

浙北沿海滩涂可持续利用研究与对策

王益澄¹, 徐永健², 韦 玮²

(1. 宁波大学 城市发展与规划研究所, 浙江 宁波 315211; 2. 宁波大学 生命科学与生物工程学院, 浙江 宁波 315211)

摘要: 在调查浙江北部沿海地区滩涂利用现状及问题的基础上, 分析了“近陆—滩涂—近海”污染物质入海通量, 评价目前区域内的滩涂质量状况, 提出滩涂的生态功能区规划及滩涂生态脆弱带的可持续利用的对策措施。

关键词: 滩涂; 生态脆弱带; 污染物质; 可持续利用; 对策

中图分类号: P74 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3096(2005)11-0044-04

浙江省地处我国东部沿海经济发达地区, 人多地少, 耕地资源紧缺, 人地矛盾十分突出^[1,2]。“向海涂要耕地、围垦海涂”已成为浙江各地寻求发展空间、缓和耕地矛盾的重要措施^[2]。“土地利用补偿制度”、“谁开发谁受益”等政策和制度的实施进一步加剧了滩涂开发的速度和强度, 滩涂围垦和滩涂养殖成为目前滩涂资源利用的主要方式^[3]。

滩涂是陆地系统和海洋系统物质流动的敏感区, 是多种动植物和微生物的栖息地, 也是生态链中的脆弱带^[4]。近年来经营主体受经济利益的驱动、开发过程中物流和能流的质和量的变化机理尚不明确, 致使沿海岸带环境状况不断恶化, 海涂资源的整体效益下降, 滩涂生态脆弱性日益明显。如何正确处理经济发展、耕地保护和生态环境建设的关系, 在保护中开发, 在开发中保护, 合理地利用滩涂资源成为当前浙江省社会经济发展过程中必须研究的重大课题。

作者通过分析浙江北部沿海地区“近陆—滩涂—近海”的营养盐、有机物、石油类等物质的迁移, 研究滩涂功能属性分区; 通过分析环境演化初步机理, 探索经济活动与环境保护的平衡点, 寻求滩涂可持续利用的最佳途径。

1 区域内滩涂的利用现状

研究区域主要包括宁波和舟山地区, 该区域有着

优越的地理位置和自然环境, 自然资源丰富, 尤其在港口航道资源、旅游资源、渔业资源等方面尤为突出。

1.1 港口资源

本区域港口资源十分丰富, 已建有宁波港、舟山港等大型海港和沈家门港、高亭港、台门港等重要渔港, 是我国南北海运的中点, 江海联运的交汇处。

1.2 旅游资源

区域内旅游资源丰富, 类型多样。区域内的人文、滨海综合旅游资源带在全省乃至全国的旅游业中占有十分重要的地位。现建有国家级和省级风景名胜区4个、风景旅游区1个及一批旅游度假区和海水浴场。

1.3 渔业资源

研究海域有舟山渔场等国家渔场。区域内渔业捕捞对象丰富多样; 近年来随着渔业资源的衰退, 开展了增殖放流、网箱养殖等作业。至今养殖网箱数量达20 500多只, 年产量4 122 t, 养殖品种有大黄鱼、鲈

收稿日期: 2005-03-14; 修回日期: 2005-06-23

基金项目: 浙江省教育厅科研项目(20020419); 宁波市博士基金项目(2005A610025); 宁波大学人才基金项目(2004698)

作者简介: 王益澄(1962-), 男, 浙江宁波人, 教授, 从事环境规划和环境工程研究, 电话: 0574-87600924, E-mail: wangiycheng@nbu.edu.cn

鱼、黑鲷、石斑鱼、美国红鱼等。潮间带开展围塘养殖、滩涂养殖。研究区域内围塘面积达 4 300 ha 以上,年产量 2 899 t;滩涂养殖有纯滩涂养殖和滩涂低坝养殖,目前的养殖品种主要是贝藻类,贝藻类养殖总面积有 7 150 ha,年产量 60 000 t,占滩涂养殖总面积的 70%左右。

1.4 土地及其它资源

区域内还有比较丰富的海洋能资源、海洋湿地资源等。区域内有舟山五峙山列岛鸟类省级保护区的海岛湿地、岱山县秀山乡滩涂湿地等面积约 1 700 ha,但已有近一半的面积人为围垦成渔塘等而遭破坏^[5]。

