



“十一五”国家重点图书出版规划：生物入侵

生物入侵：管理篇

万方浩 谢丙炎 褚 栋 等 编著

BIOLOGICAL INVASIONS:
LEGISLATIONS AND MANAGEMENT STRATEGIES



科学出版社
www.sciencep.com

“十一五”国家重点图书出版规划：生物入侵

Biological Invasions: Legislations and Management Strategies

生物入侵：管理篇

万方浩 谢丙炎 褚 栋 等 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是国家重点基础研究发展计划(973计划)项目“农林危险生物入侵机理与控制基础研究”(2002CB111400)与科技部基础性工作专项“中国外来入侵物种及其安全性考察”(2006FY111000)的研究成果专著。

本书分为上、下篇。上篇系统地介绍了国际上入侵物种管理的国际公约、法律法规、发展战略和行动计划,以及国际农业生物恐怖的状况;下篇针对我国入侵物种(昆虫、植物和植物病害)的研究现状及其挑战,提出了生物入侵预防与控制的发展战略和行动计划方案,介绍了我国近年来在生物入侵管理方面的优先行动及其研究进展。

本书既可供从事生物安全领域有关的科研人员、大专院校师生,以及从事动植物检疫和农林业研究的科研人员、行政官员及管理人员参考,也可为广大公众了解生物入侵管理知识、采取生物入侵预防与控制行动提供指导。

图书在版编目(CIP)数据

生物入侵:管理篇=Biological Invasions: Legislations and Management Strategies/万方浩,谢丙炎,褚栋等编著. —北京:科学出版社,2008
(“十一五”国家重点图书出版规划:生物入侵)

ISBN 978-7-03-021393-8

I. 生… II. ①万…②谢…③褚… III. 生物-侵入种-管理
IV. Q16

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第034462号

责任编辑:李秀伟 王 静 席 慧/责任校对:钟 洋
责任印制:钱玉芬/封面设计:耕者设计工作室

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008年7月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2008年7月第一次印刷 印张:21 1/2

印数:1—1 800 字数:468 000

定价:68.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

《生物入侵：管理篇》主要编写人员

(排名不分先后)

- 万方浩 中国农业科学院植物保护研究所(南区)植物病虫害生物学国家重点实验室(北京市海淀区中关村南大街12号,100081)
wanfangh@public3.bta.net.cn
- 谢丙炎 中国农业科学院蔬菜花卉研究所(北京市海淀区中关村南大街12号,100081)
xiebingyan2003@yahoo.com.cn
- 褚 栋 山东省农业科学院高新技术研究中心(山东省济南市历城区桑园路11号,250100)
chinachudong@sina.com.cn
- 郭建英 中国农业科学院植物保护研究所(南区)植物病虫害生物学国家重点实验室(北京市海淀区中关村南大街12号,100081)
guojy@cjac.org.cn
- 王 瑞 中国农业科学院植物保护研究所(南区)植物病虫害生物学国家重点实验室(北京市海淀区中关村南大街12号,100081)
wangrcaas@163.com
- 杨国庆 扬州大学园艺与植物保护学院(江苏省扬州市大学南路88号,225009)
yg89051@yahoo.com.cn
- 王运生 湖南农业大学生物安全科学技术学院(湖南省长沙市芙蓉区东湖,410128)
wyunsheng@163.com
- 张德咏 湖南农业科学院植物保护研究所(湖南省长沙市芙蓉区马坡岭,410125)
dyzhang73@hotmail.com
- 谭周进 湖南中医药大学基础医学院(湖南省长沙市含浦科教区,410208)
tanzhjin@sohu.com

序

我国是全球受生物入侵影响最大的国家之一。随着全球经济一体化进程的加快,生物入侵现象越来越普遍,所造成的影响愈加严重。生物入侵成为危害我国生物安全、生态安全和国民经济发展的一个十分重要和紧迫的问题,已引起我国各级政府和公众的高度关注,其相关研究也得到了政府相关部门的积极支持。

