

1998年渤海赤潮发生与气象条件关系初探

龚强 张淑杰 韩玺山

孟莹

(辽宁省气象科学研究所 沈阳 110015)

(辽宁省气候中心 沈阳 110015)

摘要 根据1998年8~10月渤海海域赤潮实况与7~10月的有关气象要素资料分析了气象条件对赤潮的诱发作用。认为7月份大量的陆面降水,8~9月持续温暖天气、降水少、风速小,10月中旬气温下降、海水降温对赤潮形成、发展与消退有重要影响。

关键词 赤潮 气象条件 分析

1998年夏末秋初,渤海海域发生大面积赤潮,历时2个月,扩散面积最高达5 000 km²,其持续时间之久、影响面积之大均为罕见。渤海是一个三面环陆的半封闭海域,海水循环交换能力弱、海水自净能力差,而流入渤海的各类陆源污染物却大幅度增加,使得渤海环境质量急剧恶化,海水呈现较强的富营养化状态。据统计仅1990~1995年黄渤海地区就发生赤潮28次,在近几年渤海海域又发生了10多次,而且赤潮发生的频率逐年升高、影响面积逐年增加,这除了与渤海污染的日趋严重这一根本原因有关外,气象条件也是一个不容忽视的诱发因素。

1 赤潮实况

1998年8~10月渤海海域发生大规模的赤潮,此次赤潮的特点是范围大、持续时间长,分别波及辽东湾、莱州湾、渤海湾以及渤海中部分海域,仅在菊花岛附近就形成了两条长约60 km、宽约40 km的赤潮带,总面积达3 000 km²,这是极为罕见的。持续2个月的赤潮已给渤海的海洋渔业造成了重大损失。

8月中旬,兴城市菊花岛一带的渔民就发现海水中出现了零星小块面积的水色异常,葫芦岛海洋办公室有关人员怀疑可能是赤潮发生。但当时水色异常范围小呈零星分布,又距海岸较远,因此没有及时取样调查和分析。

9月18日,中国海监的一架监察飞机在渤

海上空发现锦州海湾东部海面有大面积水色异常,呈棕红色,并以条带状分布,同时在葫芦岛以南的大面积海域上也发现了水色异常,并与锦州海湾东部海面连成一片,估算范围有2 000 km²。根据这些情况初步分析可能是发生了赤潮,而且此时的赤潮正处于旺盛的发展阶段。其后几天,水色异常现象仍在继续加剧,颜色更深,多为褐红色或棕红色,形状也由小片状变为大面积的片状形态,水色异常范围扩大,并缓慢向南移动。通过采样分析,证实辽东湾发现的褐红色和棕红色水域确实是赤潮发生,赤潮生物为叉状角藻和倒卵形鳍藻。优势种为叉状角藻,最高数量为 1.25×10^9 个细胞/m³,占整个浮游植物群落组成的99.95%。倒卵形鳍藻的平均数量为 2.23×10^5 个细胞/m³,其中倒卵型鳍藻的危害极大,它在水中的数量已足以在贝类体内产生毒性,从而对人体产生危害。据9月22日的现场观察,当时的海水具有浓重的草腥味,无泡沫及漂浮物。

直到9月26日赤潮才开始减弱,并以不规则的条带状分布,9月30日,赤潮的密度和分布范围已明显减少。之后,赤潮区移至天津新港以东海域。10月3日赤潮的面积约为800 km²,呈酱紫色、条带状分布,主要赤潮生物为膝沟藻和叉状角藻,膝沟藻最大密度为808个/mL,此时已处于赤潮后期。

10月中旬这场大规模的赤潮才告之结束。

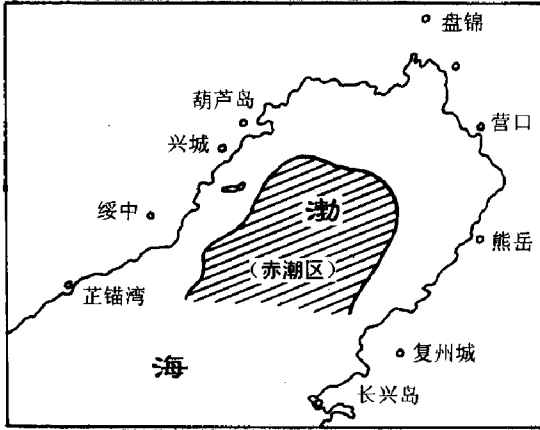


图1 1998年9月22日渤海赤潮范围

2 赤潮灾害发生的气象条件分析

2.1 气象资料的选取

本文取用葫芦岛、兴城、盘锦和营口1998年7~10月的气象资料,分析此次赤潮发生前、中、后期的气象条件与该赤潮的关系。其中葫芦岛、兴城海域均在这次赤潮的范围之内,因此将葫芦岛、兴城的气象条件作为赤潮区的天气条件。而从天气系统的角度以及地理位置上看,盘锦、营口与葫芦岛、兴城相近,但盘锦港和营口港附近海域并未发生赤潮,因此本文将盘锦及营口的气象条件作为临近赤潮区的非赤潮区的气象条件,并与赤潮区进行对比分析。

