

河南沿黄湿地 景观格局及其动态研究

丁圣彦 梁国付 姚孝宗 牛明功 编著



科学出版社

www.sciencepress.com

本书由

国家自然科学基金(项目编号: 40671175)

河南大学学位点建设基金

联合资助出版

河南沿黄湿地景观格局 及其动态研究

丁圣彦 梁国付 姚孝宗 牛明功 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本专著系统地总结了目前国内外有关湿地生态系统的研究进展,阐述了我国,特别是黄河流域的主要湿地类型和分布格局;应用 3S 技术,重点研究了近 20 年来河南沿黄湿地的景观格局、动态过程及其生态效应,并介绍了河南沿黄几个重点湿地自然保护区的概况。

本专著可作为高等院校环境科学专业、生态学专业、地理学专业以及从事湿地自然保护区的相关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

河南沿黄湿地景观格局及其动态研究/丁圣彦等编著. 北京:科学出版社,2007

ISBN 978-7-03-019278-3

I. 河… II. 丁… III. 黄河流域-沼泽化地-研究-河南省 IV. P942.610.78

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 097157 号

责任编辑:李 瑾 / 责任校对:连秉亮

责任印制:刘 学 / 封面设计:一 明

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>

南京展望文化发展有限公司排版

句容市排印厂印刷

科学出版社出版 各地新华书店经销

*

2007 年 8 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2007 年 8 月第一次印刷 印张: 12

印数: 1—2 500

字数: 232 000

定价: 32.00 元

目 录

第一章 湿地研究综述	1
第一节 湿地的基本概念和研究意义	1
一、湿地的概念	1
二、湿地的功能、服务与价值评估	2
三、湿地的分类	6
四、湿地研究的意义	7
第二节 湿地科学发展的特点与进展	8
一、国际湿地科学发展的特点与进展	8
二、国内湿地科学发展的特点与进展	10
第三节 湿地研究展望	14
主要参考文献	18
第二章 湿地的分布和分类	23
第一节 中国的湿地和分类	23
一、中国湿地的特点	23
二、中国湿地的分布	25
三、中国主要湿地类型简况	27
四、中国的国际重要湿地	30
第二节 黄河流域主要湿地	32
一、黄河上游沿岸湿地——三江源区湿地	32
二、黄河中游沿岸湿地	34
三、黄河下游沿岸湿地	40
第三节 河南沿黄湿地	43
一、豫北黄河故道沼泽河流湿地区	43
二、临黄背河洼地沼泽湿地	44
三、黄河滩地沼泽湿地区	44
四、稻田湿地	45
主要参考文献	46
第三章 研究方法	47
第一节 数据来源	48
一、遥感信息数据	48
二、非遥感信息数据	49
第二节 技术路线	49

第三节 数据处理	50
一、多光谱影像及融合影像的生成	50
二、数据预处理	50
三、河南沿黄湿地遥感影像解译	53
四、遥感影像解译标志的建立	54
五、基于 ETM、TM 影像的湿地计算机分类	55
第四章 河南沿黄湿地的景观及其动态	60
第一节 河南沿黄湿地概况	60
一、湿地概况	60
二、湿地概况分析	62
第二节 河南沿黄湿地格局及动态	69
一、景观生态学及其基本概念	69
二、湿地空间格局变化表征模型的设计	72
三、景观格局分析	77
四、湿地动态变化研究	95
第三节 湿地景观格局变化及其环境效应	97
一、湿地景观格局变化对大气化学性质及过程的影响	98
二、湿地景观格局变化对区域水文变化的影响	99
三、湿地景观格局变化对生物多样性的影响	100
四、湿地景观格局变化对气候变化的影响	100
第四节 湿地资源的永续利用	101
一、景观动态变化的驱动因素分析	101
二、湿地资源保护对策	106
主要参考文献	109
第五章 河南沿黄几个主要湿地自然保护区的概况	112
第一节 三门峡省级湿地自然保护区	112
一、区域概况	112
二、资源概况	114
三、建设规划与存在的主要问题	114
第二节 孟津黄河省级湿地水禽自然保护区	116
一、区域概况	116
二、资源概况	118
三、建设规划与保护区功能区划	126
第三节 洛阳吉利区省级湿地自然保护区	132
一、区域概况	132

