

水东湾网箱养殖区水域环境状况评价

林东年

(茂名市水产科学研究所, 茂名 525000)

摘要: 通过对5次采集的茂名市水东湾网箱养殖区水样进行有关项目的测定进行评价, 结果表明, 水东湾网箱养殖区水域的海洋环境尚可, 但是局部海域和个别的环境污染因子超标严重, 水东湾网箱养殖区水域的部分水质指标超出了水质标准, 未达到养殖区的水质要求, 养殖环境受到了一定程度的威胁。根据测定分析结果, 提出了促进水东湾网箱养殖区可持续发展的建议, 对我国南海相邻区域也有一定的借鉴作用。

关键词: 水东湾; 网箱养殖; 水质; 监测; 评价; 可持续发展

中图分类号: X52

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2005)04-0258-03

The Evaluation of Environment State on Water Area of Breeding Area in Shuidong Bay

L N Dong-nian

(Maoming Aquatic Product Science Research Institute, Maoming, Guangdong 525000, China)

Abstract: After evaluating the measurement on relative items of water samples collected for 5 times from breeding area in Shuidong bay, Maoming city, the result show that the sea environment of water area of breeding area in Shuidong bay is not bad, however, the environment contamination factors in some areas and few area exceed the standard seriously, and the quality of some part of water in water area of breeding area in Shuidong bay exceeds the standard of water quality and does not meet the requirements of water quality in breeding area. So that the breeding environment would be threatened in a certain degree. Moreover, after the result is analyzed according to the measurement, a suggestion of promoting sustained development of breeding area in Shuidong bay is put forward which could have a certain model effect on neighbour area in south sea of our country.

Key words: Shuidong bay; breeding; water quality; measurement; evaluation; sustained development

水东湾位于粤西海岸线中段, 是茂名市重要的交通运输港口和渔业生产基地。水东湾处于亚热带区域, 年平均气温23℃, 年均降雨量1558mm。影响该区的台风年均数量39个, 潮汐为不正规半日潮, 平均潮差1.74m, 最大潮差3.4m, 海水平均温度约23.7℃, 海水盐度变化范围一般为7‰~32‰, 氧含量在湾口附近为8.57~9.75mg/L, 海水pH值为8.15~8.32。水东湾为泻湖海湾, 深入陆地, 内宽口窄, 湾内大部分水深小于2.5m, 湾口内水深5~9m。湾内滩涂宽阔, 滩涂面积2607km², 泥质。高潮区有局部红树林分布, 有旦场及寨头河径流注入。滩涂年均生物量为335.39g/m², 栖息密度175.2个/m²; 浅海底栖年均生物量为165.51g/m², 栖息密度150个/m²。

水东湾内目前有网箱近1万个, 养殖优质鱼类, 且规模逐年扩大。近年来, 海水网箱养殖病害问题比较严重, 病害暴发流行的主要原因有海区受污染、养殖环境老化、种苗质量差及气候环境变异等。为了促进水东湾网箱养殖业可持续的

发展, 了解养殖区水域环境状况, 我们对水东湾网箱养殖区海水环境进行了定时定点监测。

1 监测方法

1.1 站位设置

在水东湾网箱养殖区及其附近水域共设4个采样站位, 4个采样站位分别以A(大洲岛以东约1000m的324号鱼排)、B(水东湾进口右岸的105号鱼排)、C(水东湾中心的137号鱼排)、D(远离养殖区)表示。

1.2 监测时间

2003年5月12日~5月28日。

1.3 监测项目

海水盐度、COD、DO、BOD₅、挥发性酚、氰化物、无机氮、活性磷酸盐、油类、硫化物等。

1.4 测定方法

挥发酚测定用蒸馏后4-氨基安替比啉萃取光度法(蒸

* 收稿日期: 2004-10-26

作者简介: 林东年(1965-), 男, 大学本科, 高级工程师, 研究方向为海洋与渔业科学技术。

馏的作用是消除混浊和颜色的干扰), 检测浓度范围为 $0.002 \sim 0.12 \text{ mg/L}$; 氰化物用蒸馏后异烟酸-吡啶明酮分光光度法, 检测浓度范围为 $0.004 \sim 0.25 \text{ mg/L}$; DO 采用碘量法测定; 测定 COD 时, 先用蒸馏水把水样稀释 4 倍, 然后用重铬酸钾法测定; BOD₅ 的测定, 先用溶解氧瓶从所采水样中取水, 再注入 2 mL 生活污水作为接种液, 然后放入恒温箱中在 20℃ 条件下培养 5 d 后, 用碘量法测定其溶解氧。采用过硫酸钾氧化-紫外分光光度法、氯化亚锡还原光度法和 5270—紫外分光光度分别进行测定水样中无机氮、活性磷酸盐和石油类的测定。其它项目按《海洋监测规范》规定的方法进行。

