

近年の諫早湾の成層・貧酸素水塊の経年変化

九州大学 学生会員 ○森本陽介 正会員 田井明

1. はじめに

有明海では近年、水環境の悪化が生じており、漁業に深刻な影響を与え続けている。また、貧酸素水塊の発生はその象徴的な現象であり、原因の究明などが盛んに行われてきた。本研究で対象とする諫早湾では、諫早湾干拓事業により流速が著しく減少したことにより、貧酸素水塊が長期・大規模化しやすくなったと考えられている（速水ら、2009）。さらに、松永ら（2014）は、九州農政局の観測櫓のデータを解析し、諫早湾底層 DO 濃度の低減には密度成層が、増加には Chl.a 濃度が重要であることを統計的に示している。一方で、有明海異変の主因のひとつとして考えられている潮汐は 18.6 年周期の月の昇交点運動により、2006 年に極小となった以降から 2015 年までは回復期であり、このことによる水環境の改善も強く受けるため長期的な変動を抽出することは難しい。そこで、本研究では、近年の夏季における気象・海象と貧酸素水塊の経年的な変化を調べたので報告する。

2. 検討方法

本研究では、諫早湾の中央に位置する九州農政局観測櫓の B3 地点底層の DO 濃度の変化に注目する。期間は 2004 年から 2013 年までの貧酸素水塊が発生する夏季（6、7、8 月）のみを対象にする。発生要因を検討するために、以下のような気象・海象データの整理を行った。まず、密度成層の基準として九州農政局観測櫓の B3、B4、B5、B6 地点の底層と表層の密度差の毎時データから、大潮小潮平均に該当する 15 日間平均値を求めた。次に、M2 潮潮汐振幅を大浦験潮所の潮位データを調和分解することで求めた。河川流量は、筑後川瀬ノ下流量観測所の流量データ（国土交通省水質水文データベース）から日流量と 3 ヶ月平均流量を算出した。最後に、波浪の指標として、ナウファスの熊本港の有義波高データ（2 時間毎、2006 年以降）を入手した。

3. 結果と考察

図 1 に B3 地点の DO 濃度のイソプレット、図 2 に海水密度差、図 3 に潮汐振幅、図 4 に河川流量、図 5 に有義波高の経年変化を示す。図 1 より、2006、2010、2012 年において貧酸素水塊が長期化しており、特に 2006 年は顕著である。そして、それらの年は、海水密度差、河川流量が例年より高い値を示しており、これらの要因が貧酸素に大きく影響していると考えられる。さらに、河川流量に関しては、日別平均流量よりも 3 ヶ月平均流量が DO 濃度の変化に対応していることが分かる。また、2009 年は解析期間中で最も DO 濃度が高い年であった。

次に、有義波高は不定期に大きな値が生じていることが分かる。この原因を調べるためにデジタル台風により諫早湾から 200km 以内を台風が通過した事例を調べた。その結果、2004 年 8 月 1 日頃、同年 8 月 30 日頃、2006 年 8 月 18 日頃、2007 年 7 月 14 日頃、同年 8 月 2 日頃の 5 事例が該当し、2006、07 年の大きな有義波高は台風に起因していることが分かった。DO 濃度の変化と比較すると、台風通過後は貧酸素水塊が発達しない、もしくは、弱まることが分かる。また、2008 年以降は該当する台風はなかったが何らかの原因で有義波高が大きい時は同様の傾向であった。2009 年に貧酸素水塊が発生しなかった原因としては、この年は夏季に北風が連吹するという非常に特異な気象条件であったことが指摘されている（松原・首藤；2013）。実際、この年は台風の接近が皆無だったのにも関わらず、3 ヶ月平均値においては比較的高めの有義波高が観測されており、活発な鉛直混合が生じていたと考えられる。

4. まとめ

近年の夏季における気象・海象と貧酸素水塊の経年的な変化を調べたところ、DO 濃度の変化には密度成層と河川流量に加えて、有義波高が重要であることが分かった。今後、定量的に各要素の関係を調べていく予定である。

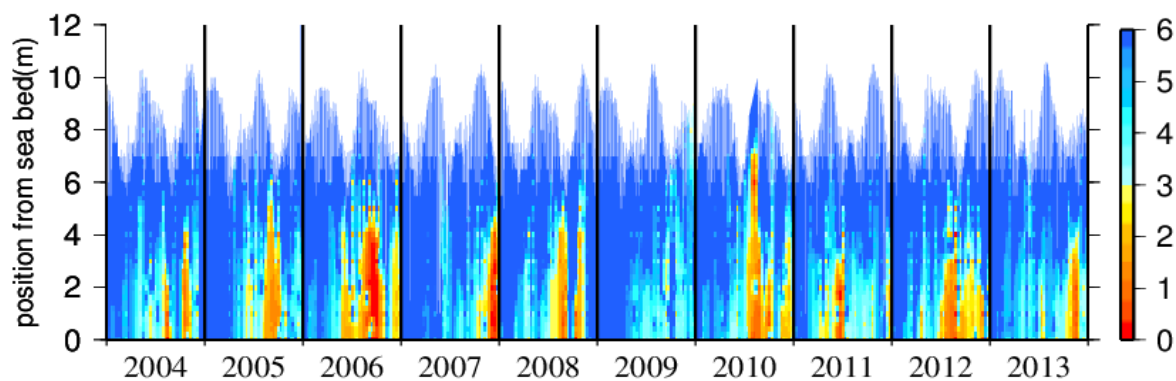


図1 DO 濃度のイソプレット (B3)

