

中国北方滨海湿地退化研究综述

张绪良¹⁾, 徐宗军²⁾, 张朝晖²⁾, 谷东起²⁾, 叶思源³⁾

1) 青岛大学师范学院地理系, 山东青岛, 266071; 2) 国家海洋局第一海洋研究所, 山东青岛, 266061;

3) 国土资源部海洋油气资源和环境地质重点实验室, 山东青岛, 266071

内容提要: 中国北方沿海有入海河口湿地、三角洲湿地、粉砂淤泥质海岸湿地、海湾湿地、砂质海岸湿地、沉积岛屿滩涂湿地和滨海泻湖湿地等类型的滨海湿地约 $182.33 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。由于受到海岸侵蚀、海面上升、风暴潮、入海河流断流和输沙量减少、气候变化等自然因素和围垦、城市和港口建设、污染、海岸带油气资源开发、在入海河流上中游建设水库拦蓄径流和泥沙等人为因素的影响, 中国北方的滨海湿地发生了严重的退化。中国北方滨海湿地的退化表现在物理、化学和生物 3 个方面。其中物理方面表现为自然湿地面积减小、人工湿地面积增大、湿地景观格局破碎化等, 化学方面表现为湿地温室气体排放增加、水体富营养化、潮下带近海湿地赤潮灾害增强、湿地底质和渔获物污染、湿地土壤含盐量变化等, 生物方面表现为湿地生物多样性水平下降、自然湿地净初级生产力降低、潮间带滩涂湿地和潮下带近海湿地渔获量减小、自然湿地植被退化演替等。

关键词: 滨海湿地; 中国北方沿海; 退化; 物理方面; 化学方面; 生物方面

湿地是地球上水陆相互作用形成的独特的生态系统, 是自然界中最富生物多样性的生态景观和人类最重要的生存环境之一。湿地被誉为“地球之肾”, 在蓄洪防旱、调节气候、控制土壤侵蚀、促淤造陆、降解污染物等方面有重要作用 (Wheeler, 1995)。作为全球生态系统最重要的碳蓄库之一, 湿地在全球碳循环中有重要作用, 保持湿地的固碳作用, 对于应对未来全球变化有重要意义。

在过去的几个世纪里, 人类主要通过排水和围垦湿地发展农业和畜牧业来实现对湿地的利用, 这引起自然湿地面积减小、湿地水质和底质污染、湿地生物多样性水平和初级生产力下降、湿地植被退化等湿地退化问题 (崔宝山等, 1999)。由于湿地退化的普遍性与严重性, 湿地退化研究已经成为湿地科学研究的热点。近几十年来, 随着工农业的迅猛发展, 人口大量增加和城市化进程的不断加快, 中国的湿地也正面临着严重、快速的退化过程 (张永泽等, 2001); 由于自然因素和人为因素的影响, 特别是近 50 年来人类对滨海湿地资源的不合理开发和利用, 中国的滨海湿地发生了严重的退化, 据不完全统计, 目前中国已经丧失的滨海滩涂面积约 119×10^4

hm^2 , 城乡工矿建设占用海岸湿地约 $100 \times 10^4 \text{ km}^2$, 2 者累计约占中国海岸湿地的 50% (谷东起等, 2003)。本文主要总结长江口以北的中国北方滨海湿地退化研究的进展。

1 中国北方滨海湿地资源概况

1.1 中国北方滨海湿地的分布

中国黄海、渤海、东海和南海四大海区海岸带及邻近陆上区域分布的滨海湿地面积约 $219.0 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。其中长江口以北黄海、渤海沿岸的中国北方滨海湿地分布在辽宁、河北、天津、山东、江苏和上海等 6 个省、市, 面积约 $182.33 \times 10^4 \text{ km}^2$, 约占全国滨海湿地总面积的 83.24% (陈克林, 2006)。上述 6 个沿海省、市广义的海岸带范围内面积较大、生态作用显著的滨海湿地有辽宁省的鸭绿江口湿地、庄河市滩涂湿地、大连湾湿地、辽河三角洲湿地, 河北省的北戴河滨海湿地、滦河河口湿地、南堡沼泽湿地、南大港沼泽湿地, 天津市滨海湿地, 山东省的黄河三角洲和莱州湾湿地、荣成滩涂湿地、黄垒河和乳山河河口湿地、大沽河河口和胶州湾湿地、日照砂质海滩湿地, 江苏省的苏北盐城滨海滩涂湿地, 上海市的崇

注: 本文为国家海洋公益性行业科研专项经费项目 (编号 200805080、200805066)、国土资源部海洋油气资源和环境地质重点实验室开放基金项目 (编号 MRE200803) 和国家自然科学基金项目 (编号 40606013) 的成果。