2003年以来实施的国家重点基础研究发展计划(973计划)项目“农林危险生物入侵机理与控制基础研究”(2002CB111400),围绕外来入侵物种的科学预警、遗传分化和生态适应等科学问题,采用生态学、分子生物学、信息科学等学科理论、技术与方法,重点开展了农林危险外来入侵物种快速检测的分子基础、种群遗传分化与演变、分子生态适应、种群形成与扩张,以及农林生态系统对危险外来物种入侵的抵御、生物入侵风险和环经评估模式与体系、生物入侵的可持续控制策略与途径等研究。2006年立项的国家科技支撑计划重大项目,对农林外来入侵物种的预防预警、检测监测、应急处理和区域减灾等应用技术给予了重点支持。从2007年开始,科技部又立项开展了我国外来入侵物种普查和安全性评估的考察工作。这些项目覆盖了外来有害物种入侵机制的理论基础、防控的应用技术手段、基础性科学数据获取以及外来入侵物种的安全性评估等方面内容,在前所未有的深度和广度上展开了对生物入侵的系统性研究,并取得了大量可喜的研究成果,初步形成了我国生物入侵研究的特色和入侵生物学的学科体系,建立了一支涵盖多学科、多层面的稳定的研究队伍。

目前,迫切需要及时掌握国内外入侵生物学理论研究的发展动态和成果,总结预防和控制外来入侵物种的经验、技术和取得的成绩,探讨科学管理外来物种入侵问题的途径,这对于加速提高我国入侵生物学研究水平、有效治理外来入侵物种的危害具有深远的学术意义和重大的应用价值。令人欣慰的是,万方浩博士组织入侵生物学研究与教学第一线的骨干,编写出版了一套系列丛书——《入侵生物学》、《生物入侵:预警篇》、《生物入侵:生物防治篇》以及《生物入侵:管理篇》等,及时满足了我国从事入侵生物学研究与教学、外来物种入侵监测与控制以及相关管理领域工作者的需要。该套丛书不仅跟踪了入侵生物学研究前沿的发展动态,而且总结分析了国内外在对外来入侵物种监测、控制与管理实践中积累的成功经验和教训、方法和技术;不仅介绍了国外最新的研究成果和实践成就,而且凝聚了我国在入侵生物学研究和实践工作积累的成果。丛书的出版适应了当代入侵生物学发展的需要,对于高等院校师生、科研院所科技工作者、从事外来入侵物种防控的科研人员以及管理工作具有重要的参考价值。丛书的出版将成为我国入侵生物学学科发展历程中的重要里程碑。

郭予元

中国工程院院士
2008年2月于北京

前 言

随着国际经济一体化进程与国际贸易的飞速发展,生物入侵(biological invasion)的问题愈加突出,形势愈加严峻。在大多数国家和地区,入侵物种肆意扩张蔓延、危害不断加剧,新的疫情频繁发生,生物入侵的威胁日益加重。深入了解外来有害物种的入侵过程、行为特征、扩散传播、成灾机制以及掌握有效的防控技术与策略,是预防与控制这些危险性入侵物种、有效提升防控技术水平的前提。但迄今为止,外来物种具备何种特征才能成功扩张与暴发、生态系统具备何种结构与功能才能抵御入侵等重要科学问题,仍远未获得确定的答案。面临国内生物入侵的严峻形势,如何构建有效的防控技术体系以及如何有效地实施防控策略,尚需我们深入探索与研究。

2003年,科技部通过973计划立项开展了“农林危险生物入侵机理与控制基础”研究。“十一五”期间,科技部通过国家科技支撑计划,在创建农林外来入侵物种的防控技术体系及发展有效的预防预警、检测监测、应急处理和区域减灾等应用技术研究方面给予了重点支持。从2007年开始,科技部专门立项开展我国外来入侵物种普查和安全性评估,第一期工作已在部分沿海地区开展。这些项目的立项与实施显示了国家对生物入侵研究的高度重视。在这些项目的支持下,我国生物入侵研究无论是在理论上还是在技术上,都取得了一些突破性进展和成果。

其一,在入侵机制理论研究方面取得了突破性进展。阐明了B型烟粉虱的非对称型交配互作理论,揭示了粉虱共存系统中的生殖干涉行为和互利共生机制。揭示了紫茎泽兰的化感作用,明确了紫茎泽兰改变土壤微生物群落结构,使其产生偏利作用的入侵机制。解析了松材线虫遗传漂变与遗传多样性的关系,明确了传播扩散路线,揭示了群落与景观特征抵御生物入侵的作用与效应。阐明了大豆疫霉的起源,建立了大豆疫霉近等基因系,验证了大豆疫霉的5个重要基因参与了寄主识别和致病过程。揭示了稻水象甲长距离扩散过程以及局域种群季节性栖境转移途径,解析了其种群扩张的生殖特性。

