

生物入侵与防治

李坤陶 李文增 编著

光明日报出版社

郑州师范高等专科学校优秀学术著作出版基金资助

生物入侵与防治

李坤陶 李文增 编著

光明日报出版社

内容简介

本书论述了生物入侵这一新的全球性环境问题。全书共分6章,第1章首先介绍了生物入侵的概念、危害及控制,第2章详细分析了我国外来生物入侵的现状,第3章综述了生物入侵对不同行业的影响,第4章阐述了生物入侵对生物安全的威胁,第5章介绍了首批已对我国造成严重灾害的16种重要外来入侵物种,第6章分别对入侵我国的17种病原微生物、92种入侵植物和53种入侵动物的形态特征、生物学特性、危害、传播途径、分布情况及防治方法进行了研究。本书参考了国内外的有关生物入侵的最新文献,力求反映生物入侵的最新研究进展。

本书可供高等院校学生使用,也可供从事环境保护、生物学、动植物检疫、卫生、防疫、交通运输、贸易、旅游、环境工程及相关领域的科研、教育、管理和工作人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

生物入侵与防治/李坤陶 李文增 编著. —北京:光明日报出版社,2006.7

ISBN 7-80206-153-9

I. 生… II. ①李…②李… III. 生物-研究 IV. Q9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 808563 号

责任编辑:田 军/责任校对:王利宣

责任印刷:柴自邦/封面设计:贾云婵

光明日报出版社出版

北京市崇文区珠市口东大街5号

邮政编码:100062

北京图文印刷厂印刷

光明日报出版社发行 全国亲新华书店经销

2006年8月第1版 开本:B5(720×1000)

2006年8月第1次印刷 印张:19

印数:1-3000 字数:326千字

定价:30.00元

(如有印装质量问题,请直接与印刷厂联系)

序

生物入侵是一个古老而又十分新颖的课题,它既是自然现象,但更多的是人为活动引起的后果。外来有害物种的入侵除使本地物种栖息地丧失以外,是导致生物多样性丧失的第二大因素。我国是生物多样性十分丰富的国家。生物多样性在发展国民经济和提高人民生活水平中发挥着重要的作用。但由于不合理的自然资源利用方式和巨大的资源利用压力,生态系统的严重退化,很容易遭受外来有害物种入侵。

河南地处中原,快速增长的经济和四通八达的交通,使河南省成为外来生物入侵和扩散的高风险区,防护外来生物入侵所造成的生态安全问题已刻不容缓,外来入侵生物预防和控制工作的形势相当严峻:加拿大一枝黄花、水葫芦、毒麦、多花黑麦草、牛筋草、刺苍耳、一年蓬、野塘蒿、波斯婆婆纳、灯笼草、圆叶牵牛、牵牛、泽漆、含羞草、豆瓣菜、北美毒行菜、反枝苋、皱果苋、空心莲子草等外来生物已在我省局部地区分布,对农业生产和生态系统生物多样性构成了严重威胁。随着国内国外合作、交流和贸易的不断扩大,有害生物入侵的风险越来越大,防范有害生物入侵的任务越来越艰巨;预防外来入侵生物的入侵,已成农产品国际贸易技术壁垒的重要因素,不完备的外来入侵生物检疫工作将严重影响正常的国际贸易。

因此,尽快研究外来有害生物入侵途径与机制,制定防范、应对对策及控制技术,对于保障我国、我省经济可持续增长,保护农林牧渔业生产、生态系统和生物多样性,提高在国际贸易中的地位和信誉等均具有重要意义。

在这样的背景下,就外来入侵生物的发生发展动态、防治措施、预防控制对策进行研讨,并在此基础上编撰成书,对于加强宣传,增进经验交流,促进研究和增强全社会对外来生物入侵管理与控制的意识,增强对外来入侵生物预防和控制能力,具有重要意义。