收稿日期: 2009-12-12; 改回日期: 2010-03-28; 责任编辑: 章雨旭。

作者简介: 张绪良, 男, 1971 年生。博士, 副教授。主要从事自然地理学及生态学研究。通讯地址: 266071, 山东省青岛市青大一一路 16 号, 青岛大学师范学院地理系; 电话: 0532-85956919; 传真: 0532-85956919; Email: Geo_zhang@163.com。

明岛东滩湿地、长兴岛—横沙岛湿地等(表 1)(陈克林,2006;何桐等,2009;李鹏辉等,2008;姜玲玲等,2008;王宪礼等,1998)。

1.2 中国北方滨海湿地的类型

根据成因、地貌与沉积物类型等中国北方滨海湿地包括入海河口湿地、三角洲湿地、粉砂淤泥质海岸湿地、海湾湿地、砂质海岸湿地、沉积岛屿滩涂湿地和滨海泻湖湿地等 7 类,各地湿地的面积及位置如下(表 1)(陈克林,2006;何桐等,2009;李鹏辉等,2008;姜玲玲等,2008;王宪礼等,1998)。

2 中国北方滨海湿地的退化的原因

湿地退化是指由于自然环境变化,人类对湿地自然资源过度利用或不合理利用等造成的湿地生态系统结构破坏、功能衰退、生物多样性减少、生物生产力下降以及湿地生产潜力衰退、湿地资源逐渐丧失等一系列生态环境恶化现象(任海等,2007;王丽学等,2003;张晓龙等,2004)。从动态角度看,湿地退化是湿地生态系统的一种逆向演替过程,是系统在物质、能量的匹配上存在着某一环节不协调,或者由于某种不利量变过程已达到使系统发生蜕变的临界点。在此情形下,原有的生态系统会逐渐演变为另一种与之相适应的低水平状态的系统,即退化的湿地生态系统(张晓龙等,2004;Wang et al.,2006)。

中国北方滨海湿地的退化主要由海岸侵蚀、海

面上升、风暴潮、入海河流断流和输沙量减少、气候变化、围垦、城市和港口建设、污染、海岸带油气资源开发、在入海河流上中游建设水库拦蓄径流和泥沙等自然因素和人为因素造成的(谷东起等,2003;张绪良等,2004b)。其中人为因素在中国北方滨海湿地退化过程中起到了更重要的作用。

3 中国北方滨海湿地的退化的表现

3.1 湿地退化的物理方面

中国北方滨海湿地的退化表现在物理、化学和生物 3 个方面。湿地退化的物理方面表现为湿地面积变化和景观格局变化等方面,如自然湿地面积减小、人工湿地面积增大、湿地景观格局破碎化等(张绪良等,2004b)。

由于农业围垦和油田开发,辽河三角洲湿地面积从 1984 年的 $36.6 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 下降到 1997 年的 $31.5 \times 10^4 \text{ hm}^2$,减少了 14%,其中自然湿地减少了 10.3%。许多自然湿地转化为虾蟹池、水田等人工湿地,“八五”期间油田开发占用了辽河三角洲 $3.19 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 自然湿地(王西琴等,2006)。1988~2001 年随着自然湿地转化为水田和虾蟹池等人工湿地,辽河三角洲湿地表现出明显的景观格局破碎化过程(李加林等,2006)。全球变暖导致的绝对海面上升是导致未来辽河三角洲面积减小的一个重要因素,栾维新等(2004)的研究表明,未来海面上升 13cm 和 69cm 时,在平均大潮高潮位、历史最高潮位和百年一遇高潮位背景下,辽河三角洲河流、滩涂和苇地

