

黄骅沿海赤潮发生机制的初步探讨^①

张启东

(沧州地区畜牧水产局, 061007)

收稿日期 1992年8月18日

关键词 赤潮, 发生机制, 生物种类

提要 报道了黄骅沿海赤潮发生的过程和形成赤潮的生物种类及造成的危害, 并对赤潮成因作了初步分析。

1989年8、9月, 河北省黄骅市沿海发生了一次大面积赤潮, 灾害面积大、持续时间长、损失惨重, 在国内外均属罕见。现根据调查研究的结果和有关文献资料, 对这次赤潮发生的情况、造成的危害、形成的原因进行初步分析, 以便为有效地保护海洋环境, 防止赤潮的发生提供依据。

1 赤潮发生的过程和形成赤潮的

海洋科学, 1993年11月, 第6期

生物种类

1989年8月5日, 在黄骅市北部歧口镇近岸海域首先出现赤潮, 随后逐步向南蔓延, 到8月

^① 本工作曾得到河北省海洋局张洪杰、沧州地区环境保护监测站穆云龙、沧州地区渔业研究所李国信同志的大力支持, 谨此致谢。

10日,赤潮达到黄骅南部大口河附近,其主潮带长约55km,宽约5km,距岸1.2~1.5 km,随着潮汐和虾场扬水站抽水,赤潮迅速波及到滩涂潮间带和养虾池,虾池水色变成棕色,氨氮含量增高,透明度降低,受害的对虾感觉麻痹,反应迟钝,浮在水的上中层或池边,体质消瘦,出现负生长现象并陆续死亡。8月4日~11日,氨氮平均2.86mg/L,溶解氧平均5.85mg/L,氰化物为0.0066。

9月8日14:30~15:00左右,“中国海监”飞机在冯家堡至张巨河一线发现长约20km、宽约1.5km的海面上布满了垂直于岸滩的棕色水带,多处水带连成一片,呈云状分布。在大辛堡一带距岸1km处的海面上,棕色水带分布最为密集。9月9日,11日发现沧浪渠、南排河、石碑河、廖家洼排干等入海河口和歧口镇、南排河镇、赵家堡村的部分虾池均有条带状和云状分布的棕色水带,受赤潮影响的虾池水成棕色或灰黑色,池边漂浮着棕色的泡沫,虾池中的对虾已失去活力,明显消瘦,并患有黑鳃病、褐斑病、红肢病等多种疾病。在赵家堡村一个虾池采集水样分析,溶解氧5.57mg/L,水样中,甲藻类占绝对优势,每升水中甲藻细胞 2×10^8 个左右。对沧浪渠河水采样分析,溶解氧含量为 0.02×10^{-3} ,甲藻细胞为 2×10^7 个/L,表层水中含淡水枝角类 16×10^5 个/L。

这次赤潮致使鱼虾贝类大量死亡,尤其是对渤海湾沿岸的对虾养殖业带来严重危害,对海洋捕捞生产也造成严重损失。

根据现场抽取水样分析,黄骅沿海发生的赤潮主要是由裸甲藻大量繁衍造成的。

2 黄骅沿海赤潮成因的初步分析

2.1 海水养殖循环水的污染

1989年全市实际投产虾池35454亩。据初步统计,从6月份开始投喂饲料,整个养成期共投喂鲜活饵料(杂鱼、杂虾和低值贝类)20268t,投喂人工配合饵料7600t。这些饵料大部分被对虾所摄食,但约有15~20%的饵料沉积到池底。由于放养前的施肥和养成期的大量

投饵,致使虾池水质过肥,水体恶化。1989年由于长期干旱少雨,入海径流量很少。8月,黄骅市沿海8条入海河口pH值平均为8.29,最高达8.57,最低的达8.1;COD平均值为19.5mg/L(最高达到35.25mg/L),超过标准6.5倍;硝酸盐 $3.80 \sim 14.00$ mg/L之间,平均值为7.137mg/L,超过标准的23.78倍;活性磷酸盐含量亦高,平均值大于 $1.0 \mu\text{g/L}$ 。

从实测的营养状态指数和超标率上看,黄骅沿海已成为高度富营养类型的内湾,大量养虾废水的排入,致使附近海域的生态平衡发生失调,这是黄骅沿海发生赤潮的主要原因之一。

2.2 工业废水、生活污水的污染

黄骅沿海地处渤海湾西部湾顶九河下梢,每年接纳大量的工业废水和生活污水。从地区环境保护监测站1986~1990年连续5a的监测结果看,共监测河流10条,监测点18个,除老石碑河尚能达到国家地面水三级标准外,其他各河道均超过地面水三级标准。超标指标主要是COD,石油类、挥发酚、重金属(汞、铅、锌、铜等)、硫化物及有机农药。

黄骅沿海接纳的工业废水、生活污水的最大特点是年内分配极不均匀,几乎主要集中于7月下旬~9月中旬。大量的工业废水和生活污水随沥涝雨水一起涌入渤海,造成近岸海域严重污染,直接影响到海水养殖和近海资源。