赵万鹏
2006年3月

前 言

随着经济全球化、国内外贸易的大幅度增长、国际交往的日益活跃和旅游业的蓬勃发展,从国外引入和入侵的生物种类日益增多。因生物入侵而引发的生物灾害和生物安全问题,已成为全球社会关注的一个热点。据美国、印度和南非向联合国提交的报告称,他们每年因外来生物入侵而造成的,不包括无法计算的隐性损失在内的经济损失分别达 1,380 亿美元、1,200 亿美元和 980 亿美元。在我国,仅烟粉虱、紫茎泽兰、松材线虫等 11 种外来入侵生物,每年给农林牧渔业生产造成的直接经济损失就达 574 多亿元。生物入侵已成为当今世界除环境污染之外的第二大问题,已对世界构成了巨大威胁。

目前在我国几乎所有的省、自治区、直辖市都已发现了外来入侵生物。据统计,入侵我国的外来生物已达 400 余种。近十年来,新入侵我国的外来生物至少有 20 余种,平均每年递增 1~2 种。特别是我国加入 WTO 后,生物及其产品的进口迅速增加,国内调运量不断上升,生物入侵的风险也在不断增加。

几千年来,人类从全球不同的地区引进植物和动物。大部分外来物种,如玉米、小麦等作为食物引进,另外一些物种则是作为观赏、美化环境、生物控制或宠物品种而引进的。外来物种在一定程度和范围内,为人类的发展提供了条件和机会,给很多国家和地区创造了经济利益和效益。但不少外来入侵物种通过与本地物种竞争营养、水分和生存空间,破坏生态系统的结构和功能,导致本地物种数量下降甚至灭绝。

由于栖息地的丧失、外来物种入侵、自然资源的不合理利用、气候变化等原因,世界上生物多样性正以惊人的速度在减少。外来入侵物种已成为严重的全球性环境问题,它是除生境丧失以外导致区域和全球生物多样性丧失的最重要的因素。全球经济一体化和国际贸易的发展以及现代先进的交通工具与观光旅游事业的蓬勃发展,为外来入侵物种长距离迁移、传播、扩散到新的生境中创造了条件,高山、大海等自然屏障的作用已变得越来越小。外来入侵物种通过压制或排挤本地物种,形成单优势种群,危及本地物种的生存,加快物种多样性和遗传多样性的丧失,造成了巨大的经济损失。

很多单位和个人对外来物种可能导致的生态和环境后果缺乏足够的认识,存在急功近利的倾向,外来物种的引进存在一定程度的盲目性。有些地方和部门,盲目认为外来物种比本地物种好,因此不注意发掘本地的优良品种,而热衷于从国外引种,极大地增加了外来物种入侵的风险。在外来物种有意引进的管理中,没有制

定和执行科学的风险评估制度。另外,外来物种只重引进、疏于管理,导致外来物种从栽培地、驯养地逃逸到自然环境中而演化为具有入侵性的物种,造成了潜在的环境灾害。

本书系统介绍了生物入侵的概念、特征、危害及防治措施,全面分析了我国生物入侵的现状,提出了防范生物入侵的对策,并对首批已在我国造成严重灾害的16种重要外来入侵物种和我国常见的17种入侵病原微生物、92种入侵植物和53种入侵动物的形态特征、生物学特性、危害、传播途径、分布情况及控制方法进行了研究。力求能反映生物入侵的最新研究进展和发展动态,旨在使读者全面加深对生物入侵这一新的全球性环境问题的认识,提高公众对生物入侵的防范意识。

生物入侵涉及到很多学科领域,是保护生物学研究的热点问题。由于我们知识水平有限,加之受资料和时间的限制,因此错误或不当之处在所难免,恳望广大读者不吝指正。本书参考和借鉴了许多同仁发表的论著,在此表示衷心感谢。