2 开发利用过程中存在的主要问题

2.1 滩涂利用缺乏整体战略布局

随着海洋产业的发展,越来越多的行业和部门投入到滩涂资源的开发和利用中来^[6]。但是,多年来由于没有很好地考虑滩涂的多种用途,随着海洋资源开发利用的广度和深度的扩大,各项海洋产业之间的关系趋于复杂,矛盾日益突出,直接影响着滩涂资源整体优化开发与滩涂生态环境的有效保护,难以实现海洋经济的可持续发展。

2.2 滩涂生态环境质量日趋恶化

随着经济高速发展,陆域污染源数量与污染物总量不断增加,再加上农业面源与生活污水所携带的大量污染物汇入海域,致使滩涂和部分港湾污染严重,生态环境遭受破坏。海水水质无机氮和活性磷酸盐普遍超标且严重,个别滩涂水质化学需氧量与重金属铅、铜也有超标,海域水质以四类和超四类水质为主。已严重影响养殖业的发展与渔业资源的再生。

2.3 海洋灾害逐年增加

本研究区域位于东海的西北部,是我国风暴潮、巨浪、赤潮等海洋灾害最为频发的区域之一。尤其是台风和赤潮对沿岸地区经济发展与人民生命财产造成了严重影响。而对应的抗御、减灾能力却较为落后,尤其对赤潮的预报与防御体系及重大海洋灾害的预警体系等都还未建立,整个海洋灾害的抗御能力亟待提高。

2.4 养殖结构不够合理

近年来养殖强度的持续增加,加速了滩涂生物资源的破坏,近海渔业资源急剧衰退,滩涂养殖结构受到严峻的挑战,养殖的空间布局不合理,养殖产品市场的竞争能力低等,制约了养殖业的发展。

3 “近陆—滩涂—近海”污染物质的入海途径分析

入海污染源主要包括入海点源、入海农村面源、海水养殖污染源。入海点源主要包括入海工业污染源、入海市政生活污染源和入海河流;海水养殖污染源有二种,一种为养殖过程中产生废水进入海洋,另一种为饵料残留物和养殖对象排泄物直接进入海洋水体;农村面源主要为沿岸地区农村生活污水、牲畜污物及农田农药化肥流失通过地表径流入海。

3.1 入海点污染源

3.1.1 入海工业污染源

主要入海污染物中,COD 是入海工业污染源最主要的污染物,其次是石油类,其它 5 种污染物的等标污染负荷量之和仅为 10.16%。据调查研究区域沿岸共有直接入海的工业污染源 366 个;从工业废水入海量来看,直接入海的工业污染源每年排放废水约为 3 208.434 万 t。

3.1.2 入海市政生活污染源

研究区域有入海市政生活污染源 24 个,入海市政生活污染源共年排放污水 4 867 万 t,市政生活污染源排放的污染物主要为有机物(以 COD 计)、氮、磷三种,负荷比分别为 19.4%,26.3%和 54.4%。

3.1.3 入海主要河流

研究区域主要入海河流是甬江,宁波市区和甬江两岸产生的工业废水和生活污水大多排入甬江,汇同余姚江和奉化江携带的污染物形成入海河流污染源。甬江年均径流量为 35 亿 m³,2000 年入海污染物通量分别为:有机污染物(以 COD 计)28 422.0 t/a、石油类 615.2 t/a、氮 11 001.02 t/a、磷 860.60 t/a、总汞 0.035 5 t/a、铜 9.915 t/a、铅 4.788 5 t/a、镉 0.427 t/a。

3.2 海水养殖污染源

区域内海岸线较长,沿岸滩涂绝大部分均已围塘用于养殖。主要养殖方式有围塘养殖、网箱养殖和滩涂贝藻养殖等。据调查,每年有 27 661 万 t 养殖废水进入海域,其中有机污染物(以 COD 计)553.22 t/a、氮 731.92 t/a、磷 141.34 t/a。

3.3 农业面污染源

沿海地区农业生活污水、牲畜污物、农业化肥、农药等流失、乡镇企业工业废水等通过地表径流入海,形成农业面污染源。据调查分析,农业面源污染物入海量分别为有机物 9 936.15 t、氮 4 980.65 t、

