

天津海岸带入侵植物互花米草的遥感监测与分析

阚文静, 徐玉山, 孙欢, 王红, 陈曦

国家海洋局天津海洋环境监测中心站, 天津

收稿日期: 2021年11月11日; 录用日期: 2022年2月28日; 发布日期: 2022年3月7日

摘要

上世纪90年代, 天津市海岸线北段引种互花米草, 开始呈点状分散分布, 到2015年, 天津市海岸带沿海滩涂互花米草呈不同程度分布趋势。为了掌握天津海岸带入侵植物互花米草的入侵情况, 2020年本项目基于高分辨率卫星影像, 运用GIS分析技术, 对天津海岸带的互花米草信息进行了提取并分析其分布范围、面积, 同时采用人工RTK及无人机正摄等技术手段进行实地监测, 初步掌握了目前天津海岸带互花米草的分布状况。

关键词

天津, 互花米草, 卫星遥感

Remote Sensing Monitoring and Analysis of Invasive Plant *Spartina alterniflora* in Tianjin Coastal Zone

Wenjing Kan, Yushan Xu, Huan Sun, Hong Wang, Xi Chen

Tianjin Marine Environmental Monitoring Center, SOA, Tianjin

Received: Nov. 11th, 2021; accepted: Feb. 28th, 2022; published: Mar. 7th, 2022

Abstract

In the 1990s, *Spartina alterniflora* was introduced into the northern part of the coastline of Tianjin, and began to be distributed in a dot shape. By 2015, *Spartina alterniflora* in the coastal beach of the coastal zone of Tianjin showed a distribution trend in varying degrees. In order to master

the invasion of *Spartina alterniflora* in Tianjin Coastal Zone, in 2020, based on high-resolution satellite images, the project used GIS analysis technology to extract the information of *Spartina alterniflora* in Tianjin coastal zone and analyze its distribution range and area. At the same time, the project used artificial RTK and UAV orthophoto for field monitoring. The distribution of *Spartina alterniflora* in Tianjin coastal zone was preliminarily mastered.

Keywords

Tianjin, *Spartina alterniflora*, Satellite Remote Sensing

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

生物入侵是当前世界最棘手的三大环境问题之一，植物入侵是典型的一种生物入侵。植物入侵是指外来入侵植物通过定居、建群和扩散占领栖息地，从而对土著物种和生态系统造成负面影响的一种生态现象[1]。互花米草起源于美洲大西洋沿岸和墨西哥湾，20世纪初许多国家加以引进，曾取得一定的经济效益。1979年互花米草由南京大学引入我国，1980年试种成功，随之推广到广东、福建等沿海地区种植。经人工栽种和自然扩散，现已扩张到我国沿海的大部分淤泥滩涂，除辽宁省外，其余沿海地区均形成不同规模的互花米草盐沼[1]。

互花米草对气候、环境的适应性和耐受能力很强，对基质条件也无特殊要求，在黏土、壤土和粉砂土中都能生长，并以河口地区的淤泥质海滩上生长最好[2]。自引种以来，虽然互花米草在保滩促淤上发挥出一定作用，但其危害也逐渐显现。由于互花米草根系发达、自然繁殖能力强，开始在我国沿海大量扩张，挤占了本地沿海植物的生态位，侵占滩涂，严重威胁滨海湿地土著物种，破坏滨海湿地生物栖息环境，造成了生态系统的破坏。2003年初，国家环保总局公布首批入侵我国的16种外来入侵物种名单，互花米草作为唯一的海岸盐沼植物名列其中[3]。各省市已陆续开展治理，消除危害影响，如上海崇明东滩已投资10多亿元开展治理。

2. 天津近岸互花米草空间分布特征

滨海湿地生态系统处于海陆交界地带，受到海、陆两大生态系统交互的影响，其生态环境对于维护全球生态系统平衡具有十分重要的意义。滨海湿地的多种生态服务功能诸如碳汇、维护生物多样性、净化污染物、调节气候等也为滨海地区带来了显著的经济和环境效益。

上世纪90年代，由天津市水利科学研究院、天津市水务局海堤管理处等单位作为市财政支持项目，在天津市海岸线北段引种互花米草，开始呈点状分散分布，到2015年，天津市北部海岸带沿海滩涂互花米草呈不同程度分布趋势，引起相关部门重视。据不完全统计，互花米草在天津市海岸线北部地区(永定河口至河北交界处)30公里沿海滩涂的分布面积约200公顷左右，成为沿海滩涂单一植物群落，改变了自然环境、潮滩结构和水生物种栖息环境。互花米草(*Spartina alterniflora*)入侵被视为打破滨海湿地生态平衡的重要因素，成为近年来滨海湿地生态系统研究的重点问题。

