

2011 年夏季の諫早湾湾口部における水質動態に関する現地観測

長崎大学工学部 学生会員○松永英郁 長崎大学大学院工学研究科 学生会員 春野良太
長崎大学工学部 学生会員 溝上修平 長崎大学大学院工学研究科 正 会 員 多田彰秀
長崎大学大学院 正 会 員 鈴木誠二 長崎大学大学院 正 会 員 中村武弘

1. はじめに

近年、諫早湾湾口部の北部海域では、夏季に赤潮が頻発するとともに、貧酸素水塊も出現しており、アサリやカキの養殖など水産業に甚大な影響を及ぼしている。このような背景のもと、2010 年度に引き続き 2011 年 7 月 24 日から 8 月 25 日までの約 1 ヶ月間にわたり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(以降 DO と略記する)およびクロロフィル-a(以降 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性について考察を加える。

2. 現地観測の概要

図-1 に示す諫早湾湾口部周辺の観測点 M0, M1, M2, M3, M5, M6, K1 の 7 地点において、2011 年 7 月 24 日から 8 月 25 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、DO、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、赤潮生物種の鉛直移動習性を考慮して 9:00~10:20 の時間帯で実施した。

3. 観測結果とその考察

図-2 は、竹崎港の観測点 M0 で計測された 2008 年、2009 年、2010 年および 2011 年の水温に関するイソプレットを比較したものである。図-3 は、M0 地点の水面下 1m における水温の経時変化を折れ線グラフで示したものである。これらの図より、2011 年夏季の水温が 4 年間の中で最も低かったものと判断できる。また、7 月下旬よりも 8 月下旬の水温の方が高い値となったことや観測期間中の最高水温が 28℃以上に達しなかったことも確認できる。

図-4 は、気象庁のアメダスデータ(島原)に基づいた日降雨量と日平均風速の時間的な変化を示している。2011 年の観測期間前半は、ほとんど晴天であったことが確認される。一方、観測期間後半の約一週間に比較的まとまった降雨が確認され、最大で 140mm もの日降雨量が計測されている。さらに、2011 年 8 月 10 日から 8 月 20 日の観測期間中には比較的強い風(平均風速 2.9m/s)が吹き続けていたことも認められる。図-5 は、諫早湾調整池の南部・北部排水門からの日排水量の経時変化である。降雨に伴い 8 月 14 日から排水量が増大しており、8 月 24 日には北部排水門から約 3400 万 m³の排水が確認される。

図-6 は、観測点 M3 における Chl-a のイソプレットを示している。長崎県総合水産試験場の赤潮速報に基づけば、2011 年 8 月 12 日および 8 月 15 日に *Heterosigma akashiwo* が築切港近傍の海域で発生していた。一方、図-6 から築切港に近い観測点 M3 の表層部において Chl-a の値が高くなっていることが

