

海水池塘养殖对滨海生态环境的影响*

——以河北省为例

李静 高伟明 杨会利

(河北师范大学资源与环境科学学院 石家庄 050016)

摘要 文章在分析海水池塘养殖现状的基础上,系统阐述了海水池塘养殖对滨海生态环境的影响,分析表明传统分散经营的养殖方式使用周边生态环境日益恶化,最后从协调养殖生产与环境关系的角度,提出了相关的解决措施,以使海水池塘养殖业得以可持续发展。

关键词 池塘养殖;滨海生态环境;养殖水域;养殖模式

近年来,由于海洋生物资源的日益减少和人类对水产品需求量的增加,海水池塘养殖业迅速发展,养殖面积不断扩大、放养种类逐渐多元化、养殖产量不断增加。人类在获得可观经济效益的同时,忽略了对周边生态环境的保护,滨海生态环境受到严重破坏,本文将就海水池塘养殖对滨海生态环境的影响进行探讨。

一、海水池塘养殖现状

近年来,沿海海水池塘养殖业发展迅猛,2005年河北省养殖池塘总面积已达44 921.5hm²,比2000年的38 771.8 hm²增加了15.86%,其中,秦皇岛市3 923.0 hm²,占全省养殖池塘总面积的8.73%,唐山市30 776.8 hm²,占全省养殖池塘总面积的68.51%,沧州市10 221.7 hm²,占全省养殖池塘总面积的22.75%。到2005年海水养殖产量由2000年的15.5万t增至26.1万t,占整个海水产品总产量的45.65%。养殖池塘主要分布在大清河口以西的粉沙淤泥质潮上带和潮

间带高、中潮滩,大清河口至滦河的离岸沙坝内侧以及滦河口、七里海、洋河口等地。分布集中连片、整齐划一,各片间由规模相当、顺直的引排水渠相隔。主要养殖品种为对虾、河豚、蟹及其他鱼类。目前河北省海水池塘养殖业已获得巨大的经济效益,但生产中却面临着越来越严重的环境问题:养殖密度过大,养殖总量超过水域容纳量,养殖病害增多,环境污染加剧,生物栖息地遭到破坏,生物多样性下降,海洋资源日益衰退等。

二、海水池塘养殖对滨海生态环境的影响

1. 养殖水域自身污染严重,赤潮灾害频发

海水池塘养殖过程中输出的废物主要包括饲料残饵、粪便中所含N、P等营养物质以及悬浮颗粒物和有机物。现代高密度的养殖方式向海水排放大量的污染物,水体中N、P等含量升高,邻近水域营养盐含量不断增加,加速了渤海湾半封闭水体富营养化,养殖水域自身污染严重。

* 基金项目:国务院908专项,我国近海海洋综合调查项目资助。

按养殖池塘平均水深 1.0m, 平均养殖池塘每天换水量约 5%~10%(取 7.5%)计, 则河北省约 44 921.5 hm² (2005 年) 的养殖池塘每天排入海中的养殖废水约 3.37×10^7 m³, 若按整个养殖周期 120 天计算, 则全省养殖池塘每年排入海中的养殖废水约 4.04×10^9 m³。依据中国水产科学研究院黄海水产研究所 1999 年的调查资料, 我国北方地区养殖池塘排放水营养盐类和 COD 的大致增量 ($\Delta \text{IN}=0.1 \text{ g/m}^3$, $\Delta \text{IP}=0.01 \text{ g/m}^3$, $\Delta \text{COD}=2 \text{ g/m}^3$), 可估算出全省养殖池塘每年排放的养殖废水中所含无机氮、无机磷、和 COD 污染物的量: IN 为 404.0 t, IP 为 40.4 t, COD 为 8 080.0 t。大量的养殖废物排入近岸海域, 当这些污染物质总量超出了该水体的自净能力时, 则会造成该海域的环境污染、海水出现富营养化, 引发赤潮生物的大量繁殖, 造成水体缺氧, 在缺氧状态下, 海水中会产生大量硫化氢等有毒气体, 反过来危害养殖产品的正常生长, 从而造成海水池塘养殖业的恶性循环。