表 1 中国北方滨海湿地的类型与分布

Table 1 Types and distribution of coastal wetlands of northern China Sea

省、市	湿地名称	类型	面积(×10 ⁴ hm ²)	经纬度位置
辽宁	鸭绿江口湿地	入海河口湿地	10.83	39°40′30″~39°40′50″N,120°21′~123°31′E
	庄河市湿地	滨海泻湖湿地	2.21	39°20′N,122°30′E
	大连湾湿地	海湾湿地	39.12	38°43′~38°57′N,121°02′~121°15′E
	辽河三角洲湿地	三角洲湿地	42.42	40°40′~41°25′N,121°35′~122°55′E
河北	北戴河滨海湿地	粉砂淤泥质海岸湿地	0.70	39°49′N,119°30′E
	滦河口湿地	入海河口湿地	0.80	39°22′N,119°15′E
	南堡沼泽湿地	粉砂淤泥质海岸湿地	3.24	39°06′N,118°18′E
	南大港沼泽湿地	粉砂淤泥质海岸湿地	1.02	38°30′N,117°30′E
天津	滨海湿地	粉砂淤泥质海岸湿地	5.81	38°34′~40°15′N,116°43′~118°19′E
山东	黄河三角洲和莱州湾湿地	三角洲湿地、粉砂淤泥质海岸湿地	45.00	36°25′~38°15′N,117°50′~119°37′E
	荣成滩涂湿地	滨海泻湖湿地	0.35	37°25′N,122°30′E
	黄垒河和乳山河河口湿地	入海河口湿地	1.00	36°48′N,121°30′E
	大沽河口和胶州湾湿地	入海河口湿地和海湾湿地	0.50	36°10′N,120°10′E
	日照砂质海滩湿地	砂质海岸湿地	2.23	35°04′N,119°20′E
江苏	苏北盐城滨海滩涂湿地	粉砂淤泥质海岸湿地	24.30	32°32′~34°25′N,119°55′~121°50′E
上海	崇明岛东滩湿地	沉积岛屿滩涂湿地	1.60	31°30′N,121°45′E
	长兴岛—横沙岛湿地	沉积岛屿滩涂湿地	1.20	31°23′N,121°48′E
合计			182.33	

等类型的滨海湿地被海水淹没的总面积分别为 $7.40 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 和 $8.02 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 、 $13.56 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 和 $15.25 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 、 $14.11 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 和 $15.67 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。

由于围海发展渔业和养殖业和人类活动干扰强度的加大,2000~2006年大连市的大连湾滨海湿地面积减小了,其中海岸湿地减少了 7081 hm^2 ,减少了 10.98% ,沼泽湿地减少了 1830 hm^2 ,减少了 11.66% ,而人工湿地盐田及养殖池面积增加了 5472 hm^2 ,增加了 8.60% 。这一时期还出现了湿地景观总体多样性指数和均匀度指数降低、景观破碎度增大等湿地退化过程(姜玲玲等,2008)。

由于受气候暖干化使黄河天然来水、来沙量减少和河口淤涨速度变缓、风暴潮侵袭、海岸侵蚀等因素影响,1986~1996年10年间黄河三角洲滨海湿地的面积减少了 $2.59 \times 10^4 \text{ hm}^2$ (张晓龙等,2007)。受黄河来水和来沙量减少、围垦、油田开发、海水养殖、城镇建设、水利工程建设等自然和人为因素的影响,近20年来,黄河三角洲滨海湿地的景观格局破碎化程度明显提高,自然湿地景观面积也减小了(刘键等,2008;王瑞玲等,2008)。

1954~2002年山东荣成朝阳港泻湖湿地的景观格局破碎化程度也显著提高了,其主要原因是围垦泻湖建设农田、盐田和养殖池(谷东起等,2005)。

受气候变化、入海河流径流量和输沙量减少、风暴潮和海岸侵蚀、围垦、养殖池和盐田建设、水资源超量开采、道路与港口建设等自然及人为因素的影响,1987~2002年莱州湾南岸滨海湿地也发生了明显的自然湿地面积减小、人工湿地面积增大、湿地景观格局破碎化程度加重等湿地退化过程(谷东起等,2006;张绪良等,2009a)。

近50年来,胶州湾滨海湿地也因围垦、养殖池塘和盐田建设、入海河流径流量和输沙量减少等导致自然湿地面积减小和景观格局破碎化(张绪良等,2004a)。近几十年来日照砂质海滩湿地也受滨海采沙和海面上升等引起的海岸侵蚀影响面积明显减小(庄振业等,2000)。

由于人类活动对湿地的围垦利用和开挖鱼塘等因素,1975~2006年苏北盐城滨海湿地出现了自然湿地面积减小、人工湿地面积增大等湿地退化过程(翟可等,2006;刘春悦等,2009)。受围垦等因素的影响,近几十年来杭州湾滨海湿地面积已经大幅度减小(吴明,2004a,2004b),但到目前为止尚无对杭州湾滨海湿地景观格局变化的研究。

由于过度围垦、渔业开发等因素上海市崇明东滩湿地也出现了自然湿地面积减小、湿地质量下降等湿地退化现象(杨永兴等,2004)。

中国

3.2 湿地退化的化学方面

滨海湿地退化的化学方面表现为湿地温室气体排放增加、水体富营养化、潮下带近海湿地赤潮灾害增强、湿地底质和渔获物污染、湿地土壤含盐量变化等方面(张绪良等,2004b)。与湿地退化的物理方面相比,对中国北方滨海湿地退化的化学方面研究还不够深入。