二、资源概况	133
三、建设规划与保护区功能区划	138
第四节 郑州黄河省级湿地自然保护区	142
一、区域概况	142
二、资源概况	145
三、建设规划与保护区功能区划	149
第五节 开封柳园口省级湿地自然保护区	159
一、区域概况	159
二、资源概况	159
三、建设规划与存在的主要问题	160
主要参考文献	184

第一章 湿地研究综述

目前,人类面临着人口膨胀、资源匮乏和环境恶化等三大危机,特别是温室效应、臭氧层破坏、森林锐减、物种灭绝、土地退化和淡水资源短缺等一系列全球环境变化及其伴随的重大问题困扰着人类社会(林海,1997),因此全球环境变化研究自20世纪90年代以来已成为最引人注目和关切的问题之一。湿地同森林、草原、荒漠、海洋一样,是地球生态环境的一个重要组成部分,同时,湿地又是一种独特的生态系统。湿地与森林、草地相比面积相对较小,但生态功能巨大。湿地与人类生存发展息息相关,因而又常常是土地开发的对象。人类社会和湿地在长期的相互作用中已形成了紧密的联系,即便是未排水的沼泽湿地也已经对区域经济的发展提供了重要的物质基础(Wheeler *et al.*, 1995)。然而,由于人口剧增、资源短缺以及来自生存的压力,对湿地进行过度开发和破坏,使湿地的数量和质量急剧下降,生态环境受到破坏。在过去的几个世纪里,人类对湿地的利用主要集中在湿地排水和围垦上。如沼泽排水发展农业和畜牧业;森林湿地排水发展林业;围湖造田、造地发展农业和建筑业;深挖库塘灌水来发展养殖,吸引野生水禽;泥炭被开采作燃料,发展园艺业。这些开发形式目前在很多地区仍在进行。湿地面积的减少、水质的改变和生物多样性的降低已成为湿地退化的主要过程。就世界而言,湿地经历着退化、丧失和恢复的过程。据文献材料,美国的湿地丧失了54%,法国丧失了67%,德国丧失了57%。保护湿地是全人类的共同责任,湿地研究已受到国际社会的高度重视,成为国际生态学与环境科学研究的热点问题之一。世界各国都在加强保护湿地。准确掌握我国湿地资源的现状及其动态变化,对于合理利用湿地资源,保护其生态多样性,维护湿地生态系统的平衡都具有重要意义。

第一节 湿地的基本概念和研究意义

一、湿地的概念

湿地分布广泛,相互间差别也很大,因而给湿地下一个确切的定义比较困难。湿地的定义有多种,但大体上分为广义和狭义两种。狭义上认为湿地是陆地与水域之间的过渡地带。广义的定义则把地球上除海洋(水深6 m以上)以外的所有水体都当作湿地。目前,国际上公认的湿地定义是1971年签订的《关于特别是作为水禽栖息地的国际重要湿地公约》(简称《湿地公约》)中做出的:“湿地系指不问其为天然或人工、长久或暂时性的沼泽地、泥炭地或水域地带,静止或流动的淡水、半咸水、咸水体,包括低潮时水深不超过6 m的水域。”同时又规定:“可包括邻接湿地

的河湖沿岸、沿海区域以及湿地范围的岛屿或低潮时水深超过 6 m 的区域。”根据湿地的广义定义,湿地包括河流和湖泊、沿海潟湖、红树林、泥炭地以及珊瑚礁等栖息地类型,还有人工湿地,如鱼塘、虾塘、农田池塘、灌溉农地、盐池、水库、沙砾矿坑、污水处理厂以及运河。湿地广泛分布于世界各地,从冻土地带到热带都有湿地,但迄今没有全球湿地资源的精确数字。据世界保护监测中心的估测,全球湿地面积约为 $5.70 \times 10^6 \text{ km}^2$ (也有人估计为 $8.50 \times 10^6 \text{ km}^2$),占地球陆地面积的 6%,其中湖泊占 2%,藓类沼泽占 30%,草本沼泽占 26%,森林沼泽占 20%,洪泛平原占 15%。世界红树林的面积约 $2.4 \times 10^5 \text{ km}^2$,珊瑚礁约 $6.0 \times 10^5 \text{ km}^2$ 。

除了上面的定义,许多国家根据自己的实际情况,对本国湿地还有不同定义,但都大同小异。如美国鱼类和野生生物保护机构于 1979 年在一份题为《美国湿地和深水生境的分类》报告中提出,湿地是:“陆生系统和水生系统之间的过渡的土地,在这些土地上,水位经常或接近地表,或为浅水所覆盖。湿地必须有下列三个特征中的一个或一个以上:① 土地上至少周期性地生长着优势的水生植物;② 基质中不透水的水成土壤占优势;③ 基质非土壤,在生长季节的某些时候被水所饱和或被浅水所覆盖。”定义还指出湖泊与湿地以低水位时水深 2 m 处为界。这个定义目前已被世界上大多数的学者所接受。