2.2 赤潮灾害发生时赤潮区与非赤潮区的气象条件

表1为葫芦岛、兴城、盘锦和营口1998年7~10月的月降水量与历年(1969~1998年)平均月降水量。通过对比发现兴城、葫芦岛、盘锦3个地区7月降水量明显高于正常年,营口的降水量却远低于常年。其中兴城降水量高达332.6 mm,比历年平均值多138.9 mm;营口的降水量仅为90.7 mm,比常年减少了123.4 mm。而且在7月除兴城、葫芦岛以外的整个辽东湾以西的内陆地区的降水量都普遍偏多,沿岸和上游地区均出现了1~2次暴雨过程,甚至有特大暴雨。8月,这4个地区降水量与常年相差不多,均略少于历年平均值。9月,兴城和葫芦岛降水极少,比常年75 mm左右的降水量少很多,同时营口降水量减少的幅度也很大,而

盘锦的降水量为79.1 mm,还略多于常年。10月份的降水量对于赤潮区与非赤潮区而言已基本无规律性。

表1 部分沿海城市1998年7~10月的月降水量与历年平均月降水量 mm

测站	葫芦岛	兴城	盘锦	营口
1998年	266.1	322.6	208.0	90.7
7月 历年	207.1	193.7	167.0	214.1
偏差	59.0	138.9	41.0	-123.4
1998年	137.0	103.6	146.3	138.7
8月 历年	138.6	117.5	150.4	161.1
偏差	-1.6	-13.9	-4.1	-22.4
1998年	2.6	3.6	79.1	17.7
9月 历年	74.6	76.1	76.4	79.6
偏差	-72.0	-72.5	2.7	-61.9
1998年	47.6	25.2	74.3	28.9
10月 历年	26.7	28.8	32.4	42.3
偏差	20.9	-3.6	41.9	-13.4

表2为兴城、葫芦岛、盘锦和营口1998年7~10月的月平均气温与历年(1969~1998年)同期月平均气温。由表2可见,7~8月4个地区的气温与历年同期基本持平,偏差较小。而9月气温普遍偏高2℃左右,其中葫芦岛的气温比历年高2.4℃。10月份气温也比历年同期偏高2.5~3.2℃。表明9~10月渤海海域一直持续温度异常偏高的天气。

表2 部分沿海城市1998年7~10月的月平均气温与历年同期月平均气温 ℃

测站	葫芦岛	兴城	盘锦	营口
1998年	24.3	23.8	24.4	25.1
7月 历年	24.0	23.8	24.3	24.8
偏差	0.3	0	0.1	0.3
1998年	23.8	23.5	23.6	24.1
8月 历年	23.7	23.9	23.8	24.2
偏差	0.1	-0.4	-0.2	-0.1
1998年	20.9	20.5	20.1	20.7
9月 历年	18.5	18.7	18.1	18.7
偏差	2.4	1.8	2.0	2.0
1998年	14.1	13.8	13.5	14.3
10月 历年	11.1	11.3	10.5	11.1
偏差	3.0	2.5	3.0	3.2

综上,赤潮区与非赤潮区7~10月的气象条件既存在相似之处,又有着不同点,即这4个地区7~10月气温变化相似、个别月份降水量的变化上有着区别。在7~8月盘锦与赤潮区的天气变化趋势基本一致,9月赤潮区降水极少,而盘锦的降水量不但没有减少还略多于往年。营口虽在8~9月与赤潮区有着相似的气象条件,但7月的雨量还不足往年同期的50%,它与赤潮区雨量的差值超过200 mm。10月赤潮区已移至渤海湾,而降水的变化除受大气环流因素的影响外局地作用也很重要,因此前面所列出的10月4个地区的降水量的变化已不能代表赤潮区与非赤潮区雨量的变化了,由此可以解释这4个地区的10月的降水相对赤潮区与非赤潮区已无规律性。

9~10月正值秋季,秋高气爽是这一时期我国北方大部分地区的气候特点。从1998年的地面天气形势上看,9月初至10月上旬渤海海域基本为少数弱低压伴随强高压控制,月平均气压、日照时数与往年基本类似。10月以前一直无台风北上,也无蒙古气旋南下,致使渤海海域的风速较小。因此长时间持续异常温暖天气以及风速明显偏小是1998年秋季不同于往年的一种天气特点。表3列出了兴城、葫芦岛1998年7~10月月平均风速与历年(1969~1998年)同期平均风速值。从表3中可以看出这两个地区的风速明显小于历年,长期风速较小,使海水循环交换能力减弱,这可能也是导致赤潮暴发的一个因素。