气候变暖导致的绝对海面上升使辽河三角洲湿地相对高程下降,同时河流上游修建水库和在河口建防潮闸使双台子河等河流入海径流量和含沙量显著减少,这导致滩涂侵蚀后退、海水沿河道入侵、滩涂土壤含盐量增加和盐地碱蓬(*Suaeda salsa*)湿地面积逐年萎缩(杨翠芬等,2004)。辽河三角洲化肥和农药的大量施用以及油田开发造成地表水质较差,河流基本属于超Ⅴ类水体,严重危及动、植物的生存。如曙光一区的苇田,由于油田的生产活动影响水质,芦苇产量由原来的 6.5 t/hm^2 下降到 5 t/hm^2 左右(王西琴等,2006;蒋卫国等,2005a)。

由于大量工业废水、生活污水的排放,旅游业的发展以及农药、化肥的面源污染等大连湾滨海湿地也正面临着环境污染问题。湖泊普遍受到氮、磷等营养物质的污染,水体已出现不同程度的富营养化。河流水污染主要为有机污染。近年来,近海海域主要受营养盐污染和有机污染,污染损害事件频繁发生,海洋环境质量总体呈恶化趋势。湿地环境污染不仅对生物多样性造成严重危害,致使水质变坏,而且环境污染对湿地的威胁正随着经济的发展而迅速增大(姜玲玲等,2008)。

芦苇(*Phragmites australis*)等湿地植物具有吸收 CO_2 等温室气体以调节气候,截留和降解污染物等功能,黄河三角洲滨海湿地退化、自然湿地面积减小后,其气候调节、水质净化功能会降低(刘键等,2008)。随着东营市城市建设、农业开发、海水养殖、工矿企业建设规模的不断扩大,黄河三角洲不同类型湿地的污染状况都长期难以有效地改善,致使近岸水域的环境质量连年来处于不理想的状态中,严重影响着三角洲湿地生物多样性和生态环境的健康发展(张晓龙等,2007)。

来源于工业废水、城市生活污水、农田地表径流、灌溉余水和养殖废水的 N、P 元素通过河流径流

输入到莱州湾南岸滨海湿地,这使得1980~2000年间莱州湾南岸潮下带近海湿地海水中无机氮、无机磷的含量不断升高,海水富营养化程度和赤潮灾害加剧(张绪良等,2008)。自然湿地面积减小这一湿地退化过程使莱州湾南岸滨海湿地的固碳和固氮功能下降,按照湿地光合作用过程每形成1g有机质吸收 1.63gCO_2 计算,1987和2002年莱州湾南岸滨海湿地光合作用固定的 CO_2 总量分别为 $54.61\times 10^4\text{t}$ 和 $12.34\times 10^4\text{t}$ 。按照自然湿地、人工湿地的平均氮吸收能力 $300\text{kg/hm}^2\cdot\text{a}$ 计算,1987和2002年莱州湾南岸滨海湿地吸收的总氮量分别为 $0.61\times 10^4\text{t}$ 和 $0.15\times 10^4\text{t}$ (张绪良等,2009c)。

胶州湾湾口狭窄(宽仅3km)使湾内外水体交换受阻,沿岸迅速发展和壮大的工业、海运业、养殖业及急剧增加的城市人口,将工业和生活污水、船舶含油废水、养殖废水、船舶事故溢油和倾倒在滩涂的工业、生活固体垃圾等大量污染物质排入胶州湾。逐年增大的污染物排量使胶州湾潮间带湿地底质和潮下带湿地水质不断恶化,胶州湾东部、北部潮间带湿地底质中铅和锌等重金属含量严重超标(张绪良等,2004a)。

由于人口剧增和工业化进程加快,每年自沪、杭、甬3市通过钱塘江向海排放的污水达 $30\times 10^8\text{t}$,污水直接影响了杭州湾滨海湿地的水质,引起潮下带近海湿地水体的富营养化和赤潮灾害。大量使用化肥、农药和除草剂等化学产品造成了稻田等人工湿地的严重污染(吴明,2004a)。

上海崇明岛东滩湿地被围垦后用于农业用地和水产养殖,农田过量施用化肥和农药及养殖废水导致严重的湿地污染,这是崇明岛东滩湿地退化的重要原因(杨永兴等,2004)。

3.3 湿地退化的生物方面

中国北方滨海湿地的退化在生物方面主要表现为湿地生物多样性水平下降、自然湿地净初级生产力降低、潮间带滩涂湿地和潮下带近海湿地渔获量减小、自然湿地植被退化演替等方面。

辽河三角洲湿地退化的生物方面主要表现为湿地生物多样性水平下降、自然湿地净初级生产力降低2个方面。辽河三角洲滨海湿地是东亚水禽迁徙路线上的重要栖息地和繁殖地,也是野生丹顶鹤(*Grus japonensis*)繁殖的最南限和目前世界上最大的黑嘴鸥(*Larus saundersi*)繁殖地。在这里栖息繁殖的236种鸟类、114种水禽,23种国家一、二级保