编著者

2006年3月

目 录

第一章 生物入侵概述	(1)
第一节 生物入侵相关术语辨析	(1)
第二节 生物入侵就在身边	(5)
第三节 禽流感与生物入侵	(7)
第四节 生物入侵的理论假说	(12)
第五节 生物入侵的适应性进化	(16)
第六节 生物入侵的控制策略	(22)
第七节 动物疫病与人类安全	(30)
第二章 我国的外来生物入侵	(35)
第一节 我国外来入侵种概况	(36)
第二节 我国外来入侵物种特点	(38)
第三节 我国的外来海洋生物入侵	(40)
第四节 外来入侵种的影响	(50)
第五节 我国外来入侵种的传入途径	(55)
第六节 我国外来入侵种的扩散机制	(63)
第七节 外来入侵种的控制方法	(66)
第八节 目前我国应采取的对策	(69)
第九节 生物入侵预警机制的建立	(72)
第三章 社会行业与生物入侵	(78)
第一节 农业生产与生物入侵	(78)
第二节 海洋运输与生物入侵	(79)
第三节 城市建设与生物入侵	(81)
第四节 国家邮政与生物入侵	(82)
第五节 口岸检疫与生物入侵	(83)
第六节 园林植物引种与生物入侵	(86)
第四章 生物入侵与生物安全	(90)
第一节 生物安全概述	(90)
第二节 国外生态安全法的发展概况	(96)
第三节 我国生物的安全问题和生物安全法	(104)
第四节 生物入侵与生态安全	(107)

第五节 生态平衡与生物入侵	(112)
第五章 首批入侵我国的外来物种	(115)
第一节 薇甘菊的危害与防治	(115)
第二节 紫茎泽兰的危害及防治	(118)
第三节 加拿大一枝黄花的危害及其防治	(123)
第四节 首批其它入侵生物简介	(126)
一、空心莲子草	(126)
二、豚草	(127)
三、毒麦	(127)
四、互花米草	(128)
五、飞机草	(128)
六、凤眼莲	(129)
七、假高粱	(130)
八、蔗扁蛾	(130)
九、湿地松粉蚧	(131)
十、强大小蠹	(131)
十一、美国白蛾	(132)
十二、非洲大蜗牛	(133)
十三、福寿螺	(133)
十四、牛蛙	(134)
第六章 其它常见入侵物种	(136)
第一节 入侵病原微生物	(136)
一、入侵细菌	(136)
1、番茄细菌性溃疡病菌	(136)
2、水稻条斑病菌	(137)
3、桉树青枯病菌	(139)
4、油橄榄癌肿假单孢杆菌	(139)
二、入侵真菌	(140)
1、大豆疫病菌	(140)
2、马铃薯癌肿病菌	(141)
3、甘薯霜霉病菌	(142)
4、棉花黄萎病菌	(143)
5、桉树焦枯病菌	(145)
6、香石竹枯萎病菌	(146)
7、油橄榄孔雀斑病菌	(146)

8、落叶松枯梢病菌	(147)
9、松针红斑病菌	(148)
10、落叶松癌肿病菌	(148)
11、松疱锈病菌	(149)
12、马铃薯黄萎病菌	(150)
13、棉花枯萎病菌	(151)
第二节 入侵植物	(152)
一、入侵杂草	(152)
1、大米草	(152)
2、皱果苋	(153)
3、刺花莲子草	(154)
4、刺苋	(154)
5、反枝苋	(155)
6、美洲商陆	(155)
7、天芥菜	(156)
8、田芥菜	(156)
9、王不留行	(157)
10、小繁缕	(157)
11、麦仙翁	(158)
12、土荆芥	(158)
13、一年蓬	(159)
14、刺苍耳	(159)
15、金腰箭	(160)
16、欧洲千里光	(160)
17、苦苣菜	(161)
18、熊耳草	(161)
19、三裂叶豚草	(162)
20、菊苣	(163)
21、野塘蒿	(163)
22、大花金鸡菊	(164)
23、臭茅	(164)
24、北美独行菜	(165)
25、绿独行菜	(165)
26、南苜蓿	(165)
27、白车轴草	(166)

