

# 2008—2011年浒苔影响青岛的海面风观测资料特征分析

黄容, 马艳, 郭丽娜, 于进付

(青岛市气象局 266003)

**摘要:**2008—2011年夏季,浒苔已经连续4年影响青岛近海,对青岛的水产业、旅游业以及水上运动均产生了较大的影响。为研究浒苔到达黄海西南部海域后在何种风场情况下会继续影响青岛近岸及沿岸地区,本文分析了青岛沿海陆地及海岛4个自动气象站的观测风特征及其对浒苔移动的影响。分析表明,浒苔在江苏沿海出现后,黄海海域偏东南风频率的增多使得浒苔向西北方向移动影响青岛近岸的几率增大;浒苔到达青岛以南海域后,青岛近海的风向是影响浒苔移动的关键因素,浒苔移动的方向与风向大致一致。

**关键词:**浒苔;海岛站;观测风

**中图分类号:**P732 **文献标志码:**A **文章编号:**1003-0239(2013)02-0030-06

## 1 引言

2008—2011年夏季,浒苔已经连续4年影响青岛近海,对影响青岛浒苔移动的研究表明,风及表层海流是影响浒苔移动的主要因子,浒苔密集区的移动倾向于与盛行风向一致(张苏平等<sup>[1]</sup>;衣力等<sup>[2]</sup>)。韦钦胜等<sup>[3]</sup>以及刘志亮、胡敦欣等<sup>[4]</sup>人从洋流角度出发,指出夏季江苏外海海域存在流向比较稳定的北向低频流动,有利于浒苔向北输送影响青岛近海海域。乔方利等<sup>[5-6]</sup>指出影响青岛近海的浒苔上游海域是黄海西南部,浒苔在海面上漂移,其输运受海洋表层流的直接控制,而表层海流(0—4 m)主要受风场和岸线地形的共同影响,模拟的表层海流一致地向表层风的右侧偏转,偏转角度与Ekman漂流理论给出的45°数值接近,风场对于浒苔的漂移预测有重要指示意义。由于海上观测资料的匮乏,以上研究所用的风场资料多为卫星反演资料和数值模式产品。为探讨浒苔到达黄海西南部海域后青岛近海风场对浒苔移动的影响,本文分析了2008—2011年浒苔影响期间青岛近海4个自动气象站观测风的特征,对比浒苔监测信息分析了浒苔到达青岛南部海

域后,青岛近海风对浒苔在青岛沿岸维持、堆积和移动的影响。

根据2008—2011年发现浒苔至浒苔影响消失的时段,确定资料分析时段为2008—2010年的5月15日—7月31日,2011年由于浒苔影响的时间偏晚,分析资料时段为6月15日—8月31日。选取了青岛近海三个海岛站(赤岛、大公岛、竹岔岛)以及青岛近岸陆地站(青岛站)共4个自动气象站(见图1)。其中,赤岛2009年6月24日13时以前以及2011年缺资料,大公岛2010年6月16日13时起数据不正常,因此分析中缺2009、2011年赤岛以及2010年、2011年大公岛站资料。

## 2 浒苔特征简述

据2008—2011年的遥感监测信息及相关新闻报道可知,2008年、2009年5月中旬最初发现浒苔在黄海海域,2010年5月中旬在东海海域发现浒苔,2011年6月中旬在黄海南部及东北海域发现浒苔。图1给出了2008—2011年浒苔移动路径示意图。其中,2008年5月底,浒苔已经影响了黄海大部分海域,6月中旬部分浒苔到达青岛胶州湾,到7月

收稿日期:2012-06-19

基金项目:青岛市科技局关键技术攻关计划项目(10-4-1-11-hy)