国家海洋局天津海洋环境监测中心站2020年通过遥感图片与实地勘测相结合对天津近岸海岸带的盐沼植被进行了调查与监测，据调查统计天津盐沼植被分布面积共366.253公顷，盐沼植被主要分布在

河口及滩涂区域，包括永定新河口和海河口、独流减河口和子牙新河口等区域，种类为互花米草，主要分布于中潮带，分布面积见表 1。

Table 1. Distribution of salt marsh vegetation in Tianjin coastal zone

表 1. 天津海岸带盐沼植被分布状况

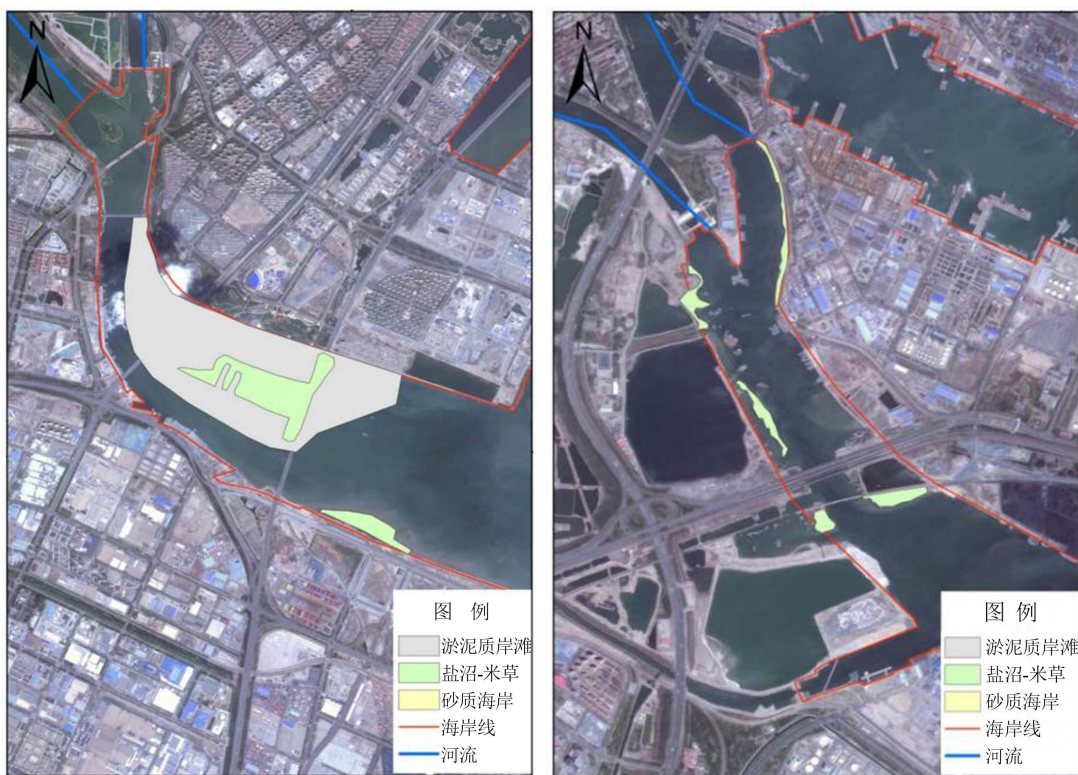
植被类型	主要分布区域	面积(公顷)
互花米草	永定新河口	51.262
	海河口	9.527
	独流减河口	40.317
	子牙河口	159.409
	其他	105.738
合计		366.253 公顷

- 永定新河口

永定新河口遥感解译识别发现两块大片(盐沼-米草)图斑，监测人员到现场进行了无人机边界核查，两块区域面积分别为 40.423 和 10.839 公顷，分布见图 1，滩涂植被为互花米草，种类单一，植被的物种多样性差。

- 海河口

海河口遥感解译识别发现 5 块图斑，监测人员到现场进行了无人机边界核查，面积共 9.523 公顷，面积分别为 2.261、1.830、1.867、1.063 和 2.082 公顷，分布见图 1，通过核查发现该区域西临海河口防潮闸，滩涂植被也多为互花米草，仅有小部分的碱蓬、鹅绒藤等植被，优势种明显。



