

2009 年夏季の諫早湾湾口部における水質動態と赤潮との関連について

長崎大学工学部 学生会員○中村 康裕 長崎大学工学部 学生会員 阿部 和也
 長崎大学工学部 学生会員 今林 清秀 長崎大学工学部 正会員 多田 彰秀
 長崎大学工学部 正会員 鈴木 誠二 長崎大学環境科学部 正会員 中村 武弘

1.はじめに

近年, 諫早湾湾口部の北側周辺海域では, 夏季に赤潮が頻繁に発生するとともに, 貧酸素化現象も出現しており, 二枚貝の養殖など水産業に甚大な影響を及ぼしている. しかし, 未だにこの海域での赤潮および貧酸素化現象の発生メカニズムは明らかにされていないのが現状である. このような背景のもと, 2007 年度および 2008 年度に引き続き 2009 年 7 月 27 日から 8 月 28 日までの約 1 ヶ月間, 多項目水質計を用いて竹崎島周辺海域で塩分, 水温, 溶存酸素濃度(以後, D0 と略記する)およびクロロフィル a(以後, Chl-a と略記する)等の隔日観測を実施した. 本報では, 隔日観測データから明らかとなった水質動態と赤潮発生との関連について考察を加える.

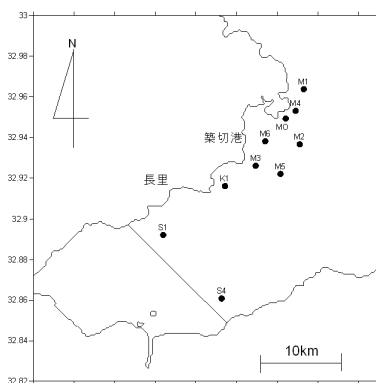


図-1 諫早湾の観測点

2.現地観測の概要

図-1 に示す竹崎島周辺の観測点 M0～M6 の 7 地点において, 2009 年 7 月 27 日から 8 月 28 日の約 1 ヶ月間, 多項目水質計 (JFE アレック (株) Model-AAQ1183) を用いて, 塩分, 水温, D0, 濁度および Chl-a 等の鉛直分布を隔日で計測した. なお, 毎回の観測は 9:00～10:20 の時間帯で実施した.