其二,在风险评估与早期预警技术方面取得了显著成果。发展和完善了外来物种的“物种系统发育的限制性、生物气候匹配的相似性、后代生存能力的合适性”等风险分析理论;改进了入侵物种适生性风险评估的技术与方法,将GIS与其他技术相结合,对70余种重要入侵物种的适生区进行了定量风险预测,制定了控制预案。建立了近20种危险性入侵物种与潜在入侵物种(特别是植物病害)快速检测的分子基础、技术与方法,开发了多种快速检测与野外监测的试剂盒。

其三,组建了我国外来入侵物种防控的四大技术体系。通过支撑计划的实施,已构建了早期预警与狙击体系、应急控制技术体系、阻断与扑灭技术体系、可持续综合防御与控制体系。

其四,积累了大量的科学数据,奠基了深层次研究平台。建立了紫茎泽兰的cDNA文库与BAC文库等;克隆了烟粉虱、松材线虫与紫茎泽兰的热激蛋白基因、紫茎泽兰次生代谢/化感物质的相关基因、松材线虫致病基因、传播媒介松墨天牛的气味结合蛋

白和化学感受蛋白基因、大豆疫霉的近等基因系等相关基因；组建了紫茎泽兰遗传转化系统；建立了紫茎泽兰生态修复、B型/Q型烟粉虱与非B型烟粉虱种群更替、松材线虫区域控制的野外实验与观测基地。

上述有关研究成果已在 *Science*、*PLoS One* 等国际权威刊物上发表，为我国生物入侵的防控提供了重要的科学理论、方法和技术支撑。同时，近年来国内召开了一系列的专门与生物入侵相关的国际国内会议，如 2004 年和 2005 年，在北京分别举办了“中国外来入侵物种防控策略研讨会”及“APEC 外来入侵物种高层论坛”；2007 年，在福州举办了“第一届全国生物入侵学术研讨会”；2009 年，将在广州和福州分别组织“第五届国际烟粉虱大会”和“首届国际生物入侵大会”。这些研究成果与工作表明，我国生物入侵的研究已步入国际水平，并具备了在这一新型领域与国际一流水平同等对话与交流的能力。这些研究成果与工作对入侵生物学学科的发展具有重要的推动作用。

尽管我国生物入侵研究与国际同步，甚至某些工作走在国际前列，但就入侵生物学学科体系来看，该学科在国际上仍处在初步发展阶段，需要全面构建和深入发展。在吸收消化前人工作的基础上，结合我国生物入侵的研究成果，我们尝试提出了入侵生物学学科体系与框架（图 1）。

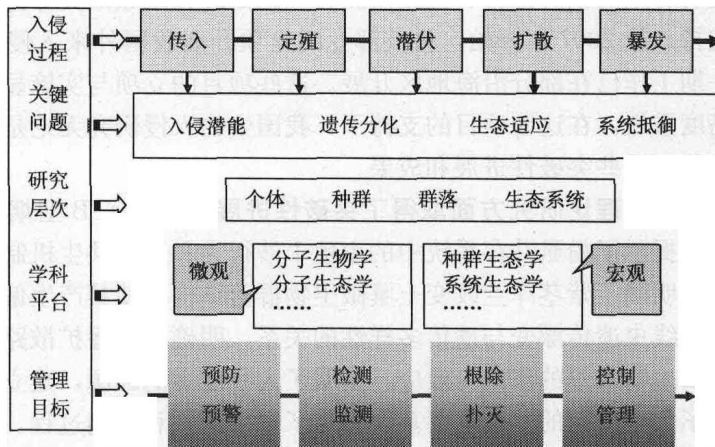


图 1 入侵生物学学科体系框架

该学科框架体现了以下几个特点：①生物入侵是一个有序过程，对处于不同环节的入侵物种，其所关注的核心科学问题是不同的，研究对象的层次也不一样；②入侵生物学是综合了生物学、生态学、遗传学、信息学等众多学科的理论、技术与方法的交叉学科；③入侵生物学的研究不同于传统意义上的生物学研究，不能只从字面上去讨论生物学问题。一是要着重于外来入侵物种的固有特性，二是要关注生态系统的响应与抵御，三是要发展对生物入侵的预防和入侵后果的管理技术。因此，我们认为，入侵生物学（invasion biology）是研究外来物种的入侵性与生态系统的可入侵性，以及外来入侵物种预防与控制的科学，是一门多领域交叉的学科。入侵生物学的范畴主要包括外来有害物种在入侵过程中的传入与种群构建、生存与适应、演变与进化、种间互作的生物内在特性，环境响应与系统抵御的外部特征以及外来入侵物种预防与控制的技术基础等。因此，入侵生物学既着重于研究入侵物种传入至成灾的过程与机制，又着重于入侵过程