在我国,对沼泽的概念和定义有深厚的研究。20 世纪 70 年代后期产生的沼泽概念更为明确:沼泽是一种特殊的自然综合体,它有三个基本特征:① 地表经常过湿或有薄层积水;② 生长沼生和湿地植物;③ 土壤有泥炭层或潜育层。在此基础上,又作了许多关于沼泽定义的探索。孙广友等 1988 年新拟定义是:沼泽是地表过湿或浅积水并生长沼-湿-水生植被的地理综合体。这些都属于广义沼泽定义范畴。学科意义上的湿地包括各种沼泽和泥炭地等,内涵较广。中国广义的沼泽概念是与之等量的。国际上存在多种湿地概念,莫衷一是。《湿地公约》概念外延过宽,但影响很大。中国学者也提出几个湿地概念。陆健健 1990 年定义我国的湿地为:陆缘为含 60% 以上湿生植物的植被区,水缘为海平面以下 6 m 的水陆缓冲区,包括内陆和外流江河流域中自然的或人工的,咸水的或淡水的所有集水区域(枯水期水深 2 m 以上的区域除外);不论区域内的水是流动的还是静止的,间歇的还是永久的。

目前我国政府和科学界没有对湿地规定统一的定义,多数学者倾向于采用《湿地公约》的定义。

二、湿地的功能、服务与价值评估

湿地的“功能”是指湿地在生态系统中发生的一般或特征化的自然生物过程。湿地在流域中处于水陆交错的特殊过渡区域,是地表重要的景观覆盖类型和生态

系统。湿地是人类生存最重要的环境资本之一,也是自然界富有生物多样性的生态景观和较高生产力的生态系统。湿地具有独特的水文、土壤和植被特征,在维护区域、流域生态平衡和环境稳定方面发挥着巨大的作用。湿地不但供给人类赖以生存的淡水资源,并在蓄水、补充地下水和维持区域水平衡起重要作用,而且湿地为人们的生活、生产提供了大量农产品、水产品等多种资源。同时,湿地还是一个丰富的遗传基因库,在湿地生态系统中,具有许多特有的、珍稀的,甚至是濒危的生物物种,尤其是濒危的鸟类、两栖类等生长栖息的地方。湿地保存的遗传基因对保障生物种群的延续,特别是珍稀濒危物种的延续具有难以估量的重要价值。湿地还具有调节气候、控制土壤侵蚀、降解污染物、美化环境、改善人类居住条件等多种功能,同时湿地是生态旅游的胜地,具有极其丰富的生物多样性。因此,这一独特的生态系统被赞誉为“地球之肾”,具有多种经济功能和生态服务功能,具有重要的应用价值和科学价值。

湿地“功能”强调的是过程。“服务”是功能所导致的对人类生存有益的结果,如较干净的水、较好的景观以及人类健康风险的减小等。它需要与人类发生作用,或至少为人类所认同。Daily(1997)等人则把生态系统服务定义为自然生态系统及其物种所提供的能够满足和维持人类生活需要的条件和过程。同样,它也突出了人的需要。而“价值”则被严格地限定为经济学术语。完整意义上,湿地所有的价值是所有人对湿地所有服务的支付意愿的货币表达的总和。但是,在大多数情况下,对湿地的绝对价值进行大部分评估是不可能的,只能对湿地绝大部分功能或服务的价值进行评估。当然,湿地的评估是为管理决策服务的,因此,无论是评估方法还是评估的结果,都应该与实际相联系,以满足实践的需要。

长期以来,湿地的价值不为人们所知晓,无论我国还是外国往往把湿地当作无用之地。芬兰的湿地面积非常大,多年来开发出一整套技术和机械,将湿地转变为农耕地和林地。我国东北三江平原的大片湿地被称为“北大荒”。20世纪50年代,政府动员大量人力、物力、财力开垦北大荒,组建许多农场,进口大量机械,将湿地的水排干,将“北大荒”变为“北大仓”,获得了大量农产品,但其长期的后果是周边环境的恶化,1998年嫩江和松花江的洪水与此不无直接关系。为此黑龙江省政府已经决定,停止北大荒内的所有开垦活动,并将某些农耕地恢复为湿地,建立了一些湿地保护区。现代科学有充分证据证明湿地有许多非常重要的功能,它涉及人类的生存环境。所以保护湿地就是保护人类的生存环境。湿地的功能和重要性,大体上可以归纳为:

1. 生态功能

湿地生态系统是自然界重要生态系统之一,其特点是由湿生、沼生和水生植物、动物、微生物及其与上述生命形成有关的非生命的光、热、水、无机盐等组成。

这些要素互相联系、互相制约,形成了一个动态平衡的生态系统,显示了一系列的生态功能。

(1) 调蓄水量

湿地一般位于低凹处,含有大量持水性良好的泥炭土和植物及质地黏重的不透水层而使其具有巨大的蓄水能力。它能在短时间内蓄积洪水,然后用较长的时间将水排出。

(2) 独特的物质循环和能量流动过程

在湿地生态系统中,物质和能量通过绿色植物的光合作用进入植物体内,然后沿食物链从绿色植物转移到昆虫、小型鱼虾等食草动物,再进入水禽、两栖、哺乳类等食肉动物,最后,部分有机物被微生物分解进入再循环,部分积累起来;而能量由于各营养级的呼吸作用及最后的分解作用,大部分转化为热量散失。由于湿地生态系统特殊的水、光、热等条件,其初级生产力高,能量积累快。湿地是地球上最富有生产力的生态系统之一。

(3) 良好的珍稀动物栖息地

湿地生态环境复杂,它适于各类生物,如甲壳类、鱼类、两栖类、爬行类、兽类及植物在这里繁衍,当然也特别适于珍稀鸟类的生存和栖息。湿地还是许多名贵鱼类、贝类的产区以及重要造纸原料芦苇及其他经济价植物的生长区。它们为各种各样的生命提供了生存场所,而且湿地动物和植物之间存在着复杂的联系,成为巨大的物种基因库。

(4) 净化污水

传统的污水处理技术,设施投资多、运转费用高。利用湿地生态系统处理污水,基建投资和运转费用都不高,效果却不亚于一般污水处理厂。湿地生态系统处理污水是一个复杂的自然生态、生化过程,是湿地的理化、生物作用的综合效应,包括了沉淀、吸附、离子交换、络合反应、硝化、反硝化、营养元素的生物转化和微生物分解过程。

2. 经济功能

(1) 提供丰富的动植物产品

中国鱼产量和水稻产量都居世界第一位,湿地提供的莲、藕、菱、芡及浅海水域的一些鱼、虾、贝、藻类等是富有营养的副食品,有些湿地动植物还可入药,有许多动植

物还是发展轻工业的重要原材料。湿地动植物资源的利用还间接带动了加工业的发展,中国的农、渔、牧和副业生产在相当程度上要依赖于湿地提供的自然资源。

(2) 可提供水资源

水是人类不可缺少的生态要素,湿地是人类工、农业生产用水和生活用水的主要来源。我国众多的沼泽、河流、湖泊和水库在输水、储水和供水方面发挥着巨大作用与效益。

(3) 可提供矿物资源

湿地中有各种矿砂和盐类资源。我国的青藏、蒙新地区的碱水湖和盐湖,分布相对集中,盐的种类齐全,储量极大。盐湖中不仅赋存大量的食盐、芒硝、天然碱、石膏等普通盐类,而且还富集着硼、锂等多种稀有元素。我国的一些重要油田,大都分布在湿地区域,湿地的地下油气资源开发利用,在国民经济中的意义重大。

(4) 可提供能源和水运条件

湿地能够提供多种能源,水电在我国电力供应中占有重要地位,水能蕴藏占世界第一位,有着巨大的开发潜力。我国沿海多河口港湾,蕴藏着巨大的潮汐能。从湿地中直接采挖泥炭用于燃烧,湿地中的林草作为薪材,是湿地周边地区重要的能源来源。湿地有着重要的水运价值,沿海沿江地区经济的快速发展,很大程度上就是受惠于湿地。

3. 湿地的社会功能

(1) 景观与旅游价值

湿地具有自然观光、旅游、娱乐等美学方面的功能,中国有许多重要的旅游风景区都分布在湿地区域。滨海的沙滩、海水是重要的旅游资源,还有不少湖泊因自然景色壮观秀丽而使人们向往,被辟为旅游和疗养胜地,除可创造直接的经济效益外,还具有重要的文化价值。尤其是城市中的水体,在美化环境、调节气候、为居民提供休憩空间等方面有着重要的社会效益。