有人曾做过统计, 意外发现我国沿海赤潮发生的规律与虾养殖产量有较好的正相关关系, 而与全国废水排放量却没有相关关系。20 世纪 80 年代以来, 河北省沿岸赤潮灾害不断加重, 全省海域共发生赤潮 26 次, 年均 1 次。影响范围最广、造成损失最大的赤潮共有两次: 1989 年 8 月 5 日~9 月 14 日黄骅沿岸发生赤潮, 影响面积 1 300 hm², 受灾虾池 1 733 hm², 直接经济损失 2 500 万元; 1998 年 9 月 27 日, 河北全海域发生赤潮, 全省总经济损失共计 1.12 亿元。养殖区水体富营养化严重, 许多赤潮都发生在养殖区内及邻近海域, 2004 年河北海域春季出现了大量的赤潮生物——夜光虫, 其丰度 ($39\ 743 \text{ 个/m}^3$) 高于 1984 年海岸带调查结果一个数量级 ($3\ 035 \text{ 个/m}^3$), 是 1984 年 5 月的 13.1 倍。由此可见, 养殖水域赤潮频繁发生, 与 20 世纪 80 年代以来全省沿海地区海水池塘养殖业的迅速发展而引起养殖水域自身污染

有密切关系。

2. 天然湿地萎缩

20 世纪 80 年代以来, 河北省海水池塘养殖业发展迅速, 人工养殖池塘面积不断增加, 由 1987 年的 14 703.4 hm² 增加至 2005 年的 44 921.5 hm², 18 年来面积翻了两番 (图 1)。养殖池塘开发主要集中在粉沙淤泥质潮上带和潮间带高、中潮滩

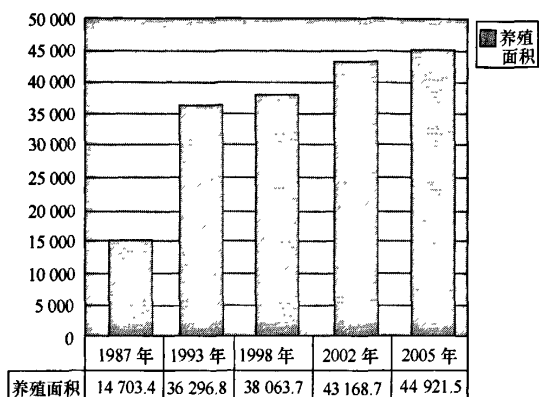


图 1 1987~2005 年河北省人工养殖池塘面积(hm²)变化

和河流入海口以及潟湖周围, 占用了原有大片天然湿地, 天然湿地面积大幅度减少, 致使湿地生境破碎化, 湿地生态功能退化。

(1) 潟湖湿地

潟湖湿地具有较好的蓄水能力, 既接纳陆地河流径流又与海相通, 淡水与海水在此交融, 可以获得丰富的营养物质, 并且借助海水潮汐涨落, 从而使潟湖湖水循环交换, 净化水质, 形成良好的水资源环境, 为海洋和陆上动植物提供良好的水生生态环境。潟湖水含有较高的溶解氧及营养盐, Ph 值适度, 初级生产力 $80 \text{ gC/m}^2 \cdot \text{y}$, 是水产资源的重要繁殖场所。近年来人类利用潟湖水资源大力发展水产养殖, 围垦侵占了潟湖大量水域面积, 对周边生态环境产生了一定的负面影响。通过 1956 年和 2005 年两个时相的卫星图像对比 (图 2、图 3), 七里海天然湿地面积大幅减少, 从 1956 年的 3 070 hm², 减少到 2005 年的 320 hm², 50 年间减少为原来的 1/10, 而人工养殖