作者简介:黄容(1976-),女,工程师,主要从事海洋预报服务工作。E-mail: hrjjj2007@hotmail.com

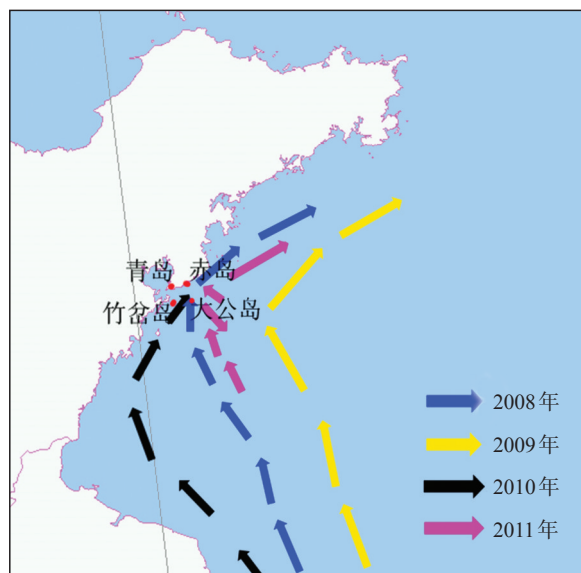


图1 青岛近岸4个自动站点位置及2008—2011年浒苔移动示意图

中旬大量浒苔在青岛登陆。2009年6月中下旬浒苔北部外缘距青岛大公岛最近距离约60 km,7月中旬在山东半岛东部海阳、荣成近海,青岛近海没有发现大范围的浒苔。2010年6月上旬浒苔在山东南部沿海出现,6月下旬至7月初浒苔在向北漂移过程中陆续在山东省日照市和青岛市登陆。2011年6月20日浒苔到达潮连岛,6月23日在青岛薛家岛发现有浒苔登陆,7月6日青岛沿海海岸发现浒苔涌入堆积。

### 3 结果分析

#### 3.1 统计特征

据国家海洋局北海监测中心监测表明,浒苔生成源地在这四年均是在长江口至黄海南部,随后在风及洋流的共同作用下移动,在南偏东风的驱动下浒苔向西北方向漂移对青岛近岸产生影响。本文通