2 结果与分析

2.1 监测结果

通过对 5 次采集的水样进行有关项目的测定, 并处理有关数据, 水东湾网箱养殖区水域环境监测结果如表 1 所示。

2.2 监测分析

从表 1 结果表明, 与我国国家海水水质标准(表 2)相比, 水东湾网箱养殖区水域的水质部分指标超标。水东湾网箱养殖区水域的水体中 DO、BOD₅、氰化物等符合一类海水水质标准。但是, 水体富营养化程度较高, COD、挥发性酚超出了第三类海水水质标准, 超标率达到了 100%; 无机氮、油类、硫化物超出了二类海水水质标准; 活性磷酸盐超出了一类海水水质标准; 盐度普遍存在较高的现象。

表 1 水东湾网箱养殖区水域环境监测结果表

站点	%‰ mg/L									
	盐度	COD	DO	BOD ₅	挥发性酚	氰化物	无机氮	活性磷酸盐	油类	硫化物
A	23.8	5.35	5.25	0.83	0.0205	0.0086	0.342	0.009	0.122	0.053
B	24.2	4.01	5.23	0.58	0.02	0.0057	0.398	0.03	0.173	0.052
C	24.6	4.56	5.28	0.55	0.0188	0.0087	0.364	0.027	0.179	0.053
D	23.8	3.95	5.65	0.53	0.0142	0.0078	0.37	0.021	0.147	0.057

表 2 我国国家海水水质标准 mg/L

项目	COD	DO>	BOD ₅	挥发性酚	氰化物	无机氮	活性磷酸盐	油类	硫化物
第一类	2	6	1	0.005	0.005	0.20	0.015	0.05	0.02
第二类	3	5	3	0.005	0.005	0.30	0.030	0.05	0.05
第三类	4	4	4	0.010	0.10	0.40	0.030	0.30	0.10
第四类	5	3	5	0.050	0.20	0.50	0.045	0.50	0.25

2.2.1 海水盐度

海水盐度是指 1L 海水中所含盐量的多少。A、B、C、D 四个站点的盐度分别为 23.8‰、24.2‰、24.6‰、23.8‰, 表明水东湾网箱养殖区水域盐度普遍存在较高的现象, 究其原因主要是茂名市今年出现大段时间干旱现象, 根据气象局研究今年降雨量与去年同期相比下降 30%, 气温达到 30℃, 出现气温持续高居不下的现象, 这对盐度的影响很大。但盐度在渔业用水范围内(盐度: 10‰~ 25‰), 表明水东湾网箱养殖区水域水质总体良好, 渔业开发潜力较大。

2.2.2 化学需氧量(COD)

化学需氧量, 也称有机需氧量, 是指在规定条件下用化学氧化剂来氧化水中有机物等还原性物质时所消耗的氧化剂相当于氧的量, 在一定条件下被氧化时, 所消耗氧的毫克数。化学需氧量越高, 水体中有机物的含量相对也越高。COD

主要来源于有机原料、塑料、化纤、橡胶、制药、染料、洗涤、造纸、纺织、印染、化肥、农药等。如果 COD 含量过高或大量入海排放, 会大量消耗水域中的溶解氧, 引起水生动物严重缺氧, 甚至死亡。COD 污染指数是反映网箱养殖区水域受污染的一个非常指标, 同时也是监控水体赤潮发生的重要参数。一般以 COD 的监测数据与我国国家二类海水水质 COD₂ 3 mg/L 标准比值得出污染指数, 视其污染指数 1 折数值大小来推测水体的有机污染程度。结果表明, 水东湾网箱养殖区水域 COD 污染指数范围为 1.32~ 1.78, 超标率 100%。A、B、C、D 四个站点的 COD 污染指数分别为 1.78、1.34、1.52、1.32, 说明水东湾网箱养殖区水域水质稍劣, 特别是养殖区及边缘水域的水质较差。

2.2.3 溶解氧(DO)

溶解氧(DO)是渔业生态环境中的重要指标, 它与水生生物的生存繁衍和水体的自净作用息息相关, 溶解氧浓度在 5 mg/L 以上有利于浮游生物生长, 溶解氧浓度在 0.3~ 2.9 mg/L 不适于鱼生存, 溶解氧浓度在 3.0~ 4.9 mg/L 鱼可生存但不充分, 溶解氧浓度大于 5 mg/L 适于鱼生存。A、B、C、D 四个站点的溶解氧浓度分别为 5.25 mg/L、5.23 mg/L、5.28 mg/L、5.65 mg/L, 非养殖区(D 站点)略大于养殖区(A、B、C 站点)。按《渔业水质标准》(5 mg/L), 超标率为 0, 说明水东湾网箱养殖区水域水质清新, 水体氧气充足, 有利于鱼类正常生存繁殖。