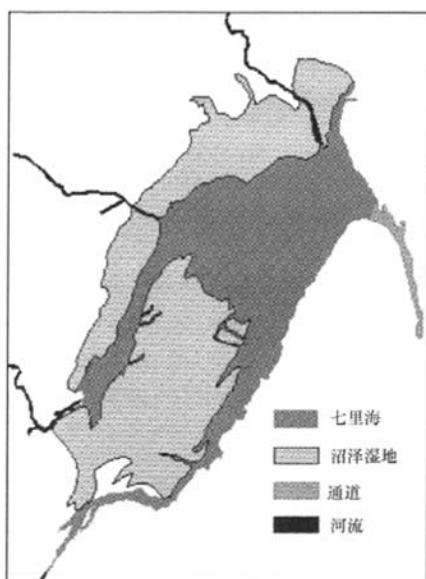


图2 1956年七里海湿地分布图

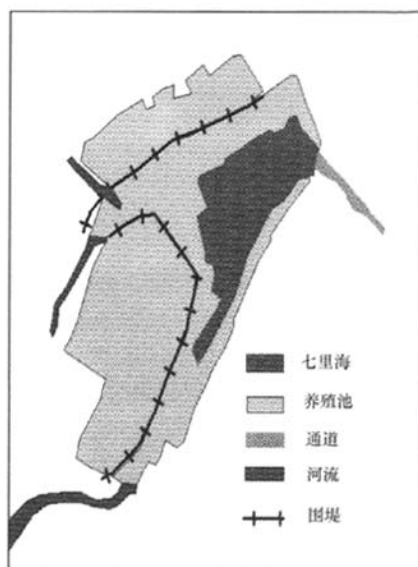


图3 2005年七里海湿地分布图

池塘面积从无到有增至 1 931.5 hm^2 , 天然湿地仅占湿地总面积的 22.07%。大量养殖废水排放, 超出养殖水域的自净能力, 水质恶化, 原有大面积天然湿地消失, 20 世纪 50 年代中期以前, 河流、沼泽与沼泽化草甸、盐沼等天然湿地在七里海周边广泛分布, 近 50 年以来, 随着人口的增长和经济的发展, 人类对滨海湿地的开发利用强度不断增大, 大面积天然湿地被稻田、盐田、养殖池塘和库塘等人工湿地取代, 使得以此为生存环境的生物失去栖息场所, 水生生物和鸟类数量明显减少, 生物多样性降低, 生态问题日益严重。

(2)河口湿地

河口湿地处于河流与海的过渡地带, 淡水和盐水在此交汇, 动植物资源丰富, 具有较高的生物多样性和巨大的环境调节功能, 同时由于各种自然要素与人为要素相互作用, 使得河口成为复杂多变的动态环境, 是典型的生态环境脆弱区域, 近年来, 海水池塘养殖业发展迅速, 人工养殖池塘侵占了大面积的天然湿地, 河口原有的动

态平衡发生变化, 使原本脆弱的湿地生态环境更加恶化。滦河口原有大面积由植被和滩涂构成的湿地, 现已被人工养殖池塘所代替, 根据 1956 年地形图和 2005 年 TM 影像图可分别计算出滦河口天然湿地总面积, 其中 1956 年为 4 335 hm^2 , 2005 年为 1 975 hm^2 , 50 年来天然湿地面积萎缩过半, 目前滦河口湿地因稻田和养殖池塘的开发, 原有天然湿地几乎荡然无存 (图 4、图 5), 人工养殖池塘面积现已增至 4 602.5 hm^2 。人类开发利用活动的加剧, 使湿地成为养殖污水的承泄区, 水体污染严重, 该区生态系统自稳定性下降, 湿地生态功能减弱, 曾将此作为栖息、繁殖地的世界珍禽——黑嘴鸥, 数量显著减少, 同时, 受生境单一化的影响, 区域鸟类组成和数量也发生了明显的改变。