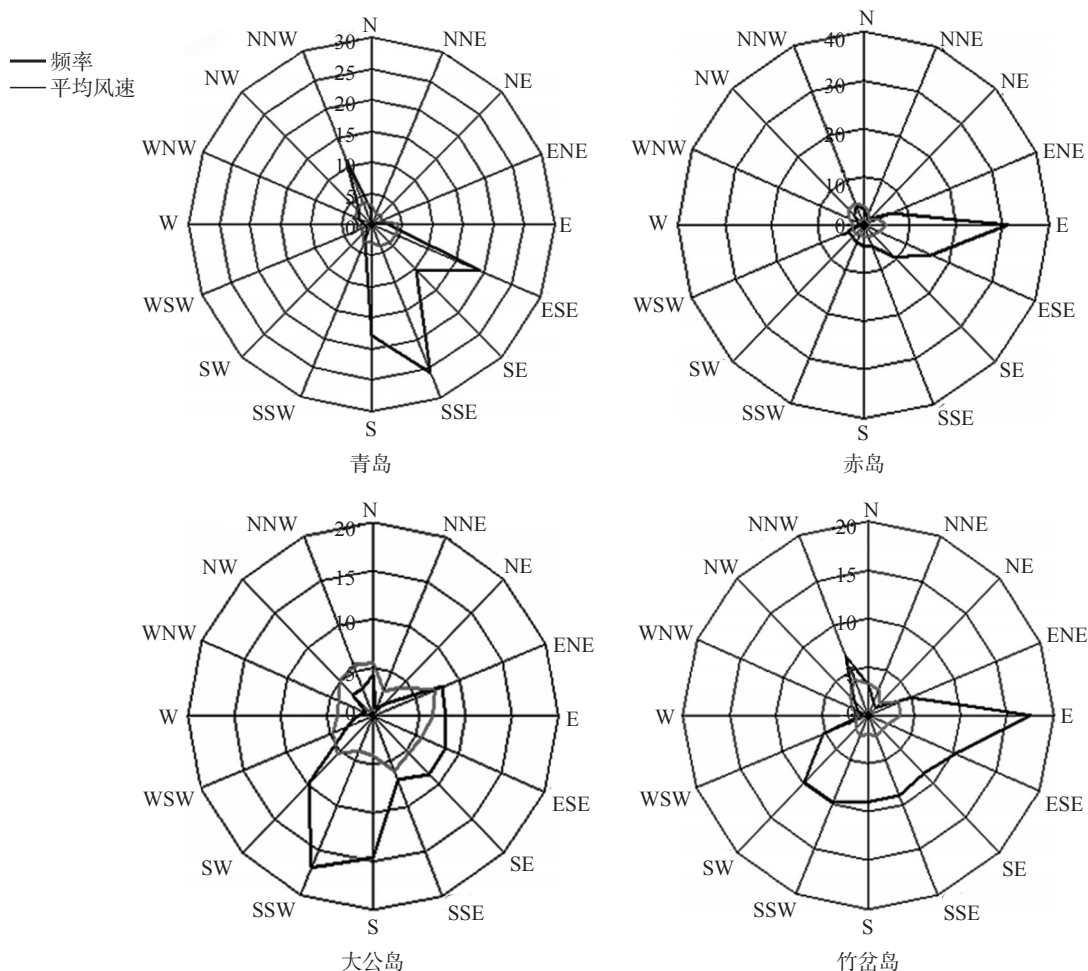


图2 2008.5.15—2008.7.31 四站风玫瑰图

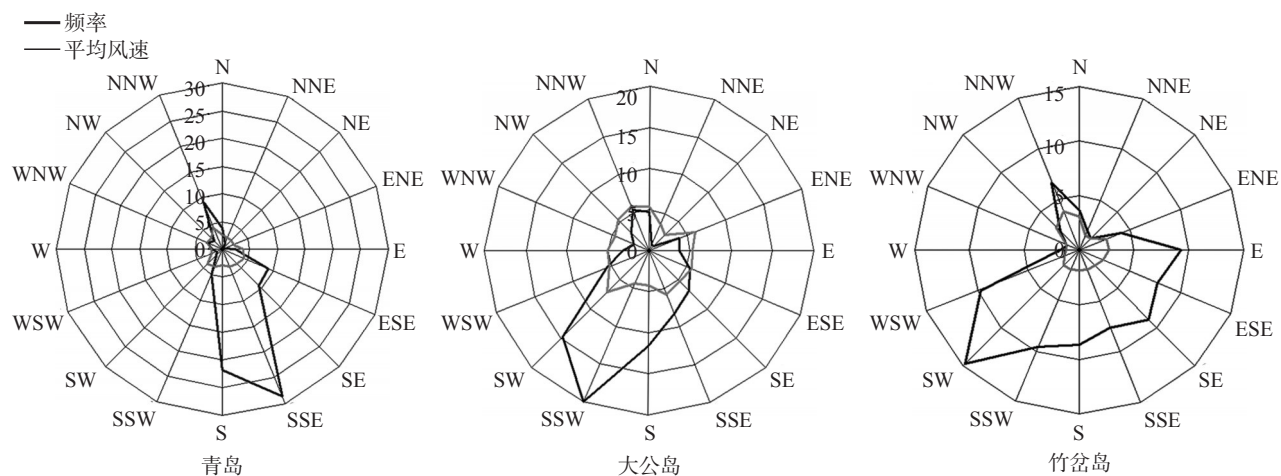


图3 2009.5.15—2009.7.31 三站风玫瑰图

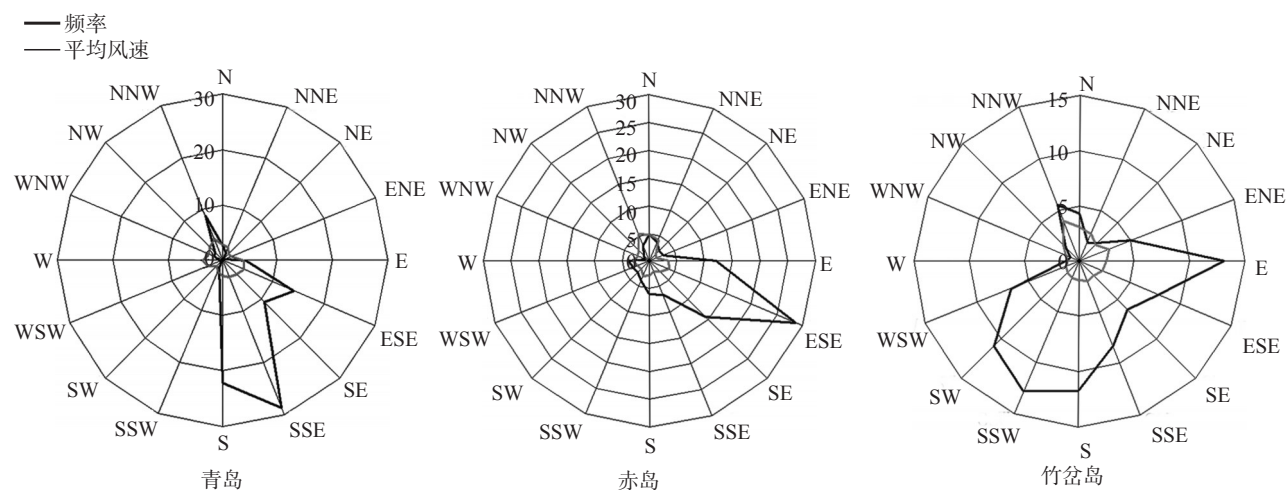


图4 2010.5.15—2010.7.31 三站风玫瑰图

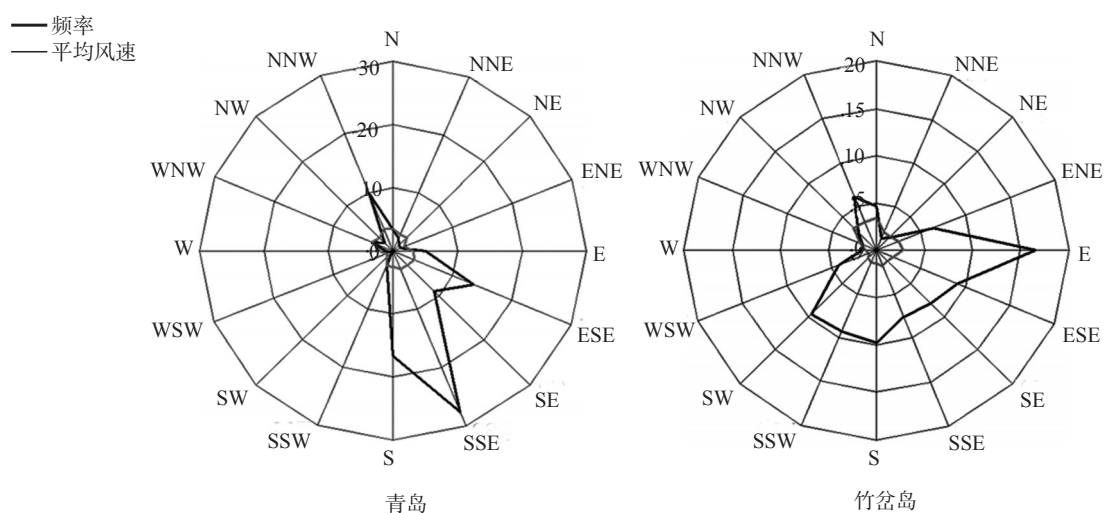


图5 2011.6.15—2011.8.31 两站风玫瑰图

过分析 2008—2010 年 5 月 15 日—7 月 31 日以及 2011 年 6 月 15 日—8 月 31 日青岛、赤岛、大公岛以及竹岔岛逐小时风观测资料,揭示青岛近岸风场对浒

苔移动漂移的影响机制。

图2—5 分别给出了 2008—2011 年所考察的四个自动气象站的风玫瑰图。由于各站所处的地理位