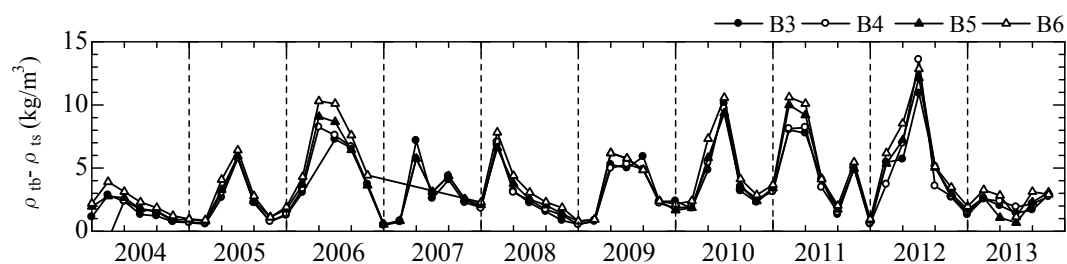


図2 底層と表層の密度差

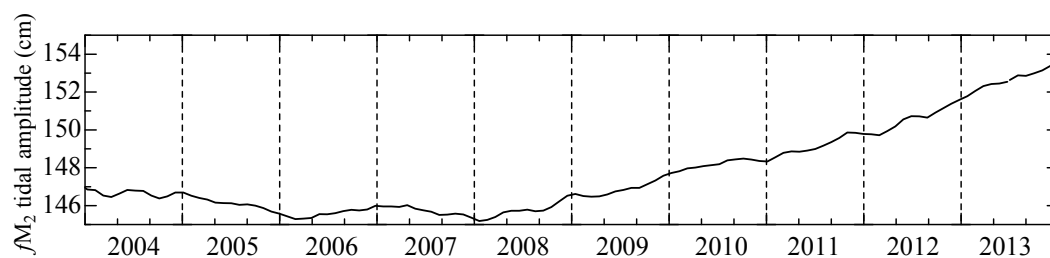


図3 潮汐振幅 (fM2 潮, 大浦)

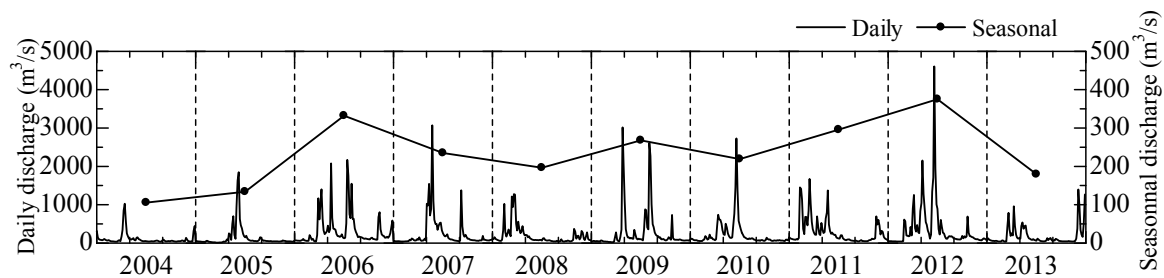


図4 河川流量 (筑後川)

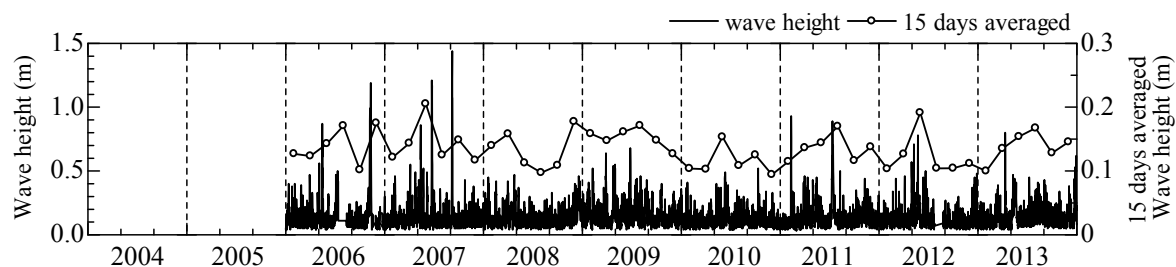


図5 有義波高 (熊本)