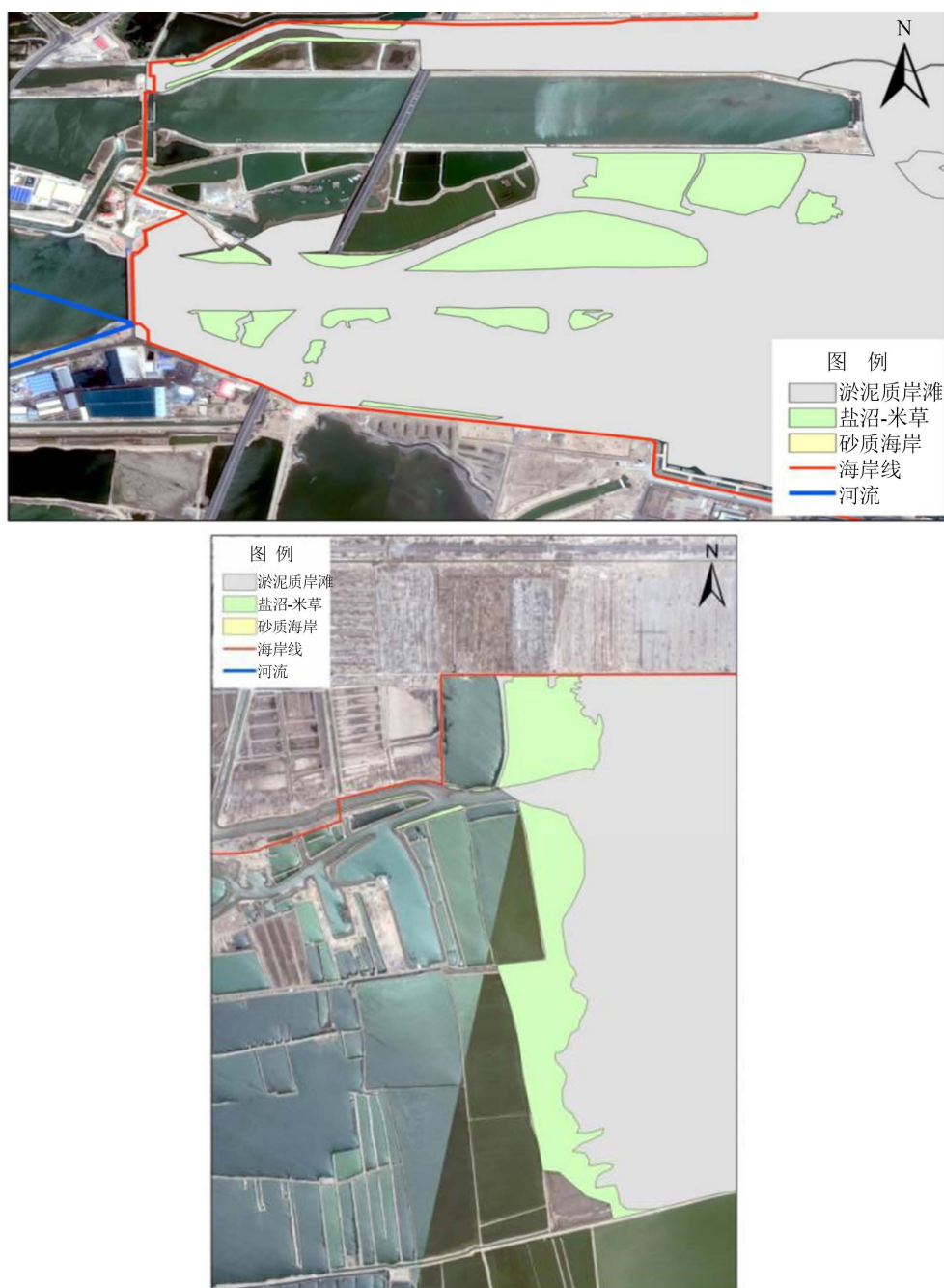


Figure 1. Distribution of *Spartina alterniflora*
图 1. 互花米草分布

- 独流减河口
 独流减河口遥感解译识别发现 13 块图斑，分布见图 1，经现场实地核查，图斑滩涂植被均为互花米草，种类单一，植被的物种多样性差。经无人机正射核查，该区域盐沼 - 米草面积共 40.317 公顷，如图 1 所示。
- 子牙新河口
 子牙新河口遥感解译识别发现 7 块图斑，分布见图 1，该区域位于天津大港滨海湿地生态系统内。