置及海拔高度不一样,地形对各站风向、风速的影响也各异。其中青岛本站位于距海岸线(偏东北东-西南西向)约1.5 km的山上,海拔高度77 m,受海陆地形的影响,南向风大多偏东,西南风较少出现。该站2008年、2010年东、东南东、东南、南南东风比率之和约为57.9%,2009年最小为49%,2011年为55.4%;2008年东风平均风速4.4 m/s,大于2010年的3.8 m/s及2011年的3.2 m/s;2008年东南风平均风速4 m/s,而2010年、2011年分别为3.6 m/s及3.2 m/s。

赤岛站为距青岛沿岸最近的海岛站,受海岸线的影响该站风向偏东。2008年、2010年东、东南东、东南、南南东风比率之和分别为60.9%和61.6%。

竹岔岛站和大公岛站距海岸稍远,受陆地的影响最小,统计时段内以南向风为主,东南风与西南风均占一定比例。其中,大公岛站东、东南东、东南、南南东风比率之和最小,2008年为31.8%,2009年为24.0%;而西南风和南南西风所占比率较大,2008年为26.9%,2009年为34.8%。竹岔岛站东、东南东、东南、南南东风频率之和2008年为44.9%,2009年为33.7%,2010年为35.4%,2011年为41.0%;而该站西南、西南西风频率之和2009年最大,为24.6%,2010年次之为17.5%,2008年为14.9%,2011年为13.8%。