(2) 教育与科研价值

湿地生态系统、多样的动植物群落、濒危物种等在科研中都有重要地位,它们为教育和科学研究提供了对象、材料和试验基地。一些湿地中还保留着过去和现在的生物、地理等方面演化进程的信息,在研究环境演化、古地理方面有着重要价值。

三、湿地的分类

湿地类型的划分是湿地科学研究的重要基础性工作,也是湿地保护利用决策的依据。同一类湿地具有大致相同的发育环境、彼此接近的功能和性质,以及大体相同的保护利用方向。湿地的科学分类属于国际湿地科学研究的前沿领域。目前,国际上关于湿地的分类系统也很不统一,没有一个公认的湿地分类标准、体系和方案(杨永兴,2002)。各个国家和地区由于各自国情和特点的各不相同,对湿地的分类也不尽相同。一般可以把湿地分类方法分成成因分类法和特征分类法两大类。成因分类法是根据湿地形成的地貌部位和生态环境来区别湿地,它多是描述性的。特征分类法根据湿地的表现特征和内在的动力活动特征的不同来区别湿地,分类的依据具有更多的定量化成分。

成因分类方法中以 Cowardin (1979) 提出的分类法最具有影响力。根据 Cowardin 提出的分类方法,湿地可以划分为系统、亚系统、类、亚类和优势种 5 个层次。首先根据不同的成因类型把湿地分成 5 大系统(即海洋湿地、河口湿地、河流湿地、湖泊湿地和沼泽湿地),再根据湿地的水文特征分成亚系统,根据占优势的植被生命形态和基底组成等湿地外貌特征把亚系统分成湿地类,按照植被的不同把湿地类细分成湿地亚类,用附加的优势种特征描述较为特殊的湿地特征。Cowardin 的分类方法具有分类全面、易于操作的优点,因而已成为美国湿地资源登记和管理的基础。

特征分类法是 Brinson (1993) 提出的一种新的湿地分类方法——水文动力地貌学分类方法。把湿地的地貌、水文和水动力特征看成是湿地的 3 个同等重要的基本属性。湿地的地貌位置属性可以分为 4 种: 河流地貌系统、凹地貌系统、海岸地貌系统和广泛分布的泥炭湿地; 水文特征主要根据湿地水的补给源分成 3 类: 降水补给类、地表漫流补给类和地下水补给类; 水动力特征根据湿地水流的强度和流向分成 3 大类: 垂直起伏流、无定向的水平流和双向水平流。目前, 基于特征分类思想的研究在国内也已展开。如黄进良等(1999) 在开展江汉—洞庭湖平原湖泊调查中就曾进行了湿地分类和制图工作。分类原则主要有两条: 一是分类系统必须反映湿地的本质特征; 二是分类系统要保证分类单元能从遥感图像上分辨出来。

对比以上两种分类方法可以看出, 成因分类法一般都偏于定性, 虽分类详尽(如 Cowardin 分类体系), 但难以反映不同湿地间的相似性。相对而言, Brinson 的水文动力地貌学分类方法则显得有点简单化, 定量化程度也不能满足湿地模型的需要。针对上述两种情况, 倪晋仁等(1998) 提出了综合分类法。这种分类法大大方便了湿地研究, 将不同的湿地类型对应不同的湿地模型; 但因人工湿地受人为

干扰强度较大,所以不适用于人工湿地的研究。综合分类法也是采用层结构,将湿地分为族、组、类、型 4 层结构,在各个层次的描述中充分吸收了已有各分类方法的优点。综合分类法的一个好处是利用湿地通用属性来定义湿地类型,便于揭示不同气候或地貌带的湿地间的共有规律。避免了过去湿地分类中经常使用一些自然语言中的湿地术语,如沼泽、草地、草甸等,容易因为术语的不同理解而造成的混乱。

Ramsar 湿地分类体系是国际上另一种广泛使用的分类法,是在湿地公约国第四届成员国大会上制定的。它沿用了 Cowardin 分类体系的成因加以描述的分类思想,不过定义更加简单明了。

总之,湿地分类关系到湿地实际调查、湿地保护管理和湿地模拟与评价等多方面的研究。人们根据不同的目的和研究问题的不同角度而对湿地进行的划分,对我们全面认识湿地有重要的意义。