护水禽因为自然湿地景观斑块面积减小和景观格局破碎化等生境破坏过程受到严重的威胁。如到2005年双台河口自然保护区核心区适宜丹顶鹤营巢的芦苇沼泽湿地由保护区建立初期的 9500hm^2 减少到 1500hm^2 ,按照每对丹顶鹤需要湿地 300hm^2 计算,保护区核心区的丹顶鹤承载力已经从32对锐减至5对,野外观测表明,整个辽河三角洲湿地的繁殖丹顶鹤已经由1998年的30多对减少至2005年的10对左右。而栖息在辽河口的国家保护动物斑海豹从1982年的100余头下降到1990年的不足30头(王西琴等,2006;李晓文等,2002)。根据辽河三角洲湿地景观变化研究的结论,辽河三角洲滨海湿地中沼泽湿地由1986年的 88349hm^2 下降至2000年的 82144hm^2 ,按其平均净初级生产力为 $14.15\text{t/hm}^2\cdot\text{a}$ 计算,15年间因自然湿地面积减小,仅芦苇沼泽湿地总净初级生产量就下降了 $8.78\times 10^4\text{t}$,降幅为7.02%(蒋卫国等,2005b;刘红玉等,2001)。

黄河三角洲滨海湿地的生物多样性水平也因湿地退化而明显下降。由于黄河三角洲各入海河口水质受到严重的污染,潮河、挑河、溢洪河、广利河、神仙沟等河流河口区鱼、虾、贝类已经基本绝迹;黄河三角洲外围的滩涂、浅海水质因受到石油类的污染生物多样性也降低;因河口、滩涂生物多样性降低和沼泽湿地面积减小、景观格局破碎化,黄河三角洲滨海湿地的水禽食物来源减少、栖息与繁殖的生境受到破坏,黄河三角洲滨海湿地的鸟类多样性水平也明显下降(贾文泽等,2003)。受围垦、油田开发、海水养殖、城镇建设、水利工程建设等因素的影响,黄河三角洲滨海湿地中的苇田面积由1981年的 69223.9hm^2 下降至1998年的 24382hm^2 ,按照平均净初级生产力 7.9t/hm^2 计算,苇田总计初级生产量下降了 $35.43\times 10^4\text{t}$,降幅为64.78%(刘红玉等,2001;张绪良等,2009b)。

莱州湾南岸滨海湿地的生物多样性水平和净初级生产力也随着自然湿地面积的减小和湿地植被的退化演化而降低。由于围垦湿地建设养殖池塘和盐田等原因,1987~2002年莱州湾南岸生长自然湿地植被的潮上带自然湿地面积由 20181.12hm^2 下降至 4619.14hm^2 ,按照潮上带各种自然湿地平均净初级生产力 16.60t/hm^2 计算,15年间湿地的总净初级生产量由 $33.50\times 10^4\text{t}$ 下降到 $7.57\times 10^4\text{t}$ (包括新建成的人工湿地总净初级生产量),降幅为77.40%。自然湿地景观面积减小和景观格局破碎

化导致水禽等的生境受到破坏,生物多样性水平降低。到2001~2005年时,原来在自然湿地分布较多的一些珍稀濒危湿地植物,如芡实(*Euryale ferox*)、珊瑚菜(*Glehnia littoralis*)、天麻(*Cannabis sativa*)、小果白刺(*Nitraria sibirica*)等已经非常罕见。这也破坏了大天鹅(*Cygnas cygnas*)、白鹤(*Ciconia ciconia*)、白鹤(*Grus leucogeranus*)、丹顶鹤、灰鹤(*G. grus*)和大鸨(*Otis tarda*)等珍稀濒危水禽的栖息地和觅食地(张绪良等,2009a,2009c)。

胶州湾潮上带湿地景观格局破碎化、潮下带近海湿地和滩涂面积减小、水质恶化等湿地退化过程也导致渔获种类和鱼获量下降,1980~1985年捕捞业在潮下带近海湿地的鱼获种类有109种,1990年以后下降至58种,鱼获种类减少了46.3%,网获量仅占20世纪80年代的10%左右。由于潮间带湿地面积减小、污染加剧等原因,胶州湾东部沧口潮间带湿地的腔肠动物、多毛类、软体动物、甲壳类、腕足类、脊皮动物、原索动物等动物种数由1963~1964年的141种下降到1980~1981年的17种;胶州湾的大沽河河口湿地景观格局破碎化和面积减少导致水禽食物减少和生境恶化,在此越冬和逗留的水禽种群种类减少、个体数量下降(张绪良等,2004a)。