2.2.4 生化需氧量(BOD)

生化需氧量是表示水体中有机物在微生物作用下进行生物氧化时所消耗的溶解氧的数量, 使水样中的有机物在 20℃ 下 5 日内被微生物氧化时所消耗的溶解氧的数量称为 5 日生化需氧量(BOD₅)。水体的生化需氧量越高, 则表示水中存在的需氧有机物越多。A、B、C、D 四个站点的 5 日生化需氧量分别为 0.83 mg/L、0.58 mg/L、0.55 mg/L、0.53 mg/L, 均小于我国国家一类海水水质 BOD₅ 1, 说明水东湾网箱养殖区水域水中存在的需氧有机物少。

2.2.5 挥发性酚

挥发性酚是有机污染物的一种, 有蓄积作用, 对人和鱼类的危害很大。A、B、C、D 四个站点的挥发性酚浓度分别为 0.0205 mg/L、0.02 mg/L、0.0188 mg/L、0.0142 mg/L, 以挥发性酚的监测数据与我国国家三类海水水质 COD₃ 0.010 mg/L 标准比值得出污染指数, 视其污染指数 1 折数值大小来推测水体的挥发性酚污染程度。水东湾网箱养殖区水域挥发性酚污染指数范围为 1.42~ 2.05, 超标率 100%。A、B、C、D 四个站点的 COD 污染指数分别为 2.05、2.00、1.88、1.42, 说明水东湾网箱养殖区水域水质稍劣, 特别是养殖区及边缘水域的水质较差。

2.2.6 氰化物

氰化物是一种剧毒的化合物, 其毒性主要是由于水解生成 HCN 分子造成。氰化物一旦进入生物体血液后, 氰离子直接与红细胞色素氧化酶, 并阻碍其还原成亚铁型细胞色素氧化酶, 导致生物氧化还原作用停止, 失去传递氧作用, 造成呼吸链中断, 细胞窒息, 组织缺氧。氰化物是一种剧毒性物质, 其浓度不能超过 0.50 mg/L, 如果超标将会严重地影响海洋生物的生长发育。A、B、C、D 四个站点的氰化物浓度分别为 0.0086 mg/L、0.0057 mg/L、0.0087 mg/L、0.0078 mg/L。

2.2.7 无机氮和活性磷酸盐

无机氮由氨氮、亚硝酸氮、硝酸氮3种形态组成。无机氮和无机磷一方面可以反映出水域基础生产力,另一方面可以反映水体富营养化程度和有机污染状况。无机氮和无机磷超过一定浓度时,会引起水体的富营养性变化,促使藻类大量繁殖,当藻类在冬季大量死亡时,水中的生化需氧量(BOD)值猛增,会导致水体缺氧而腐败,恶化环境卫生,消耗水中的溶解氧,诱发赤潮,威胁鱼类的生长。A、B、C、D四个站点的无机氮浓度分别为 0.342 mg/L 、 0.398 mg/L 、 0.364 mg/L 、 0.37 mg/L ,均超过国家二类海水水质无机氮 0.30 mg/L 标准;A、B、C、D四个站点的活性磷酸盐浓度分别为 0.009 mg/L 、 0.03 mg/L 、 0.027 mg/L 、 0.021 mg/L ,均达到国家二类海水水质活性磷酸盐 0.30 mg/L 标准。说明水东湾网箱养殖区的水体中的氮超出了标准,极易生长海类植物,消耗水中的溶解氧,威胁鱼类的生长。

2.2.8 油类

油类虽然不是最毒或最有害的物质,因为油污染最终能被海洋生物分解,然而在油类被分解之前,对海洋生态环境能造成很大损害,而且对海洋生物尤其是鱼类资源产生间接的中、长期影响。A、B、C、D四个站点的油类浓度分别为 0.122 mg/L 、 0.173 mg/L 、 0.179 mg/L 、 0.147 mg/L ,均超过国家二类海水水质油类 0.05 mg/L 标准,但达到国家三类海水水质油类 0.30 mg/L 标准。说明水东湾网箱养殖区水域受到油污染,但油污染程度不严重。

