的一点谷蛾(*Aphomia gularis*) 的分布图。 75

图 32. 食蚊鱼(*Gambusia affinis*) 的世界分布图。 76

图 33. 引入新西兰的鸟类和哺乳动物及其原产地示意图。
93

图 34. 1947 年, 引进的马鹿(*Cervus elaphus*) 在新西兰北岛上的分布图。 96

图 35. 1947 年, 引进的马鹿(*Cervus elaphus*) 在新西兰南岛上的分布图。 97

图 36. 一种最近扩散到欧洲和北非的海门冬属藻类(*Falkenbergia rufolanosa*)。 105

图 37. 海门冬属藻类(*Falkenbergia rufolanosa*) 与其另外一个阶段的个体 *Asparagopsis armata* 在欧洲和北非的分布图。 107

图 38. 一种尾管螺属生物(*Urosalpinx cinerea*) 在食用牡蛎养殖场的分布区。 111

图 39. 大鳞大马哈鱼(*Onchorhynchus tshawytscha*) 在新西兰的分布图。 116

图 40. 舞毒蛾(*Lymantria dispar*) 的分布图。 122

图 41. 舞毒蛾在美国东部的扩散。 123

图 42. 截至 1933 年, 麝鼠(*Ondatra zibethica*) 在英国什罗普郡的入侵范围图。 126

图 43. 食用牡蛎(*Ostrea edulis*) 和引入的履螺属生物(*Crepidula*) 的种群密度示意图。 132