钱塘江向海排放的污水引起的杭州湾滨海湿地水质恶化,对湿地生物多样性造成了严重的危害。潮下带近海湿地水体富营养化和赤潮灾害给渔业生产尤其是沿岸养殖业也带来了重大损失(吴明,2004a)。

江苏盐城滨海湿地是中国沿海生物多样性最丰富的重要地区之一,物种数量约占中国海岸带总数的1/4。作为中国北方重要滨海湿地之一,区域内有盐城国家级珍禽自然保护区和大丰麋鹿国家级自然保护区2个自然保护区,是丹顶鹤、黑嘴鸥、麋鹿(*Elaphurus davidianus*)、獐(*Hydropotes inermis*)等濒危物种保护的关键地区。在此越冬的丹顶鹤数量占世界种群的一半以上。每年春、秋两季大约有近300万只候鸟经停此地,20多万只水禽在此越冬。但自1979年以来,出于保滩护岸目的引种的互花米草(*Spartina alterniflora*)以先锋植物群落的形式取代碱蓬(*Suaeda glauca*)群落在盐城滨海滩涂上定居并迅速扩散,形成全国面积最大的互花米草分布地区,对滨海湿地生态系统的生物多样性、尤其是水禽产生了重要影响(刘春悦等,2009)。

过度放牧则是造成上海崇明岛东滩湿地植被退化的重要因素。此外,该湿地具有丰富的浮游生物、

底栖生物和中华绒螯蟹(*Eriocheir sinensis*)、黄泥螺(*Bullacta exarata*)等水产资源。20世纪90年代初每年冬春之交鳗苗汛期有10多个省、市的成千条渔船在长江口捕鳗苗严重干扰了雁鸭类的越冬。由于缺乏统一管理鱼类、贝类、蟹类资源也因高强度采捕而退化。芦苇是崇明岛东滩湿地的优势种植物,每年秋季大规模采收芦苇造成了湿地底栖生物和鸟类的破坏(杨永兴等,2004)。

4 结论

分布在黄海、渤海沿岸辽宁、河北、天津、山东、江苏、上海6省、市沿海的中国北方滨海湿地总面积约 $182.33 \times 10^4 \text{ hm}^2$,约占全国滨海湿地总面积的83.24%。根据成因、地貌与沉积物类型等中国北方滨海湿地包括入海河口湿地、三角洲湿地、粉砂淤泥质海岸湿地、海湾湿地、砂质海岸湿地、沉积岛屿滩涂湿地和滨海泻湖湿地等类型。

由于自然因素和人为因素的影响,特别是近50年来人类对滨海湿地资源的不合理开发和利用,中国的滨海湿地发生了严重的退化,目前中国已经丧失滨海湿地约 $219 \times 10^4 \text{ hm}^2$,约占中国海岸湿地的50%。导致中国北方滨海湿地严重退化的自然因素和人为因素主要有海岸侵蚀、海面上升、风暴潮、入海河流断流和输沙量减少、气候变化、围垦、城市和港口建设、污染、海岸带油气资源开发、在入海河流上中游建设水库拦蓄径流等。

中国北方滨海湿地的退化表现在物理、化学和生物3个方面。其中滨海湿地退化的物理方面表现为自然湿地面积减小、人工湿地面积增大、湿地景观格局破碎化等,滨海湿地退化的化学方面表现为湿地温室气体排放增加、水体富营养化、潮下带近海湿地赤潮灾害增强、湿地底质和渔获物污染、湿地土壤含盐量变化等,滨海湿地退化的生物方面主要表现为湿地生物多样性水平下降、自然湿地净初级生产力降低、潮间带滩涂湿地和潮下带近海湿地渔获量减小、自然湿地植被退化演替等。

参 考 文 献 / References

- 陈克林. 2006. 黄渤海湿地与迁徙水鸟研究. 北京: 中国林业出版社, 36~38.
- 崔保山, 刘兴士. 1999. 湿地恢复研究综述. 地球科学进展, 14(4): 358~345.
- 谷东起, 付军, 杨鸣, 丰爱平. 2006. 莱州湾南岸滨海湿地景观破碎化分析. 海洋科学进展, 24(2): 213~219.
- 谷东起, 赵晓涛, 夏东兴. 2003. 中国海岸湿地退化压力因素的综合分析. 海洋学报, 25(1): 78~85.

谷东起,赵晓涛,夏东兴,丰爱平. 2005. 基于 3S 技术的朝阳港泻湖湿地景观格局演变研究. 海洋学报, 27(2): 91~97.

何桐,谢健,徐映雪,王卫东. 2009. 鸭绿江口滨海湿地景观格局动态演变分析. 中山大学学报(自然科学版), 48(2): 113~118.

