

海水养殖对海洋环境影响的探讨*

宇文青

(中国海洋大学法政学院 青岛 266100)

摘要 海水养殖迅速发展,给海洋造成了严重污染。海水水质污染,主要有营养物污染、养殖用药污染、底泥富集污染。海洋生物污染,主要是外来生物物种入侵和生物物种基因污染,无计划的盲目开发浅海滩涂进行养殖对近岸海域滩涂湿地造成的破坏等。

关键词 海水养殖;生态环境;海洋污染

长期掠夺性捕捞,使得我国的海洋渔业资源几近衰竭,很多传统的经济鱼、虾、蟹类资源已经基本绝产。海水养殖在我国渔业中的地位越来越重要,其迅速发展是在20世纪70年代后期,发展到今天,我国海水养殖产量占海洋渔业产量的比重已上升到39%。海水养殖缓解了海洋捕捞给海洋资源带来的巨大压力,也给养殖户带来很大的经济利益,同时也为无鱼可捕的渔民提供了另一条生存之路。但是,我们在一味扩大养殖面积、增加养殖密度的同时,给海洋究竟带来了什么呢?是我们一厢情愿认为的生态保护和经济发展的双赢吗?有学者研究认为,海水养殖对海洋的污染仅占海洋污染总量的5%,但是,一项统计数据表明,我国近岸海域赤潮的发生规律与全国陆源污染的排放量没有正相关关系,却与沿海地区对虾养殖量呈正相关关系,这不能不引起我们的重视。海水养殖是人们利用海水的水体功能和环境容量进行的活动,无论是海水池塘养殖还是港湾、滩涂养殖,都属于开发近海海域并势必

对海域产生一定影响的工程。在产生海洋环境污染的同时,养殖的各种鱼、虾、贝、藻等物种又改变了近岸海域生态系统的生物成分,对滨海湿地、红树林等特殊生态系统也带来了深刻的影响。

一、海水养殖对海洋环境的污染

海水的自净能力是有限的,当海水养殖释放到水体中的物质超过其所能承受的最大限度,即海水的环境容量时,养殖便会海洋环境造成一定程度的污染。海水养殖对近岸海域海洋环境的污染具体来说主要来源于三方面:一是来源于残饵、排泄物等营养物的污染,二是来源于养殖药物的使用污染,三是来源于底泥的富集污染。

(一)来源于营养物质的污染

养殖过程中的污染物主要是残饵、粪便和排泄物中所含的营养物质氮、磷,还有悬浮颗粒物及有机物。而且,水产养殖排放的废水对邻近水

* 本文为国家社会科学基金项目《我国海洋生态恢复法律制度研究》(06BFX064)的阶段性成果。

域营养物质的负载也在逐年增大,排出的富含氮、磷等营养物质对养殖水体自身及邻近水体的污染都是相当大的。欧洲的研究表明,网箱养殖投入的饵料有20%未被食用,成为输出废物,有80%的氮被鱼类直接食用,但是其中仅有约20%被有效利用,其余部分都以污染物的形式排入水环境中。国外科学家也曾对精养虾池中的物质平衡作过研究,发现在养殖过程中只有10%的氮和7%的磷被利用,其他都以各种形式进入环境。由此可见,海水养殖过程中产生的残饵、粪便的废物数量不容忽视。海水养殖废水直接排入海洋,导致海水水体交换能力下降、水体中有机物积累、营养盐异常增加,从而进一步导致水体某些水生植物的过量繁殖。有学者发现我国某些海湾养殖海域由于近年来水产养殖的迅速发展,夏、秋、冬季湾内浮游植物数量迅速增加,数量惊人。可见,虽然海水养殖的排污量仅占排海污染物总量的5%左右,但由于污染物很大一部分是残饵、养殖物的排泄物等营养物质,很容易造成水体的富营养化,这就使得近海养殖很可能成为刺激近海赤潮发生的一个重要原因。以河北省为例,2005年河北省每年排入海水的养殖废水中约有4 921.5 hm²的养殖池塘含无机氮404 t,无机磷40.4 t,COD 8 080 t,养殖区水体富营养化严重,许多赤潮都发生在养殖区内以及邻近海域。总之,海水养殖业的迅速发展引起的养殖水域及临近水域的营养物质污染使海水水质恶化,营养物质氮、磷等的富集而导致水体富营养化,进而诱发赤潮频繁发生。

(二) 来源于养殖药物的污染

一切环境问题几乎都是利益驱动引发的后果,这一点已得到大多数人的认同。就海洋渔业资源而言,过度捕捞是因为利益驱动,转向养殖是利益驱动,造成养殖污染同样也是由于经济利益强大的内在驱动。人们为了追求利润最大化,常常会盲目地增加养殖密度,而养殖密度被不科