中防控技术体系的构建。

为了加速入侵生物学学科的形成与发展,围绕上述入侵生物学学科构建和发展的思路,我们组织编写了《入侵生物学》系列专著,以期为我国生物入侵的研究和发展提供系统性的理论依据和技术基础支撑。本系列丛书包括了《入侵生物学》、《生物入侵:预警篇》、《生物入侵:检测与监测篇》、《生物入侵:生物防治篇》以及《生物入侵:管理篇》五部专著。

《入侵生物学》从个体、种群、群落与生态系统等不同层次,围绕外来入侵物种的种群形成与扩张、生态适应性与进化以及生态系统响应与控制基础等科学问题,着重阐述入侵生物种群的建立与扩散的生态学过程、入侵物种的抗逆生态学特征与表型可塑性、入侵物种与土著种(包括寄主)间的适应性互作与协同进化、入侵物种与媒介及生态位近似种等的协同入侵效应、入侵物种的化感作用与受体响应、入侵物种的迁移扩散模式与生物地理格局、生境空间格局与群落的可入侵性特征及抵御功能等重要理论。

《生物入侵:预警篇》分为上、下篇。上篇围绕外来入侵物种风险评估与早期预警的科学问题,主要论述外来入侵物种早期预警体系的构建、入侵物种的数据库与信息共享、入侵物种的适生性风险评估技术与方法、入侵物种的检测监测与口岸处理技术;下篇着重论述不同入侵物种的适生性风险分析和相应控制预案的制定,为控制与管理提供决策依据。

《生物入侵:检测与监测篇》主要介绍外来入侵物种的检测与监测技术的发展趋势、不同生态系统中的跟踪监测体系、国际外来入侵物种的监测技术标准、以及主要农林外来入侵物种检测与野外跟踪监测的技术与方法。

《生物入侵:生物防治篇》分为上、下篇。上篇主要论述外来入侵物种传统生物防治的理论 with 最新技术成果,详细介绍传统生物防治的原理、方法与技术;下篇为应用篇,对19种主要入侵杂草和昆虫所开展的生物防治实践成果进行总结,包括:生防作用物的筛选与引进、生物和生态学特性、寄主专一性与生态风险、大规模生产技术与工艺流程、应用技术与方法以及控制效能评价等。

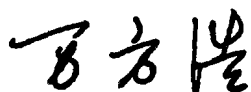
《生物入侵:管理篇》系统介绍了国际上入侵物种管理的国际公约、法律法规、紧急预案、发展战略和行动计划;针对我国情况,提出了国家需求与能力建设和优先行动计划方案;系统总结了我国入侵昆虫、入侵植物和入侵植物病原的发生危害现状和研究成果,提出了生物入侵预防与控制的发展战略和行动计划方案,介绍了我国近年来在生物入侵管理方面的优先行动及其研究进展;通过介绍国际农业恐怖生物,分析我国生物入侵与农业生物恐怖的风险,并提出风险管理对策。

上述系列专著既考虑了生物入侵的理论问题,又考虑了预防、控制与管理生物入侵的技术与方法;同时,提供了大量的适生性风险评估、应急预案和生物防治的案例,供生产上所采用或借鉴。

本系列丛书得到了国家重点基础研究发展计划(973计划)项目“农林危险生物入侵机理与控制基础研究”(2002CB111400)、“十一五”国家科技支撑计划“农林重大生物灾害防控技术研究”(2006BAD08A)、国家科技基础条件平台工作面上项目“外来入侵生物风险预警及对生态经济影响评估”(2003DIB3J108)、“中国外来入侵物种及其安全性考察”(2006FY111000)、科研院所社会公益研究专项“外来危险入侵植物病害监

测预警技术体系研究”（2004DIB3J096）等项目的支持与资助。参与本系列丛书的编写人员是在上述项目实施过程中逐渐培养起来的一支年轻的科研队伍，其中也有取得了令世人瞩目的科研成果的专家。因此，本系列丛书不仅是科研队伍集体智慧与劳动的结晶，而且表明入侵生物学学科在我国的蓬勃发展。相信这支科研队伍将会取得更突出的成绩，为入侵生物学学科的建设和发展做出更大的贡献。