以上对时段资料的对比分析表明,忽略地形因素对各站风向的影响,总体而言,2008年东、东南东、东南、南南东风所占比率大,说明该年近地面大气环流偏东分量较大,加上平均风速相对较大,有利于黄海南部浒苔向西北方向飘移影响青岛近岸;2009年东、东南东、东南、南南东风所占比率相对最小,而偏西风所占比率相对最大,从而使浒苔向东北方向漂移分量较大,最终对青岛近岸的影响最小。说明时段内偏东风频率的增大(2008年、2010年、2011年)使得浒苔向西北方向移动影响青岛近岸的几率增大,而偏西风所占频率的增大(2009年)使得浒苔东移分量较大而登陆影响青岛近岸的几率较小。

### 3.2 浒苔路径逐年对比分析

在分析了2008—2011年浒苔发生期间青岛近岸陆地及沿海海岛4个站点观测风的特征及其对浒苔移动的总影响的基础上,以下使用近海海岛站逐日风的主导方向资料,详细分析浒苔到达青岛南部海域后,青岛近海风向对浒苔移动的影响。每日主导风向为逐小时风资料的U、V平均值合成。

2008年浒苔首次出现在5月15日,5月31日浒苔影响黄海大部分海域,6月中下旬大片浒苔陆续登陆青岛近岸并影响奥帆赛场,到7月中旬浒苔明显减少<sup>[7-8]</sup>。