(3)潮滩湿地

潮滩湿地滩面平坦、宽阔, 底质细腻, 适宜各种潮间带生物和滩涂鸟类的栖息, 具有较高的生产力和生物多样性, 近年来, 受到人类开发活动

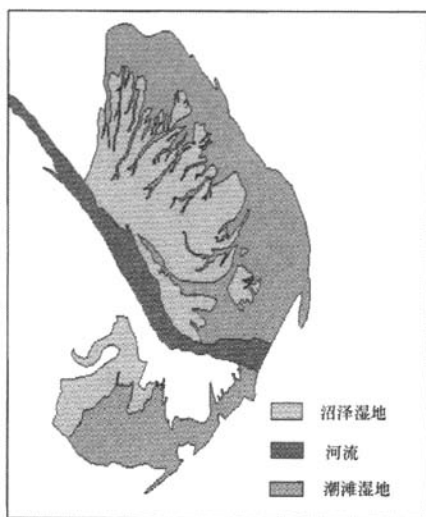


图4 1956年滦河口图示

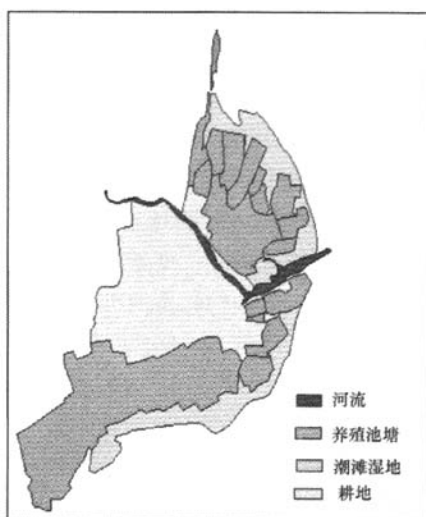


图5 2005年滦河口图示

影响,大面积的天然潮滩湿地被围垦为养殖池塘,到2004年全省潮滩湿地面积由1980年的51 316.8 hm^2 减少到41 918.1 hm^2 ,14年来1/5之多的潮滩湿地消失,首先造成作为初级生产者的植物被破坏,进而导致潮间带底栖生物以及鱼类甚至滩涂鸟类的栖息、捕食地和繁殖场所丧失,生物的种群数量减少甚至濒临灭绝,最终导致潮滩湿地生态系统失衡。

3. 周边土地次生盐渍化

近年来,大量陆基(潮上带)人工养殖池塘的修建,加剧了周边土地次生盐渍化,一方面利用地下水养殖,会造成地下水日益枯竭,局部地面下降,进而导致海水倒灌;另一方面养殖池塘的渗水带来大量水盐,由于渗漏水补偿,引起周边地下水位抬高,当地下水位超过其临界深度时,地下水和土体中的盐分随土壤毛细管水通过地面蒸发耗损而聚于表土,直接导致土壤次生盐渍化。

土壤发生次生盐渍化后,因土壤含盐量高,周边地区植物生长受到抑制,主要以矮小芦苇和盐地碱蓬为主,而原生盐生生境空间缩小、滨海

盐生植被分布区萎缩。在自然状态下,滨海盐生植被受生境条件影响,呈条带状集中分布于临近海岸区域,在其受人类滩涂及潮上带养殖池塘开发的影响下,原生盐化生境极度萎缩,原有滨海盐生植被分布空间多被大量人工养殖池塘所占据,仅在堤埝上有少量残留。同时,潮上带养殖池塘因长期蓄积海水,使周边区域地下水位上升、矿化度升高,造成土壤的次生盐渍化,引发非盐生植被向盐生植被的逆向演替,盐生植被分布区向周边区域扩张。

此外,沿海防护林生态系统十分脆弱,抗干扰能力低。其附近开发的养殖池塘致使土壤次生盐渍化,对防护林树木生长产生了巨大的环境压力,造成树木干枯、死亡,防护林带退缩。曾分布于黄骅歧口至旧狼坨子沿岸贝壳沙堤坝的防护林,受采挖贝壳沙及筑池养虾等人类活动的影响,已不复存在。人类若不减少人工养殖池塘的开发,其对土壤盐渍化范围随着时间的推移将逐步扩大,对其周边生境及沿海防护林的破坏也将愈演愈烈。