由于时间仓促，错误、疏漏以及不妥之处在所难免，恳求读者和同行批评指正，以期再版修订和完善。



2008年2月于北京

目 录

序
前言

上篇 生物入侵管理国际法规与行动

第一章 生物入侵的国际管理	3
第一节 生物入侵国际管理措施	5
第二节 生物入侵国际管理公约	8
第三节 生物入侵管理的原则	23
第四节 生物入侵管理的策略	31
参考文献	37
第二章 国外对生物入侵管理的法律法规	39
第一节 美国对生物入侵管理的法律法规	40
第二节 日本对生物入侵管理的法律法规	42
第三节 新西兰对生物入侵管理的法律法规	46
第四节 南非对生物入侵管理的法律法规	50
第五节 加拿大对生物入侵管理的法律法规	55
第六节 阿根廷对生物入侵管理的法律法规	59
参考文献	61
第三章 国外生物入侵管理的发展战略	63
第一节 美国生物入侵管理的发展战略	64
第二节 加拿大生物入侵管理的发展战略	68
第三节 澳大利亚生物入侵管理的发展战略	70
第四节 新西兰生物入侵管理的发展战略	74
第五节 日本生物入侵管理的发展战略	78
第六节 巴哈马生物入侵管理的发展战略	79
第七节 欧洲生物入侵管理的发展战略	81
第八节 南太平洋地区生物入侵管理的发展战略	89
第九节 太平洋入侵蚂蚁管理的发展战略	91
参考文献	94
第四章 国外生物入侵管理的行动规划	97
第一节 澳大利亚生物入侵管理的行动规划	98
第二节 欧洲生物入侵管理的行动规划	99
第三节 南非生物入侵管理的行动规划	105
第四节 美国生物入侵管理的行动规划	106

第五节 加拿大生物入侵管理的行动规划·····	108
第六节 日本生物入侵管理的行动规划·····	110
参考文献·····	112
第五章 生物入侵与农业生物恐怖·····	115
第一节 生物武器与生物恐怖·····	117
第二节 禁止生物武器的国际公约·····	120
第三节 农业生物恐怖的国际概况·····	125
第四节 应对农业生物恐怖的策略·····	133
第五节 生物入侵与农业生物恐怖·····	142
参考文献·····	144

下篇 中国生物入侵管理的发展战略与行动

第六章 中国生物入侵的现状·····	149
第一节 中国生物入侵的概况·····	150
第二节 中国外来入侵昆虫的现状·····	152
第三节 中国外来入侵植物的现状·····	179
第四节 中国外来入侵植物病害的现状·····	191
参考文献·····	211
第七章 中国生物入侵的挑战与应对策略·····	234
第一节 生物入侵的挑战·····	235
第二节 国家需求与能力建设·····	241
第三节 预防与控制的原则·····	247
参考文献·····	248
第八章 中国生物入侵管理的发展战略与行动计划·····	250
第一节 国家对生物入侵管理的发展战略与行动计划·····	252
第二节 生物入侵基础性工作与设施建设的发展战略及行动计划·····	258
第三节 生物入侵学科基础研究与应用研究的发展战略及行动计划·····	264
第四节 生物入侵学科建设与人才培养的发展战略及行动计划·····	265
第五节 生物入侵科学普及与公众教育的发展战略及行动计划·····	265
第六节 生物入侵国内外合作与交流的发展战略及行动计划·····	266
参考文献·····	267
第九章 生物入侵管理的优先行动计划及其进展·····	269
第一节 生物入侵基础性工作的优先行动计划及其进展·····	270
第二节 生物入侵基础研究的优先行动计划及其进展·····	275
第三节 生物入侵应用研究的优先行动计划及其进展·····	283
参考文献·····	286
附录 1 生物入侵管理相关机构及公约的缩写·····	290
附录 2 外来入侵物种中文名及其学名·····	292
附录 3 中华人民共和国进境植物检疫性有害生物名录·····	297