我国在湿地分类上,也没有统一标准,研究大多停留在成因和描述相结合的层次上。其中,中国科学院长春地理研究所郎惠卿为代表的分类方案有其新颖性。直到近年又出现了综合性更强的分类方案,如陆健健等 1990 年提出的新的分类系统。湿地分类在国际上也是众说纷纭,我国学者的湿地分类探索已有良好开端。郎惠卿和马学慧等对沼泽湿地分类作过详细的讨论(刘厚田,1995)。沼泽类型按照类、亚类和组划分,分成泥炭沼泽和潜育沼泽两大类。如王飞等把我国的湿地分为沼泽、浅水湖和湖滩、浅水河和河滩、海涂 4 种类型(王飞等,1990);中国科学院沈阳生态所与辽宁环保局所做的《湿地资源开发项目环境影响评价指标体系及方法研究》,根据我国湿地资源的地理分布状况、所处地形的差异、水分补给来源与性质、植被类型、泥炭累积与土壤潜育特征等将湿地分为沼泽湿地、湖泊湿地、滨海湿地 3 类。目前我国采用较多的湿地分类标准主要依据《湿地公约》和《中国湿地资源调查与监测技术规程》的分类系统(附表 1-1 和 1-2)。《湿地公约》按照湿地的海、陆、人类活动作用形式的不同,将湿地划分为海岸咸水湿地、内陆淡水湿地与人工湿地 3 大类 42 种类型。《全国湿地资源调查与监测技术规程》根据中国的实际情况以及《湿地公约》分类系统,将全国湿地划分为 5 大类 28 种类型。

四、湿地研究的意义

只有湿地的生态过程继续发挥作用,湿地功能、价值和特性才能得以维持,但是随着经济和技术的发展,对湿地开发加剧,湿地破坏引发日益严重的环境和资源问题,湿地已成为全球最受威胁的生态系统之一。目前,对湿地的保护研究已受到全世界的广泛关注和重视,加强湿地保护已成为国际湿地学术界的共识。国际湿

地学术界、有关国际组织和各国政府都开始重视湿地的保护与管理。“魁北克 2000——世纪湿地大事件”(简称“2000 年世纪湿地大事件”)活动中,涉及湿地保护与管理的专题学术讨论会就达 18 个,论文数百篇。最突出的特点是在湿地保护的战略、方针、政策与技术方法等方面提出新的见解与观点。湿地作为一种资源受到越来越多的人们的关注,湿地研究已经成为当前国际上生态学、环境科学、地学、经济学等研究的一个新的热点,人们试图从不同的角度对湿地的结构、功能、过程、动态与管理等各方面进行更深入的了解和认识,从而找出使湿地的开发和保护相协调的方式。特别是 1971 年《湿地公约》诞生以来,湿地的保护和合理利用愈来愈引起世界各国的高度重视,成为国际社会普遍关注的热点。并且随着空间科技的发展,各种资源环境监测卫星的发射与运行为地表动态变化研究提供了多平台、多光谱、多时相、大范围的实时信息,遥感技术已经成为当前人类研究地球资源环境的一种有力手段。20 世纪 70 年代以来。不少国家成立了湿地研究的专门组织,如美国成立了湿地科学家协会(Society for Wetland Scientists),加拿大建立了湿地工作组(Wetlands Working Group)。

中国湿地面积广大、类型众多,从东北三江平原到海南岛的广阔土地上都有分布。过去由于对湿地研究的投入较少,而且我国人地关系矛盾相对突出,湿地资源不可避免地受到了干扰和破坏。中国国家林业局制定《中国湿地保护和恢复建设工程总体规划(2001~2010 年)》。湿地保护已经不再局限于建立湿地保护区和与水禽有关的湿地管理的狭隘认识,而是从景观和生态系统范围的保护与管理,进行跨地区与全球范围的相互合作。

第二节 湿地科学发展的特点与进展

一、国际湿地科学发展的特点与进展

湿地的研究最初起源于国外,尤其是欧洲各国由于经济发展的需要于公元前便开始对泥炭湿地进行研究。到了本世纪中叶,沼泽湿地研究率先在前苏联开展起来,研究的重点集中在沼泽湿地分类。之后,美国和加拿大等国家逐渐开始重视湿地研究,研究的内容涉及诸多方面,包括对湿地定义、分类、湿地生态系统和湿地资源管理等诸多方面的研究。目前,国际湿地科学发展的特点和进展主要有以下几方面:

1. 湿地科学成为 21 世纪科学研究的重点学科和研究领域

资源、生态、环境与可持续发展成为 21 世纪科学研究的重点。湿地破坏与退

化带来的环境功能丧失和生态问题触目惊心,客观上为湿地科学发展提供了机遇和动力。截至 2002 年 2 月,加入《湿地公约》的缔约国家数量已经达到了 130 个,《湿地公约》加强了世界各国的湿地保护与研究。湿地科学研究已成为国际学术界与各国政府乃至公众关注的热点与焦点。湿地研究正处在一个前所未有的蓬勃发展时期,很多方面取得令人瞩目的进展,学科理论体系建设正在逐步完善,湿地科学已成为 21 世纪的重点学科和重要研究领域。

2. 湿地科学研究内容增多,领域扩大

近年来,湿地研究内容增多,领域扩大,几乎涵盖湿地科学研究各主要领域的主要方面,填补了一些空白。主要研究湿地定义概念,湿地分类、形成、发育、演化,湿地生态系统的生态过程、结构与功能,湿地生物多样性,湿地区域古环境演变,人工湿地构建的理论与技术,退化湿地生态恢复与重建,湿地温室气体与全球环境变化,湿地健康与湿地评价,湿地开发、保护与管理,湿地教育、法规与政策及湿地资源、环境可持续发展研究等。

3. 湿地科学研究的综合性增强,分化性加大

湿地科学有同时向综合与分化两极方向发展的趋势。由于湿地具有重要的生态、环境功能,湿地研究趋向于综合研究,多开展生态、环境、水文和资源科学的协同研究,尤其在解决区域性的湿地理论和实践问题方面,跨学科的综合研究越来越多,研究也越来越深入。与此同时,综合研究的加强并没有阻碍分化研究的深入,湿地科学的分化性研究方面也进展迅速,学科越分越细,研究方向与内容得到进一步的细化,在很多方面取得了高水平的研究成果。

4. 世界湿地科学发展不平衡,发展中国家与发达国家之间研究水平的差距逐渐缩小

目前,发达国家湿地研究继续居国际湿地研究的领先地位,如美国、德国、澳大利亚、英国、芬兰、瑞典。发达国家每年发表的论文和出版的著作多,水平也高。世界上著名湿地科学专业学术期刊 *Wetlands* 在美国出版,重要的湿地学术机构与国际性组织也多设在发达国家。这反映了发达国家的湿地研究受重视的程度、资金投入强度和湿地研究水平。发展中国家湿地研究水平也有大幅度提高。在某些方面,发达国家与发展中国家研究水平的差距正在不断缩小。近年来,参加国际湿地会议的发展中国家代表人数和论文明显增多。很多发展中国家也派代表参加

“2000 年世纪湿地大事件”活动,并进行了学术交流。填补了世界上某些湿地区域研究的空白。发展中国家湿地研究水平和科学家知名度呈上升趋势,中国等一些发展中国家的湿地学者还首次被遴选为“2000 年世纪湿地大事件”活动专题学术会议的主席,实现了湿地学术交流历史上的重大突破。

二、国内湿地科学发展的特点与进展

(一) 国内湿地科学发展的特点

中国湿地研究起步于新中国建立后在前苏联影响下开始的现代沼泽研究,研究的内容包括沼泽的类型、成因、发育规律等,主要是展开了全国范围内沼泽和泥炭资源的综合考察,研究的区域主要包括一些典型地区,先后对东北三江平原、大小兴安岭、长白山、若尔盖高原、青藏高原、新疆、神农架、横断山以及沿海地区的沼泽进行了综合考察。20 世纪 70 年代以来,遥感技术在湿地景观调查中得到应用。结合遥感技术,中国科学院组织了全国范围内的沼泽湿地考察,先后进行了吉林省东部泥炭湿地的考察、西藏地区沼泽的考察;80 年代,对全国海岸带和海涂资源进行了调查,对新疆地区沼泽、横断山区沼泽与泥炭以及长江源区沼泽进行综合考察(孙广友,2000)。从 20 世纪 90 年代开始,结合中国科学院特别支持项目,对全国沼泽进行补充调查,并对全国面积大于 1.0 km^2 的沼泽及有重要意义的沼泽进行补充调查,对全国沼泽的分布、成因、组成、特征、类型等进行了研究,基本上查清了资源情况,掌握了其分布和发生、发展的规律,并在此基础上,出版了《中国沼泽志》,同时湖泊湿地的全国普查工作也基本结束。至此基本完成了全国湿地的调查工作,从而对丰富多样的中国湿地有了基本的认识,尤其在湿地景观类型及其特征和成因方面为中国湿地的进一步研究奠定了深厚的基础。利用遥感技术结合野外考察,一系列反映科学考察成果的专著,如《若尔盖高原沼泽》、《三江平原沼泽》、《泥炭地学》等相继出版发行。至今它们仍然是中国湿地研究的宝贵成果积累。这一时期的研究主要集中在湿地景观类型、特征及其成因方面,为开发利用湿地服务。