学的增加导致的直接结果就是养殖物种病害的发生。由于长期不合理的高密度养殖等原因,早在1993年6月,沿海水产养殖就爆发大面积虾瘟,发病养殖面积占当时全国对虾养殖总面积的76%,减产近12万t,直接经济损失35亿元,间接经济损失达86亿元。人们为了预防养殖疾病、清除敌害生物、消毒以及抑制有毒有害生物,于是便在养殖过程中大量使用化学药品。滩涂贝类养殖是人工控制程度最低的一种养殖方式,原本可以不施肥,不投饵。贝类以摄食底栖、浮游藻类和有机碎屑为主,对净化水质起着积极作用,可是近年来,沿海养殖户开始用含磷药剂起捕泥螺除害。有人曾在浙东某渔村讲课时发现这种含磷药剂的用量在当地高达规定用量的100多倍。

这些毒性不同的治疗药物、消毒剂和防腐剂每年大量的排入海洋,对海洋生物和人类都造成了极大危害。首先这些药物对海水水质造成一定的污染,我国作为世界海水养殖的第一大国,养殖用药的数量相当大。其次,这些药物成分对不同的海洋生物造成不同的影响,很可能造成一些生物大量死亡,另一些生物大量繁殖,破坏近海海域的生态平衡,一定程度上改变近海海域的生态结构。再次,有毒有害物质通过食物链的富集层层递增,对人类的健康造成极大的危害,现实中这种食物中毒现象屡次发生。

(三) 来源于底泥的富集污染

通过蓬莱地区海洋渔业管理部门获知,海水养殖对海水水体的污染来源还包括养殖区底泥的富集,海水养殖过程中输入水体的氮、磷和颗粒物分别有24%、84%和93%沉积在底泥中,经过长时间大量的积累,超过水域的自净能力,成为污染近海海域水质的重要污染源。有学者著文称养殖区域底泥中氮、磷的含量和耗氧量比周围水体沉积物中的含量要明显高出很多,而且底泥中经常含有养殖的残饵。残饵和排泄物在底质堆积,促使了微生物活动的加强,也加速了营养盐

的再生。同时,在养殖过程中死亡的生物体沉降分解增加了底泥里的氧的消耗,在缺氧条件下会产生硫化氢和氨气等有毒物质。如珠江口牛头岛深湾开发网箱养鱼多年后,发现沉积硫化物含量比湾外自然沉积高 10 余倍。由于只有少数几种硫氧细菌可以生活在硫化氢的环境中,因此,含有大量有机物分解的水域很快会形成无生物区。据有关研究报告,在靠近网箱的区域,大型底栖动物会减少,再往外的一定区域内为一过渡区,该区域内由于营养物质的适度累积刺激了底栖生物的生长,再往外的区域底栖动物的生物量、组成都降至正常水平。

二、海水养殖带来的生物污染

由于海水养殖是人为地增加某些物种,而且增加数量巨大,这就必然改变近岸海域原有的生态结构,产生生物污染。而且养殖物种,尤其是鱼类,经常会从养殖区逃逸到天然海域的野生环境中去,对野生的原有物种的遗传基因也会造成污染。

(一)外来生物物种入侵

海水养殖的养殖品种大多是本地一些原有的物种,养殖的成活率较高。但是为了获取更大的经济利益,人们开始不断地探索、研究引入新的养殖品种,随着养殖技术不断进步,许多具有较高经济价值的物种都可以跨流域,甚至远渡重洋被引进到另一个地方进行人工养殖。在东营、大连、蓬莱、增城、北海等地对其海水养殖的调研显示,赞扬人们将某地新物种引入本地人工养殖试验成功且已在本地大批量推广的报告屡见不鲜。然而,引进外来物种是一件极具风险性的行为,引进得当,会带来所期望的巨额财富,但未进行考察、环境影响评价、深入研究就盲目引进某些外来物种,很可能导致外来物种入侵破坏生态平衡,造成海洋生物污染,甚至难以挽救的灾难

性后果。广州城市水产局由于未经过考察而盲目进行某些鱼类的增殖放流,加之人们私自放流一些不适于本地水体环境的物种,如该地水产局为解决市民“吃鱼难”问题而于 20 世纪 80—90 年代引进的非本地种鱼——罗非鱼,现在已经泛滥成灾。