28、红车轴草·····	(166)
29、紫苜蓿·····	(167)
30、决明·····	(167)
31、望江南·····	(168)
32、野西瓜苗·····	(168)
33、长叶车前·····	(169)
34、阿拉伯婆婆纳·····	(169)
35、直立婆婆纳·····	(170)
36、毛酸浆·····	(170)
37、苏丹草·····	(171)
38、加拿大早熟禾·····	(171)
39、扁穗雀麦·····	(172)
40、黑麦草·····	(172)
41、芒麦草·····	(172)
42、节节麦·····	(173)
43、棕叶狗尾草·····	(173)
44、梯牧草·····	(174)
45、地毯草·····	(174)
46、野燕麦·····	(175)
47、莎草·····	(175)
48、泽漆·····	(176)
49、牛筋草·····	(176)
50、斑地锦·····	(177)
51、野胡萝卜·····	(177)
52、南方菟丝子·····	(178)
53、曼陀罗·····	(179)
54、洋金花·····	(180)
55、婆婆纳·····	(180)
56、马唐·····	(181)
57、紫马唐·····	(181)
58、野稗·····	(182)
59、田菁·····	(182)
60、酸模叶蓼·····	(183)
61、酸模·····	(183)
62、地肤·····	(183)

63、猪毛菜·····	(184)
64、蒺藜·····	(184)
65、苋·····	(185)
二、入侵经济植物·····	(185)
1、尾穗苋·····	(185)
2、菊芋·····	(186)
3、苘蒿·····	(186)
4、红瓜·····	(187)
5、蓖麻·····	(187)
6、刺槐·····	(188)
7、月见草·····	(188)
8、芫荽·····	(189)
9、苘麻·····	(189)
三、入侵观赏植物·····	(190)
1、紫茉莉·····	(190)
2、滨菊·····	(190)
3、硫黄菊·····	(190)
4、秋英·····	(191)
5、伞房匹菊·····	(191)
6、孔雀草·····	(191)
7、多花百日菊·····	(192)
8、蛇目菊·····	(192)
9、万寿菊·····	(193)
10、肿柄菊·····	(193)
11、三裂蟛蜞菊·····	(194)
12、水盾草·····	(194)
13、线叶金鸡菊·····	(195)
14、小苘蒿·····	(195)
15、裂叶牵牛·····	(195)
16、圆叶牵牛·····	(196)
17、含羞草·····	(196)
18、火炬树·····	(197)
第三节 入侵动物·····	(197)
一、入侵农林害虫·····	(197)
1、松材线虫·····	(197)

2、鳞球茎线虫	(199)
3、菊花叶枯线虫	(199)
4、日本松干蚧	(200)
5、松突圆蚧	(202)
6、苹果绵蚜	(204)
7、葡萄根瘤蚜	(206)
8、苹果蠹蛾	(208)
9、二斑叶螨	(210)
10、瓜实蝇	(211)
11、四纹豆象	(213)
12、巴西豆象	(214)
13、豌豆象	(214)
14、蚕豆象	(216)
15、谷斑皮蠹	(217)
16、马铃薯甲虫	(218)
17、稻水象甲	(219)
18、美洲斑潜蝇	(220)
19、高粱瘿蚊	(221)
20、黑森瘿蚊	(222)
21、烟粉虱	(223)
22、温室白粉虱	(224)
23、棉红铃虫	(226)
24、马铃薯块茎蛾	(228)
25、双钩异翅长蠹	(229)
26、苹果小吉丁虫	(230)
27、南美斑潜蝇	(231)
二、入侵有害动物	(233)
1、克氏原螯虾	(233)
2、褐家鼠	(234)
3、屋顶鼠	(235)
4、小家鼠	(236)
三、入侵海洋污损动物	(236)
1、沙饰贝	(236)
2、指甲履螺	(237)
3、韦氏团水虱	(237)