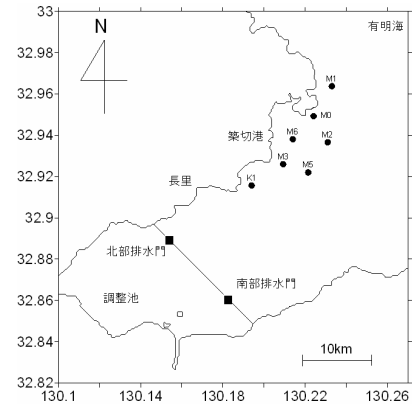


図-1 諫早湾の観測地点

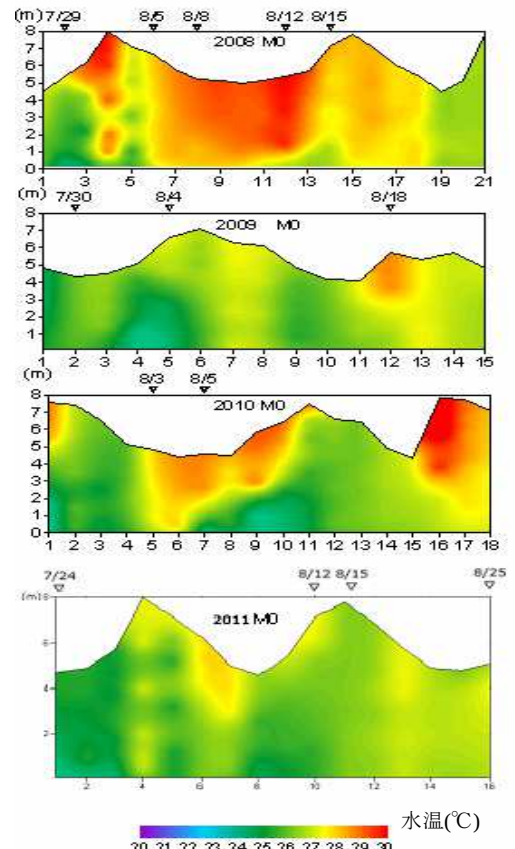


図-2 M0 地点における水温のイソプレット

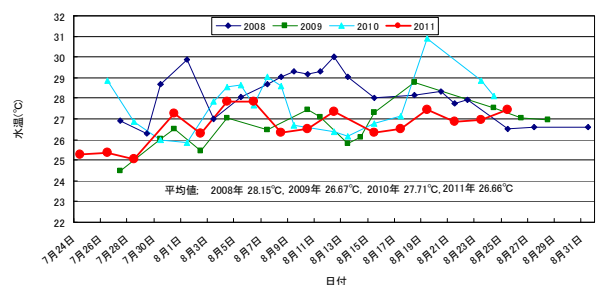


図-3 M0 地点での水温の経時変化(水深 1m)

分かる。2010 年度までは、小潮時にシャットネラ赤潮が観測されていたものの、2011 年度は大潮時にラフィド藻に分類される *Heterosigma akashiwo* が発生していた点が例年の夏季と大きく異なっている。

図-7 は、観測点 M3 における DO と σ_t のイソプレットを比較して表示したものである。海底面直上近傍の DO の値は、観測期間を通して 3mg/l 前後の値となっているものの、赤潮が発生した 8 月 12 日以降も 2mg/l を下回る値は確認されなかった。さらに、8 月 12 日の表層部における DO の値は、8mg/l 以上であることがわかる。これは、*Heterosigma akashiwo* が表層部で光合成を行い、その結果として DO が高くなったものと推測される。特に、2010 年度まではシャットネラ赤潮の発生直後に、DO が 2mg/l 以下の貧酸素水塊が出現していたものの、2011 年夏季には貧酸素化現象が確認されなかった。また、 σ_t のイソプレットに基づけば、2011 年 8 月 21 日から 8 月 25 日にかけて密度の小さい水塊が確認される。これは、観測期間後半に降った雨水および調整池排水門から排出された淡水の影響に伴って σ_t の値が低下したものと考えられる。

図-8 は、2010 年および 2011 年の M3 地点における海底面上 1m の DO の値と $\Delta\sigma_{tmax}$ の経時変化を比較したものである。2011 年 8 月 21 日(14 回目の観測)以降、 $\Delta\sigma_{tmax}$ の値が急上昇するとともに、DO の値が減少していることがわかる。一方、2010 年の結果に基づけば、 $\Delta\sigma_{tmax}$ が 3 以上の値となると海底面直上で貧酸素水塊が出現している。なお、 $\Delta\sigma_{tmax}$ は密度差の最大値である。

4. おわりに

本報では、諫早湾湾口部の北部海域における水質動態と赤潮発生の関連性を解明するため、水温、DO、塩分、Chl-a 等の隔日観測隔日観測を行った。その結果、以下のようなことが明らかとなった。

- (1) 例年どおり赤潮発生時に水表面近傍で高い値の Chl-a を確認することができた。
- (2) 水温が低く密度成層が十分に発達しなかったため、海底面直上の底層に貧酸素水塊が出現しなかった。このため、貧酸素水塊の形成に密度成層が強い影響を及ぼしていることが確認されなかった。