2.3 诱发因素

赤潮的发生,一方面是海域中存在赤潮生物种群,另一方面是有一个适宜赤潮生物生长繁殖的环境。黄骅属于淤泥质海岸,地势平坦,平均海拔2m以下。潮间带宽阔,潮滩宽达3~5km,潮间带和潮上带以泥质粉沙为主。近海沉积物为粘土质粉沙类型,从沿岸到15m深处沉积物基本都是浅灰色粘土质粉沙,质软可塑。重矿物含量低,表层沉积物中全氮(N)平均含量为0.59~0.073%,碳酸钙(CaCO_3)平均含量大于10%,有机质含量介于0.50~1.00%之间。溶解氧绝对含量 < 0.46 mg/L。活性磷酸盐、三氮盐含量普遍较高,是赤潮生物生长繁殖的有利场所。据中国科学院海洋研究所邹景忠等1978

~1981年的调查,分布于渤海湾的赤潮生物有30余种。1952年5月和1977年8月,渤海湾曾先后发生过由夜光虫和微型原甲藻引起的两次赤潮。

海域富营养化是发生赤潮的物质基础,但还要具备能够促进赤潮生物爆发性繁殖的刺激因素和适宜的地质、水文、气象条件。1989年8月黄骅沿海发生的赤潮,就是在一个特定的环境下,由于种种诱发因素刺激形成的。

2.3.1 温度 温度是赤潮发生的一个重要环境因素。温度直接或间接地控制着赤潮生物的生长和增殖,同时温度也影响着赤潮生物的水平分布。各种赤潮生物都有自己的适温范围,只有在适宜的温度范围内赤潮生物才能有效地生长和繁殖。据河北省海岸带调查:黄骅沿海夏季表层水温在26.0~27.5℃之间,底层水温在22.0~27.0℃之间。水温分布的特点是表层高于底层,温差在0.5~4℃左右;底层等温线与等深线基本一致。1989年7月下旬以来,由于连续干旱少雨,气温较往年明显偏高。黄骅大口河气象站实测,7月平均气温为26.5℃,比1988年同期高0.7℃,7月最低气温24℃,比1988年同期高1.8℃。进入8月上旬,月最高气温达36.5℃,比1988年同期高1.5℃。在连续高温天气的影响下,使沿岸海域水温也较往年升高。1989年8月平均水温达28.1℃,比正常年份高出0.6~2.1℃。裸甲藻属于偏高温种群,7~9月为繁殖盛期,随着水温的逐渐升高,裸甲藻在水体中的密度也迅速增加,到8月7日终于形成了严重的赤潮。

2.3.2 气象 赤潮发生与气象条件密切相关。当气象条件适合赤潮生物繁殖时,赤潮便会发生。1989年黄骅沿海8月平均风速为3.8 m/s,频率为19%(1988年同期为4.3 m/s,频率为22%),最多风向ENE。这种向岸风使工业废水、生活污水和养殖循环水聚集在各河口附近,

形成了一个高度饱和的富营养带。

黄骅沿海为降水高变率区,具有年际变化大,四季降水分布不均的特征。

1989年属于干旱少雨年份,7月份降水量119.6mm,比1988年同期减少48.5%,最长连续5d无雨,进入8月份降水量更小,仅为59.5 mm,比1988年同期减少52.5%,最长连续8d滴雨未下,在干旱、少雨、高温无大风的情况下,使近岸海域海水相对稳定,水体交换差,这给赤潮生物爆发提供了有利的自然条件。

2.3.3 潮汐 国内外研究表明,潮汐在赤潮生成中起着重要作用。黄骅沿海属于不正规半日潮,落潮时大于涨潮时,平均低潮间隙大于平均高潮间隙(平均低潮间隙歧口为10:45,大口河为10:13;平均高潮间隙歧口为03:25,大口河为03:33)。黄骅沿海潮位的年变化规律是从1月开始潮位逐月增高,到8月达到最高峰,月平均高潮歧口为3.22m,大口河为4.05m,月平均低潮歧口为2.06m,大口河为1.61m。9月以后,潮位又逐月下降,到1月潮位处于最低阶段,潮差以3~5月最大。1989年7、8月潮汐情况与历年恰恰相反,月平均潮高,平均潮差,平均高潮潮高,平均低潮潮高分别为近几年最低水平,而最低潮位却高出1988年同期的1.4倍。

黄骅沿海潮流除河口附近属于往复流外,近海海域为回转流,回转方向是由左向右,逆时针旋转。涨潮时先向NW流,后向W流,然后再转SW,到流向偏S时即为满潮。当转向SE时便开始落潮。流速以半潮面时最大,半潮面涨潮流向是由E向W。流速为0.42~0.65m/s。半潮面的落潮流向是由W向E流,流速为0.28~0.40m/s。这种潮流的特性加上1989年潮汐的反常性,低风速、弱潮汐,就使本来富营养化程度较高的水体交换更差,为裸藻在沿岸聚集提供了必要的条件。

DISCUSSION OF COASTAL RED TIDE OCCURRING MECHANISM IN HUANGHUA

Zhang Qidong

(Changzhou Husbandry and Aquaculture Bureau, 061007)

Received: Aug. 18, 1992

Key Words: Red tide, Occurrence mechanism, Organism variety

Abstract

The occurring process and danger of red tide to the organism variety in Huanghua are reported and the mechanism of red tide occurrence are analyzed primarily.