4、玻璃海鞘	(238)
5、曼氏皮海鞘	(238)
6、冠瘤海鞘	(238)
四、入侵经济动物	(238)
1、河蛙	(238)
2、猪蛙	(239)
3、奥利亚罗非鱼	(239)
4、斑点叉尾鮰	(240)
5、大口黑鲈	(240)
6、大口胭脂鱼	(240)
7、短盖巨脂鲤	(241)
8、革胡子鲶	(241)
9、虹鳟	(241)
10、露斯塔野鲮	(242)
11、尼罗罗非鱼	(242)
12、食蚊鱼	(243)
13、麝鼠	(243)
14、獭狸	(244)
15、巴西龟	(245)
16、口孵非鲫	(246)
附录一、中华人民共和国进出境动植物检疫法	(247)
附录二、植物检疫条例及其实施细则	(254)
附件、植物检疫条例实施细则(农业部分)	(257)
附录三、农业转基因生物安全管理条例	(264)
附录四、农业转基因生物安全评价管理办法	(272)
参考文献	(283)

第一章 生物入侵概述

第一节 生物入侵相关术语辨析

生物入侵,是近些年越来越引起政界、科学界和社会公众关注的热点问题,也是最棘手的环境问题之一。由于它的提出相对较晚,因而与生物入侵有关的一些概念和它们的意义,迄今尚无统一的标准,仍存在着认识上的分歧和使用上的含糊。所以有必要就相关问题提出一些见解和释义,以利于生物入侵和外来种等相关问题的深入研究。

一、外来种(exotic species/alien species)

外来种有广义和狭义之分。广义的外来种认为,只要是进入一个生态系统的新物种就是外来种,它包括自然入侵的物种、无意引进的物种、有意引进的物种、基因工程获得的物种或变种以及人工培育的杂种。狭义的外来种是指由于人类有意或无意的作用被带到了其自然演化区域以外的物种,它强调物种被人为移动或引进,因此不包括自然入侵的物种和基因工程得到的物种或变种。

物种本来是自然界中客观存在的生物,它的形成是通过上亿年或千万年至少也是百万年演化和进化的结果,也是生物学分类学的基本单位,外来种是指那些出现在其过去或现在的自然分布范围及扩散力以外的物种、亚种或以下的分类单元,包括所有可能存活,继而繁殖的部分、配子或繁殖体。在自然分布范围之外,在没有直接或间接引入或人类照顾之下,这些物种不可能存活。也可以泛指非本土原产的各种外域物种。外来物种是对于一个生态系统而言的,原来天然存在的区域性生态系统中并没有某个物种存在,该物种借助于人类活动越过不能逾越的空间障碍而进入。在自然情况下,自然或地理条件构成了物种迁移的障碍,依靠物种自然扩散能力进入一个新的生态系统是相当困难的或不可能的。但是,在人类的有意或无意活动下却可能使物种迁移越来越频繁,情况也越来越复杂。如果这些外来物种在新迁居的生态系统中生存下来,能够自行繁衍和扩散,而对当地的生态系统与景观造成明显的改变,对本土原有的生物群落和生物物种产生显著的影响,这样的外来种就变成外来入侵种。“外来”的概念不是以国界,而是以生态系统定义的。因此,外来入侵种的标准是外域种,它具有的特征和表现有:借助人类活动越过隔离障碍,或能自然逾越空间障碍而入境;可在当地的自然或人为生态环境中定

居,建立可自我维持的种群,并自行繁殖与扩散:对当地的生态系统和景观生态造成明显的影响,并损害当地的生物多样性。在历史和认识上常对外来种的有利方面看得较多,而对有害方面却重视不够。其实外来物种的引入是柄“双刃剑”,有利也有害,应一分为二地辩证对待特别要科学洞察可能存在的潜在危害和不确定性风险。