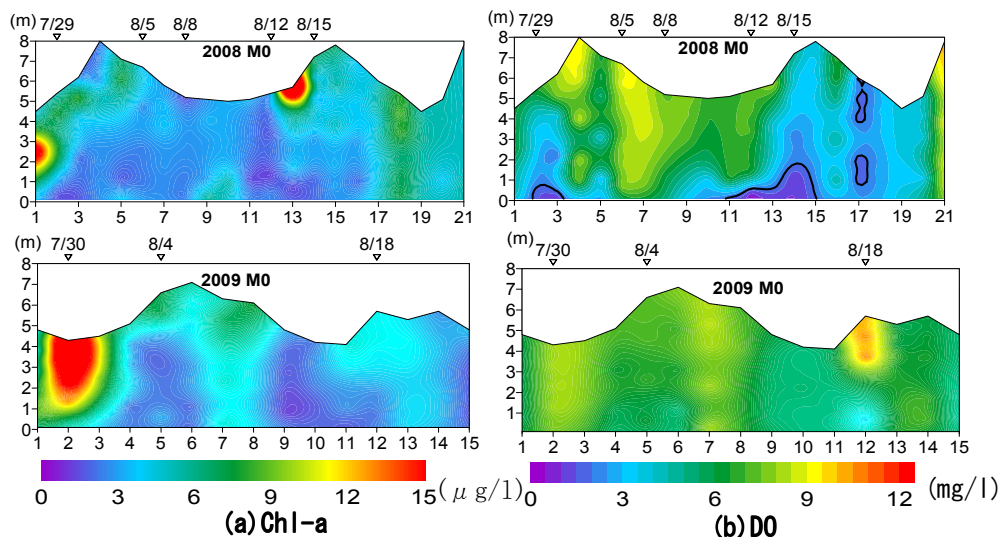


図-2 観測点 M0 における Chl-a および D0 のイソプレット

3.観測結果と考察

図-2 は, 竹崎港の観測点 M0 で計測された Chl-a と D0 のイソプレットである. 図の上段に 2008 年夏季の結果, 図の下段に 2009 年夏季の結果が示されている. 2009 年 7 月 30 日の水表面近傍に Chl-a の高い値が確認できる. 長崎県総合水産試験場の赤潮速報に基づけば, 7 月 30 日に築切港周辺で, 8 月 4 日には小長井中央港周辺でシャトネラ赤潮の発生が報告がされている. さらに, 表層で認められた高い値の Chl-a とほぼ同時に出現した貧酸素水塊 (D0 が 2mg/l 以下の水塊) が, 2009 年夏季の底層においては生じていない. これは, 7 月末より北風が断続的に吹き, 水表面から酸素の供給が十分になされていたためと判断される.

また, 観測点 M0 での σ_t のイソプレットを示す図-3 に着目すると, 2009 年の観測期間前半において σ_t の小さな水塊が確認できる. これは, 2009 年 7 月 25～26 日の大雨に伴う河川からの淡水流入および潮

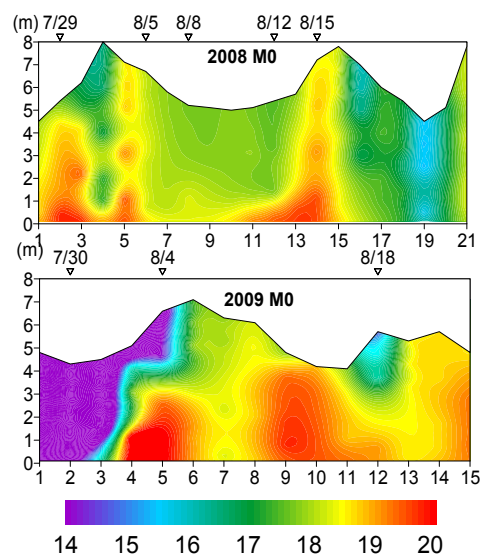


図-3 σ_t のイソプレット (観測点 M0)

受け堤防南排水門からの排水(2009 年 7 月 26 日と 8 月 3 日)による影響と判断される。

4. 鉛直成層度と DO 動態との関係

Lie et al. (2006) に倣って、諫早湾における成層度の時間的変動を定量的に把握するため、次式を用いて水柱のポテンシャルエネルギー (P) を算出する。

$$P = \frac{1}{H} \int_{-H}^0 (\rho - \bar{\rho}) g z \cdot dz \quad (1)$$

ここで、 H は水深、 ρ は密度、 $\bar{\rho}$ は密度の鉛直平均、 g は重力加速度、 z は水表面から鉛直上向きに取った座標である。一般的に言えば、 P の値が大きいほど成層が発達しており、水柱が有するポテンシャルエネルギーは大きい。すなわち、 P は密度成層の強さを表す指標であるといえる。

図-4は、竹崎港口の観測点 M0 における 2009 年夏季の σ_t と DO の観測データに基づき、(1) 式を用いて算出した鉛直成層度 P (図中の実線) と海底面下 1m で計測された DO (図中の破線) の時間的変化を示したものである。図より 2009 年 8 月 4 日の成層度は 60 を超えて大きいことが確認できる。この時の DO は、2008 年夏季のように 2mg/l 以上の小さな値を示していないこともわかる。

図-5は、赤潮が発生したと思われる 2009 年 8 月 4 日における Chl-a の水表面および水表面下 1m で平面分布である。8 月 4 日には小長井町長里から小長井中央港の広い範囲で Chl-a 濃度が高い値を示していることも確認できる。さらに、図-6は、8 月 4 日の観測点 M0, M3, K1, S1 における Chl-a の鉛直分布を比較したものである。北部排水門前地先の S1 と観測点 M3 との間の K1 (小長井小学校地先) で Chl-a が最大値を示していることがわかった。

5. おわりに

本研究では、赤潮の発生と水質動態との関連を明らかにするため、2009 年夏季に竹崎島周辺海域で多項目水質計による塩分、水温、DO、Chl-a 等の隔日観測を行った。その結果、以下のようなことが明らかとなった。