贾文泽,田家怡,王秀凤,潘怀剑. 2003. 黄河三角洲浅海滩涂湿地环境污染对鸟类多样性的影响. 重庆环境科学, 25(3): 10~12.

姜玲玲,熊德琪,张新宇,张弘. 2008. 大连滨海湿地景观格局变化及其驱动机制. 吉林大学学报(地球科学版), 38(4): 670~675.

蒋卫国,李京,李加洪,谢志仁,王文杰. 2005a. 辽河三角洲湿地生态系统健康评价. 生态学报, 25(3): 408~414.

蒋卫国,李京,王文杰,谢志仁,宫辉力. 2005b. 基于遥感与 GIS 的辽河三角洲湿地资源变化及驱动力分析. 国土资源遥感, (3): 62~66.

李加林,赵寒冰,曹云刚,刘闯. 2006. 辽河三角洲湿地景观空间格局变化分析. 城市环境与城市生态, 19(2): 5~7.

李鹏辉,陆兆华,苗颖,刘志梅,朱火星. 2008. 黄河三角洲滨海湿地生态特征变化及影响因子分析. 环境保护, 39(5B): 49~52.

李晓文,肖笃宁,胡远满. 2002. 辽河三角洲滨海湿地景观规划预案分析与评价. 生态学报, 22(12): 224~232.

刘春悦,张树清,江红星,王会,孙妍. 2009. 江苏盐城滨海湿地景观格局时空动态研究. 国土资源遥感, (3): 78~83.

刘红玉,吕宪国,刘振乾. 2001. 环渤海三角洲湿地资源研究. 自然资源学报, 16(2): 101~106.

刘键,陈尚,夏涛,王其翔. 2008. 黄河三角洲湿地景观格局变化及其对生态系统服务的影响. 海洋科学进展, 26(4): 464~470.

栾维新,崔红艳. 2004. 基于 GIS 的辽河三角洲潜在海平面上升淹没损失评估. 地理研究, 23(6): 805~815.

任海,张倩媚,彭少麟. 2003. 内陆水体退化生态系统的恢复. 热带地理, 23(1): 22~29.

王丽学,李学森,窦孝鹏,刘冀,石志强. 2003. 湿地保护的意義及我国湿地退化的原因与对策. 中国水土保持, (7): 8~9.

王瑞玲,黄锦辉,韩艳丽,王新功,葛雷,娄广艳,黄文海. 2008. 黄河三角洲湿地景观格局演变研究. 人民黄河, 30(10): 14~18.

王西琴,李力. 辽河三角洲湿地退化及其保护对策. 生态环境, 2006, 15(3): 650~653.

王宪礼,胡远满,布仁仓. 辽河三角洲湿地的景观变化分析. 地理科学, 1998, 16(3): 260~265.

吴明. 2004a. 杭州湾滨海湿地现状与保护对策. 林业资源管理, (6):

44~47.

吴明. 2004b. 杭州湾滨海湿地生态特征及保护利用研究. 浙江林业科技, 24(6): 41~45.

杨翠芬,田村正行. 2004. 差分主成分分析法在辽河三角洲景观变化中的应用. 地理学报, 59(4): 592~598.

杨永兴,吴玲玲,赵桂瑜,杨长明. 2004. 上海市崇明东滩湿地生态服务功能、湿地退化与保护对策. 现代城市研究, (12): 10~12.

翟可,刘茂松,徐驰,崔丽娟,徐惠强. 2009. 盐城滨海湿地的土地利用/覆盖变化. 生态学杂志, 28(6): 1081~1086.

张晓龙,李培英. 2004. 湿地退化标准的探讨. 湿地科学, 2(1): 37~42.

张晓龙,李培英,刘月良,徐兴永,曹成效,单凯. 2007. 黄河三角洲湿地研究进展. 海洋科学, 31(7): 81~85.

张绪良,夏东兴. 2004a. 海岸湿地退化对胶州湾渔业和生物多样性保护的影响. 海洋技术, 23(2): 68~70, 85.

张绪良,于冬梅,丰爱平,丁东. 2004b. 莱州湾南岸滨海湿地的退化及其生态恢复和重建对策. 海洋科学, 28(7): 49~53.

张绪良,谷东起,丰爱平,隋玉柱. 2008. 莱州湾南岸滨海湿地的氮、磷循环过程及调控对策. 中国生态农业学报, 16(5): 1127~1133.

张绪良,陈东景,谷东起. 2009a. 近 20 年莱州湾南岸滨海湿地退化及其原因分析. 科技导报, 27(4): 65~70.

张绪良,陈东景,徐宗军,张朝晖,叶思源. 2009b. 黄河三角洲滨海湿地的生态系统服务价值. 科技导报, 29(10): 37~42.