外来种(exotic species/alien species)或称非本地种(non - native species)、非土著种(non - indigenous species),或说是“由于人类活动有意识或无意识地散布,结果出现在其历史上已知自然分布范围以外区域的物种”;或说是“一个植物或动物通常无意识地通过人类迁移或旅行引入一个区域或大陆”;或说是“借助自身力量或外界力量,传播到以往未曾分布过的区域,并且能进行后代繁衍的物种”等等。对于“外来种”一词,尽管说法不一,但大都强调是“从未分布过地区”或“其历史上已知自然分布范围以外区域”的物种。我们认为过于强调“人类散布”或“能进行后代繁衍”则过于偏颇,尽管现今的外来种大多是由于“人类活动有意识或无意识的散布结果”,但毕竟人类活动不是外来种散布的唯一途径,而且外来种在新的分布地区有些是不能进行后代繁衍,需要在人类不断照料下才能生存的。同时,虽都是以物种为本,而实质上外来种强调的是相对于其分布区域而言。因此,建议采用世界自然保护联盟(IUCN)物种委员会 2000 年给予的“外来种是指那些出现在其过去或现在的自然分布范围及扩散潜力以外(以在其自然分布范围以外,或在没有直接或间接引入,或人类照顾之下而不能存在)的物种、亚种或以下分类单元”,或者以“某地区或国家从外地传入其在历史上未曾自然分布过的物种”作为外来种的简明定义。

二、本地种(native species)

本地种(native species),或称土著种(indigenous species)、原生种(original species),说的是自然发生于原生地区的物种,或自然发生于特定地区的植物、动物和微生物,是出现在物种的自然分布区及其自然传播范围内的物种。本地种的概念主要有以下三种解释:《韦氏字典》(1991)将本地种定义为:“自然起源于一个特定的地域或地区的物种”;《简明牛津生态词典》中把本地种确定为“物种自然出现于一地,因而既非随意也不是有意引入的”;Webb 认为“本地种是在当地进化的物种,或在石器时代前就到达这些地方或在没有人类干扰前就出现于这些地方的物种”。

世界自然保护联盟(IUCN)物种委员会将本地种定义为:本地种或称当地种(local species)、土著种(indigenous species),是指出现在其(过去或现在的)自然分布范围及扩散潜力以内(即在其自然分布范围内,或在没有人类直接或间接引入或照顾的情况下而可以出现的范围内)的物种、亚种或以下的分类单元。

本地种和外来种虽均有其明确的定义,但实际上,并非所有的物种都可以明确地区分清楚,有些种是难以确定的,尤其是从时间尺度上确定外来种是相当困难和复杂的。通常外来种进入一个新的生态系统后,经过 1000 年后,就难以与本地种区分开,这些物种被称为隐秘种(cryptogenicspecies),或者这些物种经过长期适应,已完全立足于新的分布地区,并密切地形成当地自然种群的一部分,以致它们经常被称为归化种或驯化种(naturalized species)。

三、引入种(introduced species)

很难想象,假如现在我们的主食中缺少了玉米、小麦,蔬菜中缺少了辣椒、胡萝卜、马铃薯、西红柿,水果中缺少了樱桃、草莓、西瓜等等,那我们的餐桌上还能摆上些什么。不过很少有人知道,以上所列举的所有植物,以及其它的一些生物,都不是我们本地的物种,它们都是从外国引种过来的,就是我们平时所说的“引入种”。在我国,应该说引进物种本身并不是一件稀罕的事情,而且从古到今就从来没有间断过,甚至可以说我们从来就离不开“引入种”,它们中的许多种类,经过长期的栽培和选择,已经融入了我们本地生物的大家族,与我们本地土生土长的生物没有什么两样了。

然而引入种并非就是外来种。应该强调的是,引入种是人类有意识引入的外来种,所以把引入种和外来种等同起来是不科学的。许多学者还认为,从外地引入其历史上曾自然分布过,但已消失或灭绝的物种,从某种程度上说,不应是外来种或引入种,应称其为复原种(revivificative species),典型的例子如我国的一级保护动物麋鹿。鉴于此,我们认为,引入种(introduced species)应当定义为“某一地区或国家由人类有意识地从外地引入的其历史上曾未有分布过的物种”。