4. 古贝壳堤破坏严重

黄骅境内自西向东分布着6条与岸线基本

平行的古贝壳堤,堤高0.5~5 m,宽几十至几百米,长数十米、上百米或延伸百余公里。其横剖面顶部上凸,两翼减薄到尖灭。古贝壳堤是渤海湾西岸七千多年来成陆过程中产生的,它的发育规模、时间跨度和所包含的地质古环境信息可为研究古海洋变迁、环境变化趋势等提供天然本底。除供科学研究外,古贝壳堤可抵御风暴潮,贝壳土还可加工为天然饲料添加剂和建筑材料,同时其上又可生长野酸枣、麻黄草等耐盐碱植物。近年来,人类在巨大的经济利益驱动下,大面积古贝壳堤被盲目开发为养殖池塘,目前,黄骅境内的古贝壳堤地上部分基本已消失殆尽,古贝壳堤受到严重破坏。

三、建议及对策

养殖水域良好的生态环境是海水池塘养殖业赖以生存和发展的基础,随着养殖规模不断扩大,传统分散经营的养殖方式所造成的生态环境问题已日益严重,因此协调养殖生产与环境的关系,减少海水养殖对沿岸环境造成的负面影响,是保证海水池塘养殖业可持续发展的根本途径。

1. 优化养殖模式,大力发展工厂化养殖

目前,河北省池塘养殖模式相对较落后,缺乏健康、科学的养殖模式,养殖区域布局不合理,养殖区域过于集中,今后应注重优化养殖模式的研究,大力发展高效、低污的工厂化(集约化)养殖,同时应合理布局养殖区域,根据养殖水域的营养水平和环境承受能力,确定适宜的养殖容量,排污量不得超过临近海域自净能力,适宜开发新的养殖区域,充分利用近岸海水养殖资源,改善养殖生态环境条件,将有利于养殖生物和养殖水域的生态平衡,减少海水养殖对海洋环境造成的污染。

2. 提高饵料质量和利用率,杜绝滥用药物

残余饵料是导致养殖自身污染的重要因素,因此需要优化养殖技术,提高所投饵料营养结构及转化率等,以降低残饵对养殖水体的污染。此外,目前水产养殖所用化学药品种类繁多,缺乏产品质量标准和严格的检测监督管理,不少药物使用后不仅残留在养殖环境中,而且通过食物链进入人体,直接威胁到人类的食品安全,因此应制定统一的养殖药品使用规范,加强科学管理,严格控制药品的使用,坚决杜绝滥用药物。

3. 加大科研投入,注重技术创新

目前河北省水产养殖科研力量比较薄弱,科研条件相对落后,今后应当加大科研投入,重视技术创新能力,不断提高海水池塘养殖的科技含量和技术水平,开发新的养殖技术,提高饵料的利用率,引进新品种,加强养殖模式和养殖容量等方面的研究。

4. 加强行政管理和执法力度

由于对海水池塘养殖的管理相对滞后,缺乏强有力的行政管理手段,使得河北省海水池塘养殖业局部开发规模过度,养殖负载力过大,环境容量减小,因此应不断健全政府的管理体制和队伍建设,处理好资源开发与生态保护之间的矛盾,切实加强对海水池塘养殖开发的管理,加大治污力度和执法力度。

参考文献

- 1 国家海洋局.中国海洋统计年鉴[M].北京:海洋出版社,2000
- 2 国家海洋局.中国海洋统计年鉴[M].北京:海洋出版社,2005
- 3 林钦,贾晓平.养殖水域富营养化与赤潮发生的关系[J].南海水产养殖,1997,15(12):9~16
- 4 李天杰.土壤环境学[M].北京:高等教育出版社,1995
- 5 裴艳东.黄骅古贝壳堤的近代地质意义[J].北京地质,2002,14(3):26~28