磷 259.84 t。

3.4 入海污染源综合评价分析

排入研究区域的水量有 61 多亿 m^3/a ；污染物质总量分别为：COD 52 676.5 t/a、氮 17 643.5 t/a、磷 1 406.2 t/a、石油类 634.25 t/a、氰化物 0.158 t/a、汞 0.040 9 t/a、镉 0.702 4 t/a、六价铬 0.346 t/a、铅 5.641 8 t/a、砷 0.058 t/a。据分析，在入海污染物质中，磷的等标污染负荷比最大，为 41.09%，其次是氮，二者之和为 79.82%，是主要的入海污染物。COD 的等标污染负荷比为 11.43%，也占了一定比例。

在各入海途径中，COD 入海量最大的是农村面源，占 85.4%，其次是入海工业源；氮的入海量农村面源和海水养殖源分别占 71.9% 和 28.1%；磷的入海量农村面源和海水养殖源分别占 40.2% 和 59.8%。

4 沿海滩涂环境质量评价

4.1 滩涂水质

调查结果表明，研究海域水质状况较差，无机氮和活性磷酸盐指标超标较为严重，COD、汞、铅、石油类和溶解氧也有一定的超标量，环境功能达标区域面积仅占调查所覆盖功能区面积的 0.47%。海域水质以超四类为主占 47.1%，四类占 17.6%，三类占 29.4%，无一类水质区域。定沈港及其以西包括宁波港、舟山港、象山港等在内绝大部分海域都为四类 and 超四类水质，总体分布看，研究区域内由西向东水质逐渐好转趋势显著。

从污染物分布情况看，无机氮和活性磷酸盐超标严重，由西向东南方向呈逐渐下降趋势；局部海域 COD 超标；个别区域还石油类超标。各水期比较出现，以丰水期水质相对较好，枯水期水质最差。

4.2 沉积物质量

研究海域沉积物超标指标有铜、DDT 和砷等，其中铜超限值比例较高为 32.4%。滩涂沉积物环境质量一类的占 64.7%，二类为 29.4%，三类的为 5.9%；总体上，滩涂沉积物环境质量尚可，但已受到一定的污染，主要污染物为铜。一类分布区域主要在东北部，杭州湾南岸，二类分布区域主要是在象山港和东南沿海滩涂。

4.3 滩涂生物环境质量

滩涂生物环境质量总体上处于中等污染程度。近岸水域污染相对较严重，受陆源污水影响较大，滩涂粪大肠菌群超标率为 11.5%，甬江口及象山港条件致

病菌数量较高，石油降解菌的数量普遍较高。浮游生物多样性指数较低，群落结构极为脆弱，生物量呈明显的两极分化现象，水体富营养严重，赤潮的发生概率较大。

5 滩涂生态脆弱带可持续利用对策

5.1 控制工业和城市排污总量、加强城市污水的综合整治

实施污染物排放全面达标工程，是建立和实施主要污染物排放总量控制的前提和条件^[7]。加强对污染物排放总量的控制，确保各排污单位符合排放标准和总量控制的要求。建立清洁生产技术规范，指导、协调、监督企业实行清洁生产，深化工业污染防治管理。加强城市生活污水的处理，有计划的建设城市污水处理设施，加强城市污水的综合整治。控制工业和城市排污总量、加强城市污水的综合整治，这是削减主要入海污染物排放总量的一个基本手段^[6]。同时要建立和完善总量控制的技术支持系统，强化监测工作在总量控制中的基础作用，按照科学、合理、完整、适用的原则，建立污染物排放总量控制指标体系，藉以综合反映实施排污总量控制制度的整体情况和各方面数量值的相互依存关系，为加强总量控制的统计、监督管理和对总量控制计划、指标的完成情况进行全面考核提供依据。实施污染物排放总量控制的目的是有计划地削减排污总量，以改善海域环境质量，促进环境保护目标的实现。

5.2 推进农业和农村生态建设，防治面源污染

推进农村生产结构调整和优化，在稳定发展粮食生产的前提下，根据不同区域和自然资源组合特点，面向市场，依靠科技，调整优化农业产业结构、产品结构，提高经济作物的种植业和林、牧、水产养殖业在农业中的比重，培育具有地方特色和竞争优势的主导产品，推动农业生产向集约化、专业化、基地化、现代化发展，大力促进无公害农产品、绿色农产品和有机农产品生产；合理使用化肥农药，加强化肥、农药环境安全管理，防止不合理使用化肥农药带来的化学污染和面源污染；控制畜禽规模化养殖污染；实施绿色生态工程，减少水土流失，降低土壤氮、磷流失的面源污染；以加强小城镇建设为契机，控制农村生活污染，以建设生态示范区为载体，全面推进农业和农村生态建设。