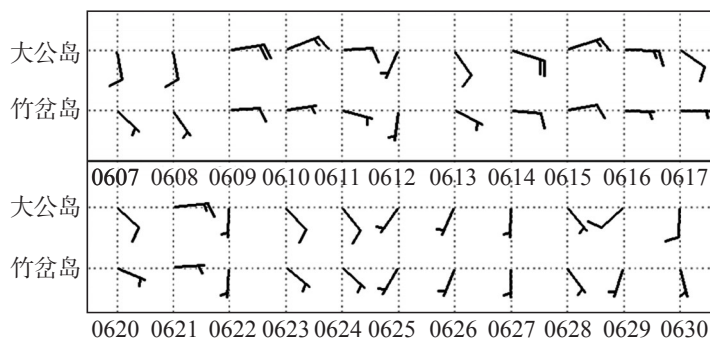


图6 2008年6月7—17日、6月20—30日两站主导风向

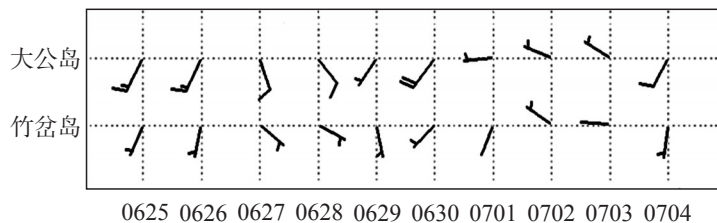


图7 2009年6月25日—7月4日两站主导风向



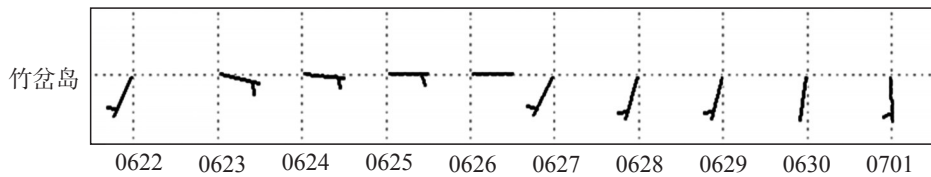


图8 2010年6月22日—7月1日竹岔岛站主导风向

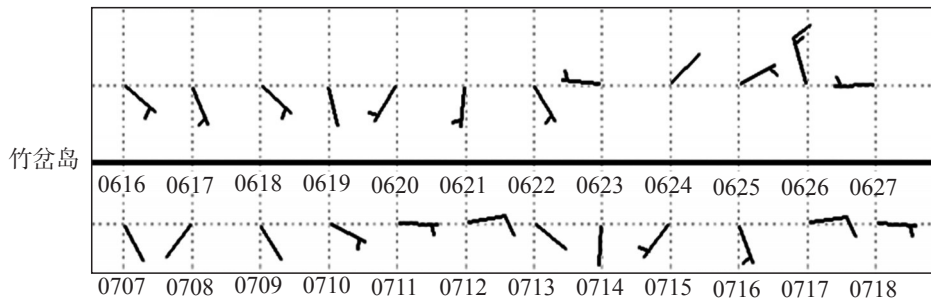


图9 2011年6月16—27日、7月7—18日竹岔岛站主导风向

图6给出了2008年6月7—17日及6月20—30日两海岛站每日的主导风向,其中0607表示为6月7日,以下类推。由此可以看出,2008年6月7—17日,风场偏东分量较大,除6月12日为南南西风外,其余时段均为东南到东风,导致黄海南部的浒苔向北偏西方向移动,6月23日在青岛开发区薛家岛沙滩发现浒苔。其后受2011年第5号强热带风暴“米雷”的影响,6月23日青岛近海转为偏西风,6月24—26日黄海水域及青岛近海先后转为偏北风且风力增大,6月27日青岛近海为偏西风,导致其北部边缘已到达青岛开发区的浒苔偏向东南移动,而没有进一步北行影响青岛海岸。

2009年6月25日,卫星遥感监测显示,浒苔外缘距青岛大公岛最近距离约60 km,随后浒苔向北漂移然后转向东,于7月15日出现在山东半岛东部的海阳、荣成近海,青岛近海没有发现大范围的浒苔。逐日分析表明,2009年6月25日—7月4日,除6月27、28日青岛近海为东南风外,其余时段近海风场为西南到偏西风(见图7),导致青岛南部海域的浒苔转向东行,青岛近海没有发现大范围的浒苔。

2010年5月17日在东海海域发现浒苔,6月16—17日在青岛南部胶南海域发现小规模浒苔,由图8可以看出,2010年6月23—26日,青岛近岸偏东风为主,导致浒苔自胶南海域西行,越过大公岛,26日其北缘线到达胶州湾,6月27日小片带状浒苔登陆青岛湾和团岛。6月27—30日,青岛近岸偏南到南南西风为主,导致浒苔向北偏东方向漂浮,在北陆续登陆青岛的同时偏向东行,其北部边缘线7月1—2日到达千里岩。7月2—4日受冷空气影响,青岛近岸转西北风,因此浒苔略有东行而没有明显的北上。

2011年6月15日在黄海南部及东海北部海域

出现浒苔,分析6月16—27日青岛近海的主导风向,由图9可以看出6月16—22日除20日青岛近海为西南风外,其余时段以南到东南风为主,导致黄海南部的浒苔向北偏西方向移动,6月23日在青岛开发区薛家岛沙滩发现浒苔。其后受2011年第5号强热带风暴“米雷”的影响,6月23日青岛近海转为偏西风,6月24—26日黄海水域及青岛近海先后转为偏北风且风力增大,6月27日青岛近海为偏西风,导致其北部边缘已到达青岛开发区的浒苔偏向东南移动,而没有进一步北行影响青岛海岸。

2011年6月28日—7月2日青岛近海海域以东南风为主,浒苔转向西北行,向青岛海域靠近,到7月5日绿潮最北端到达胶南南部近岸海域和青岛近海海域,7月6日青岛沿海海岸发现浒苔涌入堆积。由图9可知,7月9日—7月14日青岛近海海域以东到南南东风为主,造成浒苔继续西北行向青岛近岸涌入,到7月14日,2011年最大规模的浒苔侵入青岛前海各浴场、景区。之后自7月15—30日,除7月19—20日青岛近海海域为偏北风外,其余时间青岛近海海域以南到东南东风为主,期间浒苔继续侵入青岛近岸。7月31日—8月2日,伴随着青岛近海海域以北到西北风为主,8月1日开始入侵海岸的浒苔开始减少。而后由于海水温度升高<sup>[9-10]</sup>,对浒苔的生存不利,至8月12日青岛沿海浒苔基本消失。