监测人员到现场进行了边界核查，面积共 159.409 公顷。分布主要位于河道两侧，滩涂植被为互花米草，种类单一，植被的物种多样性差；但现场核查时发现河道岸堤上长有部分碱蓬、盐地碱蓬等植被。马棚口区域的互花米草主要位于临海一侧，面积较大，分别为 49.284 和 107.209 公顷。

- 其他区域

除以上河口区域外，遥感解译识别在天津港、临港 - 南港区域发现也有(盐沼 - 米草)图斑，面积共约 105.738 公顷，通过现场核查发现图斑滩涂植被为互花米草，种类单一，植被的物种多样性差。

3. 管理建议

1) 积极促进周边社区居民的海洋保护意识

公众参与是海洋生态系统保护的的决定性因素，只有周边的人们意识到海洋生态系统对他们的重要性，人们才能切实地感受到生态系统破坏带来的副作用，才能自发地保护海洋。因此要对各级领导、保护管理、执法人员以及周边社区居民进行宣传教育，从科学的角度、用科学的方法让他们了解和认识滨海湿地对天津海洋文化和人们生活的重要意义。要结合“海洋日”、“防灾减灾日”、“禁渔期”等特定的活动集中开展滨海湿地方面的公众教育活动。要逐步把宣传的目标转向渔村、渔港、渔船和渔民，把滨海湿地生态系统保护与合理利用知识宣传到每家每户，形成全社会共同保护滨海湿地的局面。可以组织专家和专业技术人员编写科普和培训教材，加大科普宣传，并将滨海湿地和生物多样性保护知识列入当地中小学有关专业的教学计划中。

2) 互花米草治理

随着互花米草带来的生态问题日益突出，天津市海洋局 2017 年在天津的北部沿海滩涂开展了互花米草治理工作，取得了良好的效果，但在今年的核查工作中，核查人员进行现场核查时发现部分区北部沿海的互花米草有复燃的趋势，若不及时治理，很可能又会大面积地增长。天津市北大港湿地自然保护区管理处也对北大港湿地开展护花米草治理工作。但今年的监测结果显示，天津滨海湿地仍存在大量的互花米草。相关部门应当合理布局，部分区域长期跟踪治理，将对区域有危害的互花米草彻底铲除。

3) 妥善清退无证围海养殖

《天津市湿地保护条例》第二十一条规定在列入本市级重要湿地名录的湿地内禁止从事“挖砂、取土、开垦、围垦、烧荒”的行为。《生态保护红线管理办法(暂行)》中也规定生态保护红线内禁止开展“大规模农业开发活动，包括大面积开荒，规模化养殖、捕捞活动”。因此，需要综合实施退养还滩、退养还海等措施，有效改善滨海湿地生态环境。

4) 开展滨海湿地生态整治修复工程

应坚持生态保护与整治修复并举，开展滨海湿地生态整治修复工程，扎实而富有针对性地开展红线区海洋生态整治修复活动，有效恢复滨海湿地受损退化生态。

5) 坚持开展生态系统监测调查与评估工作

生态系统监测调查与评估工作是管理部门和公众了解生态系统变化的窗口，也是评估生态恢复工程成败的工具。只有长期开展生态系统监测调查与评估工作，才能了解生态系统的变化趋势，为相关的管理部门提供管理依据，为生态修复工程提供潜在的目标和标准。因此，坚持长期开展生态系统监测调查与评估工作，是实现一切生态系统保护恢复工作的基础。

6) 合理开发旅游资源，加强环境保护意识

旅游资源作为天津滨海新区发展旅游业的重要内容，沿海规划的旅游景区丰富，在开发利用时应避免自然环境的破坏，应当实行既利用又保护的方针政策，对新建的旅游资源不能盲目兴建，需做好规划，合理布局。

基金项目

北海局海洋科技项目(202115)。

参考文献

- [1] 黄志行, 沈华, 彭欣, 荆长伟, 等. 乐清湾互花米草高分遥感监测研究[J]. 海洋开发与管理, 2016(10): 63-67.
- [2] 林贻卿, 谭芳林, 肖华山. 互花米草的生态效果及其治理探讨[J]. 防护林科技, 2008(10): 119-123.
- [3] 杨俊芳, 马毅, 任广波, 张精英, 等. 基于国产高分卫星遥感数据的现代黄河三角洲入侵植物互花米草监测方法[J]. 海洋环境科学, 2017(4): 596-602.