(二)污染生物物种基因、影响遗传多样性

“养殖鱼类的毒素水平往往高于捕捞的野生鱼类。养殖鱼经常逃逸,与野生鱼杂交,从而损害野生鱼的基因资源,因为养殖鱼类族系的选择是快速生长,而牺牲了野生条件下的存活能力。如养殖的大马哈鱼的存活率只有野生大马哈鱼的 1/50”。野生大马哈鱼会洄游到它们孵化的溪流,每一种群从基因上都与特定的溪流相适应。饲养的大马哈鱼不做这种产卵迁移,当逃逸的养殖鱼与野生鱼交配时,就可能会减少自然群体的遗传多样性,进而一步步给这个种群带来极为不利的深远影响,甚至是毁灭。另外,一份由大西洋大马哈鱼联盟做的研究还表明,当地野生大马哈鱼群中,养殖鱼的比例从 1983 年的 5.5% 上升到 1994 年的 90%,出逃的养殖大马哈鱼取代野生鱼的能力也应当引起我们的警觉。而且,养殖鱼容易暴发疾病,在出逃过程中可能携带大量传染疾病,传染野生鱼和其他海洋生物,给海洋生态造成极大的破坏。海水养殖,尤其是单一的海水养殖还会使得近岸生态系统因结构改变,并且物种过于单一而变得更为脆弱,一旦暴发大规模的养殖病害,就会使得近岸整个生态系统濒临崩溃。

三、海水养殖对滨海湿地造成的破坏

人们为了获取更大的利益,不断扩大养殖规模,盲目开发浅海滩涂、滨海湿地,给红树林这类特殊海洋生态系统带来极大的破坏。

人们对湿地无休止的围垦,造成滨海湿地的

大面积减少。有学者统计,截止到2003年,因海水养殖和城市建设的需要,渤海累计围海面积高达3 000 km²,修建海堤近2 600 km。各类滨海湿地面积也因养殖而大面积萎缩。通过1956年和2005年两个时期的卫星图像对比,(河北省)七里海天然潟湖湿地的面积大幅度减少,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,而人工养殖池塘的面积从无到有,增至1 931.5 hm²。滦河口天然河口湿地的面积也因为养殖池塘面积的扩张,由1956年的4 335 hm²,下降为2005年的1 975 hm²,50年来萎缩过半,目前,原有的天然河口湿地几乎荡然无存,而人工养殖池塘面积已增至4 602.5 hm²。而河北省的天然潮滩湿地也由1980年的51 316.8 hm²,减少至2004年的41 918.1 hm²,14年来,潮滩湿地消失高达1/5。过度的滩涂围网养殖开发利用,不仅对滩涂湿地的自然景观造成了严重破坏,对许多重要的经济鱼、虾、蟹、贝类的栖息地、索饵场和育幼场也造成极大的破坏乃至消失,从而进一步导致一些生活在湿地地带的濒危野生动植物的绝迹。同时,由于滨海湿地面积的不断减少,其调节气候和蓄水分洪以及地域风暴潮的能力也随之降低。

红树林这种特殊的滨海湿地生态系统具有极大的环境与生态价值。一是红树林在很大程度上可以处理和减弱海水养殖的污染。水产养殖废水排放的或者污水中富集的营养物质进入红树林区域可能就会被分离并被沉积物中的细菌处理。Robertson 和 Phillips 估算,在越南地区,处理每公顷半集约化虾池排放的废水需要2~3 hm²的红树林,同时,对于集约化虾池可能需要多达22 hm²的红树林来处理池塘废水中释放的氮磷。这些数值暗示每年每公顷红树林可以处理和长期固定营养物质中输入的71 kg的氮和20 kg的磷。同样的,Boto 解释说,每公顷红树林每年能够容纳300 kg的氮和30 kg的磷持续输入。但是这些本可以吸纳和处理污染物的红树林一旦被砍

伐掉,养殖场排放的污染物质就可以长驱直入,进入沿岸海域,造成水体污染。二是红树林可以极大地减弱海啸的破坏力。2004年12月26日发生的印度洋海啸灾难的报道让人们触目惊心,但是泰米尔纳德邦一个渔村的172户人家却在这场灾难中幸免于难,原因仅仅是那里的红树林植被茂密。北海市1996年遭到15号强台风正面袭击,巨浪冲毁海堤47.3 km,而合浦山口马鞍岭红树林内侧年久失修的土堤却未见险情,堤内90 hm²的稻田完好无损;停泊在北海英罗湾红树林外200 m余地处裸滩上的40多艘渔船顷刻间离散翻沉,22名渔民遇难,而停泊在红树林内潮沟中的350艘渔船却安然无恙。在这场台风中,由于缺少红树林的保护,北海市营盘镇白龙村大寨匡3 km的海堤被冲垮长约80~120 m的缺口3处,堤内133.3 hm²水田颗粒无收;形成对比的是,由于有了红树林的保护,白龙村大沟口2 km长的海堤完好无损。三是红树林还为近岸海域大多数海洋生物提供栖息地和生存之所,据世界观察研究所的材料,虾类养殖场每年饲养虾12万t,却使每年可以收获的野生鱼类下降了80万t,而虾池大多数在10年内就被废弃了。