参考文献： 1)長崎県総合水産試験場赤潮速報(2011)： <http://www.marinelabo.nagasaki.nagasaki.jp/news/akasiosokuho-index.html>, 2)気象庁,過去の気象データ: <http://www.jma.go.jp/jma/index>, 3)多田彰秀, 阿部和也, 中村武弘, 竹之内健太 (2009)：2008 年夏季の諫早湾で発生した赤潮および青潮と水質動態の関連について, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol.B2-65, pp.961-965. 4)農林水産省九州農政局農地整備課：情報公開資料

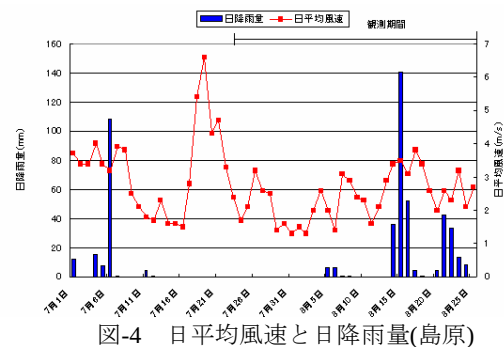


図-4 日平均風速と日降雨量(島原)

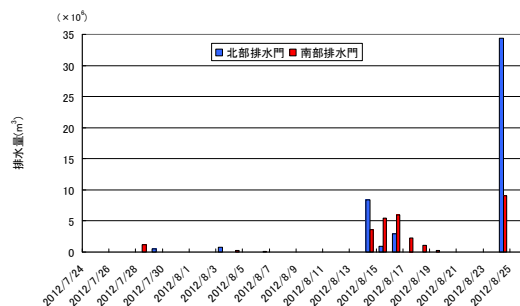


図-5 諫早湾調整池排水門からの日排水量

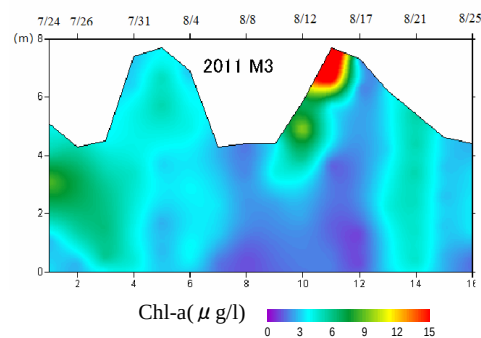


図-6 M3 地点の Chl-a のイソプレット

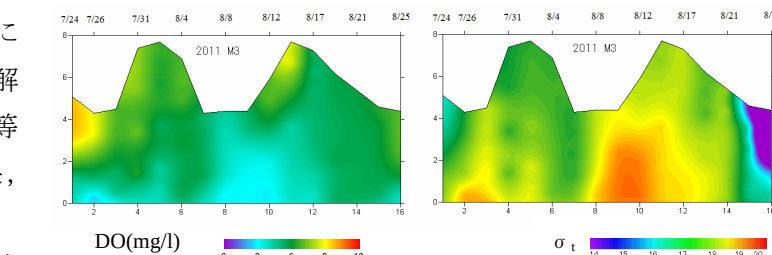


図-7 M3 地点の DO と σ_t のイソプレット

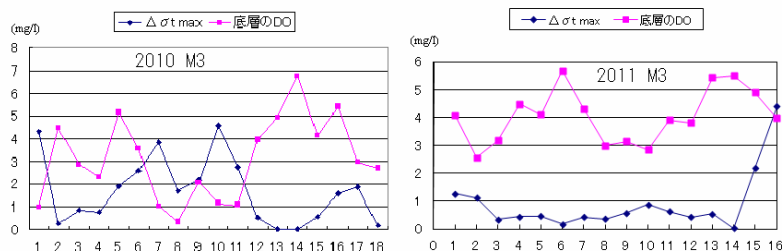


図-8 M3 地点における $\Delta\sigma_{tmax}$ と底層の DO の経時変化