20 世纪 80 年代以前的湿地研究多是为开发利用湿地服务的,而 80 年代以来中国湿地研究转向以研究湿地环境功能为主的湿地保护阶段,开始对沼泽湿地的水文、微气候、径流调节等生态功能进行定位观测研究,加深了对湿地环境功能的认识,为湿地景观生态研究奠定了基础。这期间出版的《三江平原沼泽》、《中国沼泽研究》等著作具有重大的科研和实用价值。

对湿地景观的认识除了湿地景观现状、分布特征与规律外,由于土地开发和人类活动影响带来的湿地景观变化过程更加引起关注。随着人类对土地资源的开发

利用,导致了土地覆盖发生了巨大变化。湿地从一开始就是人类土地开发的对象。尤其是东部沿海地区,长江、黄河中下游和珠江三角洲是我国主要城市分布地和人口密集区域;三江平原、松嫩平原、辽河平原、长江中下游平原等平原区域,既是我国湿地的主要分布区,也是我国重要的商品粮基地。围湖造田、大规模的湿地农业开发,使湿地景观发生了巨大变化,带来的环境问题也越来越突出。由此,区域景观变化研究越来越受到重视。

遥感(RS)和GIS技术的日趋成熟,为湿地景观动态变化过程研究提供了可靠的方法和技术条件,因而近年来利用遥感和GIS进行湿地资源调查、湿地景观生态制图和景观动态变化研究方面取得了很大的进展。同时,湿地景观变化与环境效应之间的相关关系研究逐渐成为研究的热点和政府部门决策协调湿地保护与区域经济可持续发展的依据。近年来,国家自然科学基金委员会、中国社会科学院、国家林业局、国家环保局等部门组织和支持了该方面的科研课题。如以肖笃宁为首的研究小组在国家自然科学基金的支持下,系统地研究了环渤海三角洲的湿地资源、类型、形成与发育、景观结构、生物多样性、湿地土壤养分循环、磷去除效应、湿地温室气体排放及区域开放对湿地的影响等内容,加深了对该区湿地的全面认识。以吕宪国为首席科学家开展的淡水沼泽湿地、高原沼泽湿地、湖泊湿地等典型湿地水陆相互作用过程、资源环境效应及调控研究等系统研究了中国典型湿地功能、价值和区域环境与经济发展的关系。

其他方面的研究还有:①王宪礼(1996)利用RS、GIS手段对辽河三角洲1986年和1994年两个时段的湿地景观进行研究,认为本区景观变化是由两种作用力相互作用而形成的,从而形成了本区独具特色的景观变化方式,即半自然湿地(以苇田为主)向人工湿地(以稻田为主)转化,自然湿地(主要是滩涂景观)向半自然及人工湿地转化的特征,表现出一种内陆向海的变化趋势。②刘红玉(1999)在中国科学院“九五”重大项目(KZ951-B1-201-04)资助下,以三江平原为研究区域,在研究湿地景观生态制图分类原则的基础上,系统地分析了引起该区域景观分异的主导因素,得出人文因素、水文因素、地貌和植被因素为其主导因素,从而建立了一套完整的景观生态制图分类系统。③2000年在国家自然科学基金重点项目(49631040)资助下,利用RS和GIS技术,在建立辽河三角洲湿地资源分类系统基础上,对该区湿地资源现状与分布特征进行研究。结合区域湿地资源与景观结构的动态变化状况,系统分析了区域湿地生态系统功能及受影响状况,并进一步提出区域资源开发与湿地保护及可持续发展对策。④2001年在国家自然科学基金重点项目(49631040)资助下,在系统研究湿地分类基础上,利用RS和GIS,对黄河和辽河三角洲湿地类型、资源现状进行研究,并结合前人科研成果对湿地资源动态变化及其生态功能特征等进行分析评价,最后提出区域资源开发与湿地保护及其可持续发展对策。⑤2002年在中国科学院知识创新工程项目(KZCX2-302)和中