四、入侵种(invasive species)

按照世界自然保护联盟(IUCN)的定义,入侵物种是指在自然、半自然生态系统或生境中,建立种群并影响和威胁到本地生物多样性的外来物种。

外来种是对于一个生态系统而言,原来天然存在的区域性生态系统中并没有某个物种存在,该物种借助于人类活动越过不能逾越的空间障碍而进入。在自然情况下,自然或地理条件构成了物种迁移的障碍,依靠物种自然扩散能力进入一个新的生态系统是相当困难的或不可能的。但是,在人类的有意或无意活动下却可能使物种迁移越来越频繁,情况也越来越复杂。如果这些外来物种在新迁居的生态系统中生存下来,能够自行繁衍和扩散,而对当地的生态系统与景观造成明显的改变,对本土原有的生物群落和生物物种产生显著的影响,这样的外来种就变成外来入侵种。“外来”的概念不是以国界,而是以生态系统定义的。因此,外来入侵种的标准是外域种,其特点是:通过有意或无意的人为活动被引进到自然分布范围

以外的非原产地;在当地自然或人为生态系统中建立了可自我维持的种群;对当地的生态系统和景观生态造成明显的影响,并损害当地的生物多样性。

综上所述,建议将入侵种(invasive species)或称外来入侵种(exotic/alien invasive species)定义为:在引入地建立了庞大的种群,并向周围地区扩散、对新分布区生态系统的结构和功能造成了明显的伤害和影响的物种。应该指出,入侵种属于外来种,但外来种并不等于入侵种或不全是入侵种,只有对经济、环境和人类健康产生危害的外来种才是入侵种。

五、生物入侵(biological invasion)

生物入侵虽然是历史现象,但生物入侵引起负面效应并开始受到关注却是 20 世纪 80 年代中期以来的事,到 20 世纪 90 年代已认识到生物入侵是全球变化的重要组成部分。入侵生物学也就在这种大历史背景下应运而生。入侵(invasion)一词在最近 20 多年在生态学中频繁使用。生物入侵的基本概念尚无统一标准。最常见的有以下几种。

1、生物入侵是指生物进入一个进化史上从未曾分布过的新地区,不考虑以后该物种是否永久定居。英国当代研究生物入侵的权威学者 Williamson (1996)采用这种定义。该定义实质上等同于传殖(inoculation),意指一个物种的繁殖体传播到其他产地外的区域,实质上这是入侵的第一步,这种物种可称为非本地种(non-nativespecies)、外来种(exotic/alien species)或引入种(introduced species)。

2、生物入侵是指生物种向近代进化史上不曾分布到的区域所进行的永久性扩张,物种在新的地域里可以自由繁衍和增殖。这个定义为大多数生态学家所采用。如后代可以在离母体很远的地方自然生长,这种外来种可称为入侵种(invasive species),但如果后代主要生长在母体附近,则往往只称作驯化(naturalization)。入侵种的定居能力、扩张性、对自然生态系统的危害程度以及对景观生态的影响有强有弱,差异很大。

3、生物入侵是指非本地种在一个新的生态系统中达到某种程度的优势。也就是说,外来种不仅定居,而且处于扩张趋势。这种外来入侵物种就是广义上的害虫(pest)或杂草(weed)类的有害生物。这一定义广泛应用于环境保护与资源管理的实践中。例如,1999 年 2 月美国白宫发布的总统令中,将入侵物种定义为“已引起或很可能引起对经济、环境或人类健康产生危害的外来种”。

尽管这些生物入侵的定义,在不同程度上明确了是外来种的传播、定居、繁衍后代或达到某种程度的优势,但都忽略了入侵的本质,即生物入侵对经济、环境、社会和人类健康产生的危害,从而在概念上与外来种的定义相混淆。因此,建议生物入侵(biological invasion)的定义为:在某地区定居、繁衍、扩散后,改变当地的生态环境、损害当地生物多样性、危害人类健康和食品安全等的外来种。