附录 4 全球 100 种最具破坏力的入侵物种名单 (IUCN 公布)	311
附录 5 我国召开的生物入侵发展战略的会议	315

上 篇

生物入侵管理国际法规与行动

第一章 生物入侵的国际管理

第一节 生物入侵国际管理措施..... 5	第三节 生物入侵管理的原则 23
第二节 生物入侵国际管理公约..... 8	第四节 生物入侵管理的策略 31

摘要 外来物种的传播与扩散常常涉及多个国家和地区, 一个国家单独行动无法控制所有可能传入的外来入侵物种 (IAS)。生物入侵的管理需要多个国家或地区一致的合作才能有效, 这包括对外来入侵物种的立法、教育和预防措施等多方面协作。本章从生物入侵的管理措施、国际公约、国际公约中的重要指导性原则以及策略等几个方面介绍了管理生物入侵的国际公约的形成背景、主要国际公约的种类以及重要的内容 (包括原则与策略等)。具体而言: 生物入侵的管理是一种国际事务, 只有通过国际合作才能够有效预防与控制外来入侵物种, 这就需要有相应的国际管理框架来指导。目前, 国际上已出台了多个国际管理公约以应对外来入侵物种造成的危害, 《生物多样性公约》(CBD) 是最早对外来入侵物种管理进行全面阐述的一个具有约束力的国际公约, 也是目前对外来入侵物种管理最集中的国际公约。CBD 工作的集中体现是其最高组织机构缔约方大会 (COP) 2002 年审议并通过了《关于对生态系统、生境或物种构成威胁的外来物种的预防、引进和减轻其影响问题的指导原则》。为了更有效地应对生物入侵问题, 世界自然保护联盟 (IUCN)、国际应用生物科学中心 (CABI)、环境问题科学委员会 (SCOPE) 于 1997 年制定了全球入侵物种计划 (GISP)。与外来入侵物种有关的其他重要的国际协定还包括《国际植保公约》(IPPC)、兽医国际办公处 (OIE) 管理框架、《迁徙物种公约》(CMS)、《非洲-欧亚迁徙性水鸟保护协定》(AEWA)、《濒危野生动植物物种国际贸易公约》(CITES)、《联合国海洋法公约》(UNCLOS)、《拉姆萨湿地公约》(RCW)、《实施卫生与植物卫生措施协定》(SPS) 等。针对这些国际公约间的一些冲突和漏洞, CBD 已积极开展审查工作以解决各公约在外来入侵物种管理方面的漏洞。本章还介绍了重要国际公约提出的管理原则 (尤其介绍了预先防范原则存在的争论及其指导方针) 以及应对外来入侵物种的重要策略。

关键词 生物入侵; 国际公约; 指导性原则; 预先防范; 管理策略

Chapter 1 International Management on Biological Invasion

Abstract Management of invasive alien species (IAS) is a global problem and shall be solved through international cooperation. Governmental, non-governmental and international organizations have shown great concern for impacts imposed by IAS. The first international forum for integrated management of invasive alien species was the Convention on Biological Diversity (CBD) in 2002. In this conference, introduction and impacts of IAS on ecosystems, habitats

or native species and principles for its prevention were approved. A Global Invasive Species Program (GISP) was established by the Scientific Committee on the Problems of the Environment (SCOPE), the World Conservation Unit (IUCN), and the Center for Applied Biosciences International (CABI), which aimed to ensure application of practicable means for the control IAS through governmental, non-governmental and international concerned organizations. Furthermore, it was aimed to promote development of other management measures on global level against IAS. This program is also responsible for establishment and maintaining worldwide database of IAS. Other important international conventions actively involved in IAS management include International Plant Protection Convention (IPPC), Convention on Migratory Species (CMS), African-Eurasian Waterbird Agreement (AEWA), Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES), United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS), Ramsar Convention on Wetlands (RCW), Agreement on Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS). But, these conventions have made little efforts so far in achieving their objectives and there also exist some conflicts and gaps with the CBD in terms and requirements. CBD has been actively examining the other international treaties and supporting enhanced cooperation with other international organizations in dealing the gaps in the management of IAS. Management measures of IAS, international conventions, guideline principles and strategies for biological invasion are discussed in this chapter.

Key words biological invasion; international convention; guideline principle; precautionary principle; management strategy

近年来,随着国际贸易的不断增加、对外交流的不断扩大、全球旅游业的迅速发展,一些物种随着人类活动越来越多传入到了新的栖息地(Jenkins, 1996)。由于自然屏障的存在,这些新的栖息地是物种原本很难或不太可能传入的。对于特定的生态系统与栖境来说,任何非本地的物种都称为外来物种(alien species),它通常是指物种出现在其正常的自然分布范围之外的一个相对概念(万方浩等, 2005)。当这些外来物种在传入的生态系统或栖境中建立了种群,并对生态系统、栖境、物种、人类健康等带来威胁时,这些外来物种成为外来入侵物种(invasive alien species, IAS)(Box 1-1)。

Box 1-1. 外来入侵物种 (IAS 还是 AIS?)