张绪良,张朝晖,徐宗军,谷东起,郑伟. 2009c. 莱州湾南岸滨海湿地的景观格局变化及累积环境效应. 生态学杂志, 28(12): 2437~2443.

张永泽,王烜. 2001. 自然湿地生态恢复研究综述. 生态学报, 21(2): 309~314.

庄振业,印萍,吴建政,庄丽华. 2000. 鲁南沙质海岸的侵蚀量及其影响因素. 海洋地质与第四纪地质, 20(3): 15~21.

Wang G P, Liu J S, Wang J D and Jun B Y. 2006. Soil phosphorus forms and their variations in depressional and riparian freshwater wetlands (Sanjiang Plain, Northeast China). Geoderma, 132: 59~74.

Wheeler B D. 1995. Introduction; Restoration and wetlands. In: Wheeler B D, Shaw S C, Fojt W J, Robertson R A. Restoration of Temperate Wetlands. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1~18.

Review on Degradation of Coastal Wetlands of Northern China Sea

ZHANG Xuliang¹⁾, XU Zongjun²⁾, ZHANG Zhaohui²⁾, GU Dongqi²⁾, YE Siyuan³⁾

1) Department of Geography, Normal College, Qingdao University, Qingdao, Shandong, 266071;

2) The First Institute of Oceanography, State Oceanic Administration, Qingdao, Shandong, 266061;

3) Key Laboratory of Marine Hydrocarbon Resources and Environmental Geology, Ministry of Land and Resources, Qingdao, Shandong, 266071

Abstract: There are about $182.33 \times 10^4 \text{ km}^2$ coastal wetlands along northern China Sea, the types of the coastal wetlands above include estuary wetland, river delta wetland, silt—clayey coastal wetland, bay wetland, sandy coastal wetland, intertidal wetland of sedimentary island, coastal lagoon wetland, etc. The coastal wetlands of northern China Sea have degraded seriously influenced by natural influences and human influences. The main natural influences of degradation of the coastal wetlands of northern China Sea include coastal erosion, sea level rise, storm surge, climate change, runoff and sediment discharge

decrease of rivers to sea, etc., while the human influences of the degradation include reclamation, construction of cities and ports, pollution, exploitation crude oil and natural gas, constructing banks at upstream of rivers to intercept sediment and runoff and so on. The degradations of coastal wetlands along northern China Sea include physical degradation, chemical degradation and biological degradation. The physical degradation concerns the decrease of natural wetland, the enlargement of artificial wetland, the landscape fragmentation of coastal wetland, etc. The chemical degradation concerns the enlargement of greenhouse gas emission, water eutrophication, red tide of subtidal wetland increase, pollution of sediment and catches, soil salinity change, etc. The biological degradation concerns the decrease of biodiversity and the net primary productivity, the decrease of fishery catches of intertidal wetland and subtidal wetland, the degraded successions of natural vegetations of wetlands.

Key words: coastal wetland; northern China Sea; degradation; physical degradation; chemical degradation; biological degradation

第五届黄汲清青年地质科学技术奖评选揭晓

2010 年 5 月 18 日,黄汲清青年地质科学技术奖基金管理委员会第五届黄汲清青年地质科学技术奖终评会议(基金管理委员会二届二次会议)在北京召开,孙枢、任纪舜、邱中建等 23 位委员及代表出席,孟宪来副主任主持会议。

会议经过无记名投票,产生了第五届黄汲清青年地质科学技术奖获得者,他们是(以姓氏拼音为序):

- 冯志强 大庆油田有限责任公司
- 化建新 中兵勘察设计研究院
- 金凤鸣 中国石油华北油田公司
- 李天斌 成都理工大学
- 孟祥连 中铁第一勘察设计院
- 彭云彪 核工业二〇八大队
- 邱桂强 胜利油田地质科学研究院
- 施俊法 中国地质调查局发展研究中心
- 隋旺华 中国矿业大学资源与地球科学学院

- 田 军 中国石油塔里木油田公司
- 王登红 中国地质科学院矿产资源研究所
- 吴明安 安徽省地质调查院
- 肖文交 中国科学院地质与地球物理研究所
- 张招崇 中国地质大学(北京)
- 郑建平 中国地质大学(武汉)

黄汲清青年地质科技奖是地质界青年最高奖,至止,已有 67 人获得了黄汲清青年地质科学技术奖。前四届获奖者分别得到温家宝、曾培炎、李克强等接见、颁奖。

黄汲清青年地质科学技术奖评选工作程序是候选人推荐→资格审查→专家初评→公示→委员会终评。

会议还讨论了募集资金、扩大基金规模的实施方案,讨论了修改奖励条例的基本思路。

(禹启仁、章雨旭 报道)