2.3 污染源的分析

水东湾是水产养殖聚集区,又是港湾码头。在养殖海区内,由于养殖面积的扩大和筏架对海流的阻挡作用,区内的水流速度明显减慢,不但降低了饵料的可得性,也令积聚的污染物(如氮)难以扩散,加深污染程度,水体有富营养化的趋势。海水养殖污染主要来源于养殖过程中固态和液态废物的排放,如残饵、动物粪便和排泄物以及固态物质的溶出成分等。除此之外,养殖过程中投放的肥料、消毒剂、抗生素和其他药物也是自身污染来源的一部分。港湾码头区主要是船舶污染,就船舶而言,其操作和航行本身就会对海洋造成一定的污染。船上生活用水排放,往海里弃置垃圾和废弃物,会对海洋造成污染。而船舶绝大部分都是以柴油机为动力,不可避免地要往船外排放油污水;船舶烟囱有烟排入空中,归入大海,油轮和其他传播排放压、洗舱水造成污染;海上作业传播如泵沙船、渔船拖网对底土的翻耕,破坏生态环境,造成污染,直接改变

参考文献:

- [1] 国家海洋局发布 海洋监测规范[S]. 北京:海洋出版社,1991.
- [2] 陈达森 渔业水域环境保护[M]. 北京:海洋出版社,1996 3- 40
- [3] 杨美兰,林钦,甘居利,等 广东渔业增养殖水域化学耗氧量(COD)的含量特征[A]. 见:贾晓平 南海海洋渔业可持续发展研究[M]. 北京:科学出版社,2003 238- 244
- [4] 甘居利,林钦,李纯厚,等 柘林湾网箱养殖海域溶解氧分布及其影响因素[J]. 海洋水产研究,2001, 22(1): 69- 74
- [5] 毕远涛,董婧,王文波,等 小窑湾海水养殖环境现状的研究[J]. 海洋环境科学,2001, 20(4): 30- 33
- [6] 单志欣,郑振虎,邢红艳,等 四十里湾水域环境监测及分析[J]. 齐鲁渔业,2001, 18(4): 37- 39
- [7] 郑庆华,温伟英,等 大亚湾海水网箱养殖与海洋环境相互影响研究[J]. 热带海洋,1996, 15(2): 22- 27.
- [8] 韩家波,木言雷,王丽梅 海水养殖与近海水域污染研究进展[J]. 水产科学,1999, 18(4): 40- 43
- [9] 陈德昌,尤伟来,等 崇明东滩环境质量评价[J]. 海洋环境科学,1989, 8(1): 22- 26
- [10] 李文权,郑爱蓉,李淑英 海水养殖与生态环境关系的研究[J]. 热带海洋,1993, 32(12): 33- 39
- [11] 李永祺 海水养殖生态环境的保护与改善[M]. 济南:山东科学技术出版社,1999 78- 83

水域生态环境,影响海洋生物的产卵、索饵、洄游。另外,沿海工厂企业污染物、化肥农药径流、突发性事故溢油以及酸雨等污染物的大量超标向海洋排放,造成海洋水环境造成的污染。据海洋污染源调查结果,水东湾海洋污染物质主要于入海河流、工厂直排口、海洋船舶、港口、行政下水口、海水养殖等,其中以工厂直排口携带的污染物质占优势。

3 结论与建议

3.1 结论

通过以上对监测结果的分析可以得知,茂名市水东湾网箱养殖区水域的海洋环境尚可,但是局部海域和个别的环境污染因子超标严重,水东湾网箱养殖区水域的部分水质指标超出了水质标准,未达到养殖区的水质要求,养殖环境受到了一定程度的威胁。因此,为了更大发挥该养殖区的环境功能,应该加强海洋环境的保护。

3.2 建议

通过以上分析认为,茂名市水东湾网箱养殖区海水环境不容乐观,为了促进水东湾网箱养殖业可持续发展,特此建议:

(1)宣传普及海洋生态环境保护知识,提高国民的现代海洋意识,增强海洋国土观念、海洋价值观念、海洋健康观念和可持续发展观念,形成公众参与的良好社会环境。

(2)加强陆源污染物的控制。进行入海河流及近海污染源调查,对海洋环境有严重影响的污染源要进行治理。因为茂名水东湾紧靠水东港码头,因此应严格控制停靠码头船只的排放物。

(3)要做好控制海水自身污染,大力发展清洁生产技术,水产增养殖区要适度发展、控制养殖密度和强度,优化养殖结构,开展生态养殖,合理施用饲料和药物,减轻海水富营养化程度。

(4)水东湾海域是一个半封性闭港湾,水流和波浪动力弱,与外海的水体交换周期长,海水的自净能力小,自身的生态环境比较脆弱。因此需轮换养殖区,在一个海区养殖一段时间后,将网箱换到另外的新海区,使原海区得以净化自净一段时间后再进行养殖,这样可以减少海水养殖对生态环境的污染。

(5)利用生物修复技术,特别是利用微生物降解有机污染物的能力来控制和改善养殖环境,以达到控制和优化水域生态环境的目的。