- (1) 2008 年夏季と同様にシャットネラ赤潮の発生とともに、高い値の Chl-a を水表面近傍で計測することができた。
- (2) Lie らが提案する鉛直成層度の増加とともに表層ではシャットネラ赤潮の発生が確認された。しかし、2009 年度の観測データでは赤潮発生の直後に海底面近傍で貧酸素水塊の発生が確認できなかった。

参考文献 ; 1) 長崎県総合水産試験場赤潮速報 : <http://www.marinelabo.nagasaki.nagasaki.jp/news/akasiosokuho-index.html>, 2) Lie, Heung-Jae, Cheol-Ho Cho, Seok Lie and Eun-Pyo Lim (2006) : Change in the hydrodynamic regime with an indication of depletion after the dyke closure in the Saemangeum area, Proc. Marine Environmental Change by Large Tidal Flat Developments: Comparative Study on Saemangeum, Korea and Isahaya, Japan, pp.29-43.

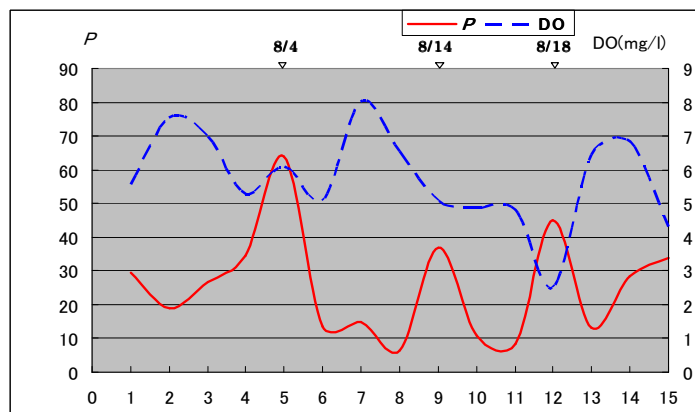


図-4 2009 年夏季の鉛直成層度と DO との関係 (観測点 M0)

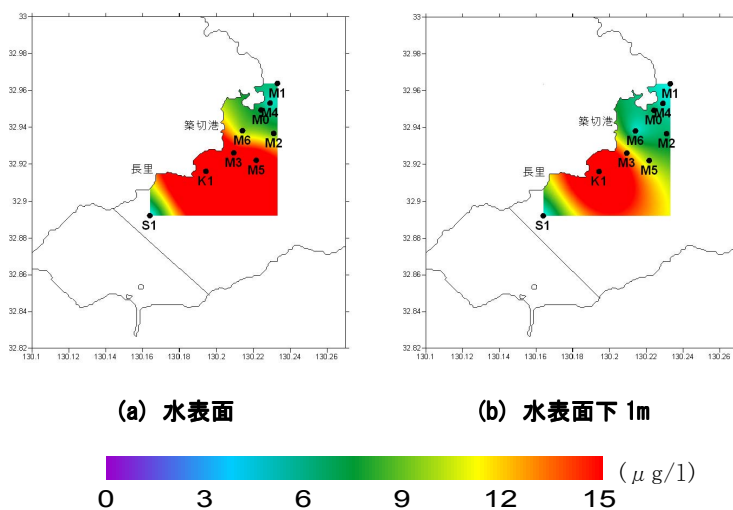


図-5 Chl-a の平面分布 (2009 年 8 月 4 日)

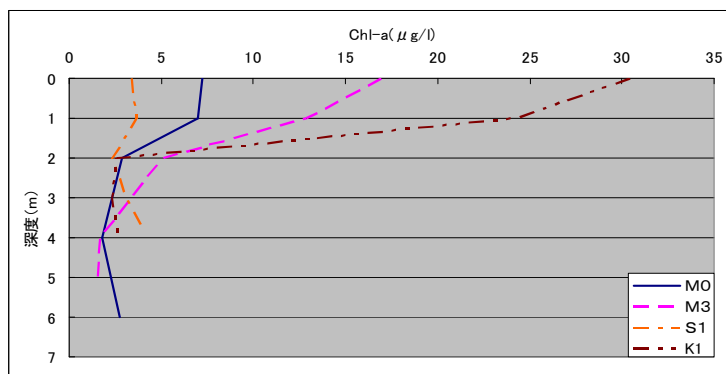


図-6 Chl-a の鉛直分布 (2009 年 8 月 4 日)