表3 部分沿海城市1998年7~10月月平均风速与历年同期平均风速 m/s

测站	兴城				葫芦岛			
	7	8	9	10	7	8	9	10
1998年	1.8	1.9	2.0	1.8	2.3	2.1	2.4	2.4
历年	2.4	2.1	2.2	2.4	3.2	2.8	2.9	3.3

9月18日发现赤潮时,赤潮正处于旺盛的发展时期。9月15~16、21~22日赤潮区每天日照时数超过10 h,16~23日风速平均为1.5 m/s,18日晴空无云,日最高气温高达30.7℃。这种连续几天的微风晴好天气也是导致赤潮强

烈发展的有利条件之一。10月14日前后,渤海海域普遍有一次降水降温过程,平均气温较前日下降4℃左右,急剧的降温伴随一次降水致使这次赤潮灾害结束。

2.3 气象条件对赤潮的诱发作用分析

赤潮是由海洋中的一种或几种浮游生物(主要是浮游植物)过度繁殖,使海水变色、严重缺氧,造成鱼类窒息而死的严重海洋环境灾害。其中部分种类的浮游生物还排放出可以毒害海洋生物的有毒物质,间接地影响人类的健康。这些引起赤潮的浮游生物就称为赤潮生物。赤潮生物一般受水域的营养状况和水温的限制。富营养化的温暖水域易引起赤潮生物的超量繁殖,进而形成赤潮。

1998年7月辽西地区雨水较多,大量的陆面降水导致入海淡水量增加,使海水淡化,同时内陆河水所携带的丰富的有机物质及污染物也随之入海,使海水的富营养化程度加剧,这是赤潮形成的主要有利条件之一。7~8月渤海海域的气温与常年基本相近,而9月气温明显高于常年,这种温暖的气候加上充足的光照,使得喜爱这种气候变化并对营养盐有强利用能力的赤潮生物受温度刺激而迅速繁殖起来,形成赤潮。如果赤潮期间有大的降水,就将会使赤潮生物浓度减小,赤潮减弱或被分裂为小块,如果这时再遇到降温天气,赤潮就很可能进一步地减弱以至消失。1998年9月气温持续稳定偏高,无异常降温,海水表面温度在21.5℃以上(9月平均海温为23℃,明显高于常年,非常有利于赤潮生物的生存),同时9月全月,赤潮区雨水极少,这又给赤潮生物聚集以及赤潮的长期发展创造了一个有利条件。此外赤潮的形成与维持阶段晴好风小天气致使渤海这种较封闭海域海水自身的循环与交换能力更为减弱,这也是赤潮生物的过度繁殖与积聚的有利因素之一。10月中旬以后气温下降、海水降温,赤潮生物生存环境遭到破坏,再加上一场降水过程使赤潮消退。

从赤潮区与非赤潮区气象条件的对比中可以发现,盘锦(即非赤潮区)前期气候条件与赤

潮区基本一致,赤潮期间赤潮区降水明显少于非赤潮区;营口(也为非赤潮区)中、后期气象条件与赤潮区相近,而其前期降水远远少于赤潮区。由此可见,对于赤潮的形成与发展,除气温这一重要因素之外,降水量的多少也是决定赤潮发生、维持与否的一个关键因素。

3 结语

赤潮现象是海洋灾害中最为严重的问题之一,而1998年在渤海海域发生的赤潮更属于罕见的特大赤潮。虽然它的形成有生物、水文、气象条件等多方面的因素,而在渤海海域污染日渐加剧的情况下,气象条件正成为赤潮形成与消失的直接原因。1998年8~10月渤海海域赤潮前期有大的陆面降水,赤潮期间持续异常

温暖天气且降水少、风速小,10月中旬气温下降、海水降温以及一次降水过程使赤潮逐渐消退。其中9~10月连续一个多月的异常温暖天气,是导致这次赤潮维持了2个月之久的一个关键的原因,赤潮期间极少的降水是形成与维持赤潮的另一个重要因素。可见,1998年渤海海域赤潮是污染与异常天气条件综合的结果,是一个能量长期积聚而后暴发的结果。因此,在目前急需对渤海环境质量进行整治的同时,还应密切关注有利于赤潮发生、发展的气象条件,从而及时预报赤潮、减少赤潮灾害。

参考文献

- 1 张珞平,陈伟琪.厦门西港赤潮成因的探讨.海洋环境科学,1992,(9)