海水养殖大面积侵占了红树林的分布区,对红树林造成严重破坏。人们在研究养殖时发现,虾类在沿海淡水和咸水交汇的河口地带长势最好,因此养殖者经常会在红树林中挖出一块空地作为虾池。20世纪80年代,泰国的红树林中有一半被砍倒,大多数是为了造虾池。广西北海也有为数不少的虾池都建在现有的红树林附近,这一个个虾池曾经就是一片片保卫海岸的红树林。

修复红树林不仅成本高而且非常困难。红树林人工种植的成活率很低,广西北海的红树林恢复实践证明,人工种植红树林的成活率第一年为70%,到第三年保存率就仅为35%。

除了对滨海湿地和红树林的围垦和人为砍伐,海水养殖废水的排放本身对滨海湿地和红树

林也是一种破坏。大量养殖废水的排放超出了湿地的自净能力,使得湿地大面积萎缩、消失。养殖废水排放的危害对红树林也是一样。虾类养殖废水的直接排放或者经由水道进入红树林可能产生多种负面影响。大量的营养物质输入可以极大地影响土壤化学和微生物学以及红树林的成长和主要产量。由于海岸工程建设及围海养殖等原因,红树林区潮滩水道改变、纳水面积减少,从而造成红树林的枯萎,到2005年9月,位于广州大亚湾的两个红树林保护区已经名存实亡,仅存小簇或单株零星分布的红树林。此外,海水养殖对于红树林还有很多目前未知的危害,例如高含量的氨和特殊的有机物质的影响在弄清红树林是否能持续处理不断排放的营养物质这一事实之前还需要进一步研究。但有一点可以肯定,虾类养殖废水会对红树林生态系统造成局部危害。此外,红树林生物群落对于过多的营养物质输入的容忍力也是未知的,排放的营养物质超过其容忍力,就可能造成红树林容纳营养物质污染的能力的降低。

四、结语

笔者之所以要列举海水养殖存在的上述种种弊端,绝不是为武断地否定海水养殖可以作为恢复渔业资源的一种有效方式,而是希望我们能对养殖中存在的种种弊端引起高度重视,寻求解决的良策,以期可以达到经济发展与生态保护的双赢效果。

参考文献

- [1] 柯东胜,关志斌,等. 珠江口海域环境状况与综合整治策略研究[J]. 海洋开发与管理,2008(3).
- [2] 中国海洋年鉴编纂委员会编辑部. 中国海洋年鉴(1994—1996). 北京:海洋出版社,1997.
- [3] 李静,高伟明,杨会利. 海水池塘养殖对滨海生态环境的影响——以河北省为例 [J]. 海洋开发与管理,2008(2).
- [4] 最严重的12方面环境问题——摘译贾里德·戴蒙德. 崩溃:社会如何选择失败还是成功. 生态环境与保护,2006(6).
- [5] (美)科林·伍达德著. 戴星翼,程远,韩雪辉译. 海洋的末日——全球海洋危机亲历记[M]. 上海:上海译文出版社,2002.
- [6] 盖美,车齐. 辽宁经济发展对近岸海域环境的影响分析[J]. 海洋开发与管理,2007(5).
- [7] 暨卫东. 厦门马銮湾有机污染、富营养化状况下的生化关系[J]. 海洋学报,1998(1).
- [8] 舒廷飞,罗琳,温琰茂. 海水养殖对近岸生态环境的影响[J]. 海洋环境科学,2002(2).
- [9] FEDERICOP_AEZ-OSUNASA_ULRGUERRERO-GALVAN, C.RUIZ-FERNANDEZ. Discharge of Nutrients from Shrimp Farming to Coastal Waters of the Gulf of California. Marine Pollution Bulletin,1999(7).
- [10] 柯东胜,高阳,等. 大亚湾生态问题成因分析及应对措施[J]. 海洋开发与管理,2008(4).
- [11] 丘君,刘容子,等. 渤海区域生态补偿机制的研究[J]. 中国人口、资源与环境,2008(2).