IAS (invasive alien species) 和 AIS (alien invasive species) 都曾用来作为外来入侵物种的缩写。AIS 最初是由世界自然保护联盟(World Conservation Union, IUCN) 提出并使用,在其 2000 年出版的《外来入侵物种法律及机构框架设置指南》(*A Guide to Designing Legal and Institutional Frameworks on Alien Invasive Species*) 一书中使用的便是 AIS。但后来越来越多的学者更趋向于用 IAS 作为外来入侵物种的缩写,《生物多样性公约》(*Convention on Biological Diversity*, CBD)、《国际植物保护公约》(*International Plant Protection Convention*, IPPC) 及全球入侵物种计划(Global Invasive Species Programme, GISP) 也都采用 IAS 的写法。

外来入侵物种正在成为威胁全球生态环境与社会经济的重要因素之一。例如,斑马贝(*Dreissena polymorpha* Pallas) 影响渔业、软体动物的多样性以及电力生产,水葫

芦 [*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms] 阻塞了非洲水路运输, 外来入侵老鼠使太平洋岛的本地鸟类灭绝, 温带及热带地区新的病原体影响人类、动物以及植物群体等 (Wittenberg and Cock, 2001)。随着全球经济一体化以及国际贸易的飞速发展, 生物入侵急剧增加, 各个国家和地区都面临这个严峻的挑战。

生物入侵具有十分明显的国际化特点, 外来物种的传播与扩散常常牵涉到多个国家或地区。因此, 生物入侵的管理是一种国际事务, 只有通过国际合作才能够有效预防与控制外来入侵物种, 这就需要有相应的国际管理框架来指导。本章从生物入侵的管理措施、国际公约、重要指导性原则以及策略等几个方面介绍了生物入侵的国际管理。

第一节 生物入侵国际管理措施

对于外来入侵物种的管理, 不同的入侵阶段采取的管理策略以及措施是不同的。预防是外来入侵物种管理最有效的处理方式, 是对尚未侵入的外来物种首选的处理方法。一旦外来物种成功侵入并广泛分布, 此阶段最主要的管理措施是“缓解”: 包括根除(彻底消灭外来入侵物种)、控制(将外来入侵物种控制在某些区域)、抑制(将外来入侵物种的群体水平降低到可以接受的阈值)。“缓解”可以降低或根除外来生物定殖或扩散的可能性, 可以降低恶性事件的范围和影响。

一、预防

预防是打好生物入侵管理这一仗的第一步, 也是成本最低的防线。许多国家已将防止人类病原物、农林有害生物的进入确立为生物入侵管理的最关键措施 (Box 1-2)。

Box 1-2. 预防生物入侵的手段

- (1) 公共预报;
- (2) 早期预警, 预测一个外来生物潜在的入侵区域的能力, 以及某个区域或位点潜在的入侵物种;
- (3) 风险评估和环境影响评估;
- (4) 国家和国际关于预防措施和监察、费用执行的规章;
- (5) 进口日用品的处理, 包括熏蒸、浸泡、喷雾、热处理、冷处理、高压;
- (6) 与世界贸易组织 (World Trade Organization, WTO) 卫生和检疫协议一致的贸易限制或贸易禁令。

外来物种的风险评估是预防策略中的一个十分重要的环节, 其最根本目的是判断物种的入侵性。生物因素和经济因素可用来评估潜在外来入侵物种的风险, 同时将它与降低风险的投入成本进行比较, 然后通过成本的评估而进行调整。理想状态下, 任何外来物种在没有适当的分析及环境影响评估 (environmental impacts analysis, EIA) 的情况下均要禁止引进。如果计划要引进某外来物种, 首先也要对其进行风险评估, 针对其风险值制订适当的预防措施。通过外来物种的风险评估, 以确定哪些外来物种是监测的对象, 哪些是禁止的对象。在外来入侵物种管理中, 国际上常用的预防措施便是使用“清单制度” (Klein, 2004a) (Box 1-3)。但问题是那些“安全”的物种何时可以公之