## 4 结论

通过对发现浒苔后较长时间序列的观测风的

总体特征分析可知,偏东风频率的增大使得浒苔向西北方向移动,造成影响青岛近岸的几率增大;而偏西风所占频率的增大使得浒苔东移分量较大而登陆影响青岛近岸的几率减小。对比浒苔监测信息而开展的风的跟踪分析表明,浒苔到达青岛以南海域后的一段时间,青岛近岸的风向是影响浒苔移动的关键因素:持续的东南或南风驱动浒苔向西北或北方向移动登陆青岛;而持续的西南风则驱使浒苔向东北方向移动,在青岛以北的山东半岛东部登陆。本结论对未来预报浒苔的移动以及估计其对青岛沿岸的影响可提供指导。

由于卫星遥感监测浒苔受天空云层状况限制很难进行连续监测,且通过遥感监测对浒苔量的估算比实际偏高;而且浒苔为海面上大范围、不连续的漂浮体,其移动过程中可能的衍生、沉降以及海面风场、流场分布不均匀等因素均可导致其范围及密集区域发生变化,因此很难对浒苔准确定位及确定其移动速度,从而不易定量分析风与浒苔移动的关系。未来可通过连续晴空状况下对浒苔、风及海流的实地观测,定量分析风及海流对浒苔移动的影响。

### 参考文献:

- [1] 张苏平,刘应辰,张广泉,等.基于遥感资料的2008年黄海绿潮浒苔水文气象条件分析[J].中国海洋大学学报(自然科学版),2009,39(5):870-876.
- [2] 衣立,张苏平,殷玉齐,等.2009年黄海绿潮浒苔爆发与漂移的水文气象环境[J].中国海洋大学学报(自然科学版),2010,40(10):15-23.
- [3] 韦钦胜,于志刚,冉祥滨,等.黄海西部沿岸流系特征分析及其对物质运输的影响[J].地球科学进展,2011,26(2):145-156.
- [4] 刘志亮,胡敦欣.黄海夏季近岸海区环流的初步分析及其与风速的关系[J].海洋学报,2009,31(2):1-7.
- [5] 乔方利,马德毅,朱明远,等.2008年黄海浒苔爆发的基本状况与科学应对措施[J].海洋科学进展,2008,26(3):409-410.
- [6] 乔方利,王关锁,吕新刚,等.2008与2010年黄海浒苔漂移输运特征对比[J].科学通报,2011,56(18):1470-1476.
- [7] 李三妹,李亚君,董海鹰,等.浅析卫星遥感在黄海浒苔监测中的应用[J].应用气象学报,2010,21(1):76-82.
- [8] 刘振宇,江涛.基于MODIS数据的浒苔信息提取方法研究[J].测绘科学,2008,33(S):113-114.
- [9] 徐兆利,叶属峰,徐韧,等.2008年中国浒苔灾害成因条件和过程推测[J].水产学报,2009,33(3):430-436.
- [10] 李德萍,杨育强,董海鹰,等.2008年青岛海域浒苔大爆发天气特征及成因分析[J].中国海洋大学学报(自然科学版),2009,39(6):1165-1170.

## Analysis of observed wind data along Qingdao Coast during *Enteromorpha prolifera* bloom in 2008—2011

HUANG Rong, MA Yan, GUO Li-na, YU Jin-fu

(Meteorological bureau of Qingdao, Qingdao 266003 China)

**Abstract:** From 2008 to 2011, *Enteromorpha prolifera* blooming in summer produced a great impact on fishery, tourism and aquatic sports in Qingdao. To examine the favorable wind condition for the *Enteromorpha prolifera* landing on the Qingdao after its appearing in the southwest Yellow Sea, observed wind in four automatic weather stations near Qingdao coast and their impact on the *Enteromorpha* drifting are analyzed. The result shows that after the *Enteromorpha prolifera* occurring at Jiangsu offshore area, the increasing frequency of southeast wind in the Yellow Sea is favorable for the *Enteromorpha prolifera* drifting to northwest and landing on the Qingdao. After *Enteromorpha prolifera* reaching at the southern offshore area of Qingdao, the wind direction in the right offshore area of Qingdao is the key factor for the *Enteromorpha* drifting, and the direction of *Enteromorpha* moving is concordant with the wind direction.

**Key words:** *Enteromorpha prolifera*, island stations, wind observations