5.3 运用生态学原理和技术防治海水养殖污染

按照水域、滩涂的自然属性、社会属性和开发利

用状况,编制水域滩涂养殖规划,既要因地制宜,又要有所侧重,使养殖水域、滩涂形成一个结构优化、功能高效的综合养殖生态系统。确定区域养殖容量,调整优化养殖结构,实行养殖生产与污染防治并重的养殖模式。确定区域养殖容量,为控制养殖规模、养殖面积和调整优化养殖结构提供科学依据;调整和优化养殖生产结构,协调发展鱼虾贝藻养殖生产,实行高效无污染养殖^[8,9];在养殖过程中,养殖单位应当依照养殖条件等,合理选择合适的配合饲料,同时必须严格控制渔用药物使用,实行清洁养殖生产,改善养殖水域生态环境;对于现有污损养殖环境,采用生物修复技术逐步恢复污损区的生态功能。

5.4 实行目标责任制,保证规划实施效果

为了切实加强了对排污总量控制规划落实的组织领导,沿海地方各级人民政府应当把排污总量控制纳入目标责任制;具体职能部门要加强对规划实施的指导和支持,排污总量控制是一项庞大的社会系统工程,涉及实行污染物全过程控制,需要按照规划的要求职能分工,各司其职,密切配合,保证规划实施效果。

参考文献:

- [1] 徐星明. 加快浙江农村劳动力转移,拓展农村经济发展空间[J]. 中国经贸导刊, 2004, 7: 24-25.
- [2] 徐承祥, 周柏水. 浙江滩涂围垦的现状与展望[J]. 东海海洋, 2004, 22 (2): 53-58.
- [3] 陈征海, 刘安兴, 李根有, 等. 浙江天然湿地类型研究[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2002, 28 (2): 156-160.
- [4] 杨竞寸, 吴玲, 王伯新. 沿海滩涂湿地生物多样性保护和利用思考[J]. 中国农业资源与区划, 1999, 20 (1): 27-30.
- [5] 黄剑跃. 宁波湿地尚需用心呵护[J]. 宁波晚报, 2005, 1月19日第3版.
- [6] 朱明君. 我国滩涂资源可持续利用战略研究[J]. 中国土地科学, 2000, 14 (2): 8-12.
- [7] 袁晓雪, 何勇, 杨竞寸. 沿海滩涂综合开发利用与可持续发展的实践[J]. 中国农业资源与区划, 2002, 23 (5): 48-50.
- [8] Piedrahita R H. Reducing the potential environmental impact of tank aquaculture effluents through intensification and recirculation[J]. *Aquaculture*, 2003, 226: 35-44.
- [9] Amir N, Muki S, Ben-Ezra D. A sustainable integrated system for culture of fish, seaweed and abalone[J]. *Aquaculture*, 2000, 186: 279-291.

Countermeasures of sustainable utilization of tidal flat in northern area of Zhejiang Province

WANG Yi - cheng¹, XU Yong - jian², WEI Wei²

(1. Research Institute of Urban-development & Planning, Ningbo University, Ningbo 315211, China; 2. Life Science and Biotechnology College, Ningbo University, Ningbo 315211, China)

Received: Mar. 14, 2005

Key words: tidal flat; weakly-ecological zone; pollution; sustainable utilization; countermeasure

Abstract: The tidal flat is a weakly-ecological zone in ecological chain. During economic development of Zhejiang Province, results of the conflict between human and land, and lag in planning different function areas of seashores resulted in that the environment quality of intertidal zone was deteriorated, integrated benefits of mudflat resource reduced, ecological weakness of mudflat was increasingly evident. After investigating utilization status and problems of mudflat in northern Zhejiang Province, analyzing routes of polluted materials entered sea, the authors evaluated environment quality of mudflat in research area, and put forward the different ecological function area programming of mudflat wetlands and the countermeasures to make weakly zone sustained development.

(本文编辑: 刘珊珊)