

諫早湾および北部有明海における *Chattonella* 赤潮発生予察の試み

(財)九州環境管理協会 正会員 ○横山 佳裕
 (財)九州環境管理協会 非会員 中嶋 雅孝
 香川大学 非会員 本城 凡夫

1. はじめに

有明海では *Chattonella* 属の赤潮は 1984 年に初めて観測されて以来、現在まで断続的に発生を繰り返している。特に有明海湾奥や諫早湾での発生が多く、漁業被害をもたらすことが多いため、*Chattonella* 赤潮の発生原因の解明や発生予察技術の開発が急がれている。

本研究では、諫早湾における自動連続観測結果他、有明海北部の観測データも用いて、諫早湾を含む北部有明海における *Chattonella* 赤潮の発生予察を試みた。

2. 研究の方法

Chattonella 赤潮の発生要因の解析にあたっては、農林水産省九州農政局が測定している諫早湾内の 2002 年～2007 年の植物プランクトン調査結果と 2002 年～2008 年の自動昇降装置による諫早湾内の水質連続観測結果、2008 年の長崎県南水産業普及指導センター、長崎県総合水産試験場による赤潮発生状況速報を用いた。解析の対象地点は、諫早湾中部に位置する B3 地点とし、対象期間は 7 月と 8 月とした (図-1)。

植物プランクトン調査はおおよそ 2 週間に 1 回の頻度で実施されており、海面下 0.5m で採取した試料を種類の同定および計数している。水質連続観測は 2002 年 6 月以降、多項目水質計により、海面から海底までの 0.5m 毎に水温、塩分、chl-a 濃度(蛍光強度より換算)が毎正時 1 回測定されている。

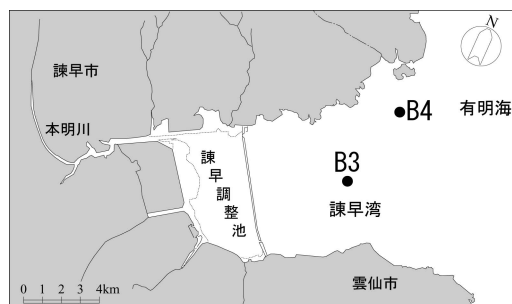


図-1 水質連続観測の位置

3. 結果と考察

(1) 諫早湾における赤潮構成種の変化

2007 年 7 月から 8 月における連続観測による chl-a 濃度の断面分布の経時変化とこの期間の優占種をみると (図-2)、7 月初旬から中旬には珪藻類が優占していたが、7 月下旬から 8 月は *Chattonella* 属のラフィド属が優占していた。他の年も

7 月中旬までは同様に珪藻類が優占する傾向にあったが、7 月下旬以降は 2002 年が渦鞭毛藻類、2003 年が珪藻類、2004 年が渦鞭毛藻類とラフィド藻類、2006 年が珪藻類、2008 年がラフィド藻類であった。さらに、7 月 26 日から 31 日に珪藻類が発生した場合、ラフィド藻類や渦鞭毛藻類が 8 月に発生しないが、珪藻類が優占的に発生しなかった場合には、これらの種類が 8 月に発生する傾向を強く示していた。

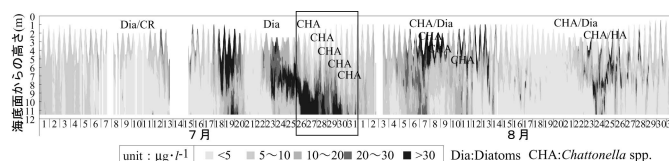


図-2 chla 濃度の断面分布の経時変化 (2007 年)

(2) ラフィド藻類や渦鞭毛藻類を規制する塩分

2007 年 7 月から 8 月における連続観測による塩分の断面分布の経時変化をみると (図-3)、2007 年は 7 月中旬までは塩分の低下がみられていたが、*Chattonella* 赤潮が発生し始めた 7 月 26 日から 30 日までは塩分は 28～30 であり、低下の程度が小さい。他の年をみると、珪藻類が優占し、ラフィド藻類や渦鞭毛藻類が優占しなかった 2003 年と 2006 年は梅雨明け時期が例年よりも遅く、7 月 26 日から 30 日までは表層から底層にかけて塩分の低下が大きかった。ラフィド藻類や渦鞭毛藻類が出現した他の年では塩分の低下が小さい状況にあった。これより、陸域からの淡水の影響が大きく塩分が低下し、珪藻類が優占する場合、その後のラフィド藻類や渦鞭毛藻類の出現を強く規制する傾向を示していた。

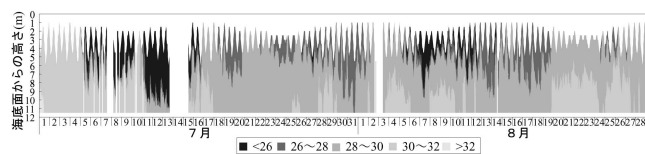


図-3 塩分の断面分布の経時変化 (2007 年)

(3) 赤潮構成種の決定に関する淡水の影響

陸域からの淡水影響を各年の塩分と水温の違いで検証するために、2002 年から 2008 年の 7 月 26 日から 31 日の chl-a の鉛直分布でピーク値を示した層の塩分を x 軸、水温を y 軸にとり、水温と塩分の回帰直線を各年で求めた。求めた回帰直線の傾きと優占種との関係、佐賀地方気象台における 7 月 26

キーワード *Chattonella*, 赤潮, 降水量, 有明海, 諫早湾

連絡先 〒813-0004 福岡県福岡市東区松香台 1-10-1

(財)九州環境管理協会 TEL 092-662-0410

日以前の10日間の合計降水量と気温の推移をみると(図-4)、回帰直線の傾きと降水量は密接な関係を示していた。また、傾きが大きければ珪藻類が、小さければラフィド藻類や渦鞭毛藻類が優勢しており、回帰係数の傾きの違いによってその後の出現優占種が異なる様子がわかる。これより7月26日から31日の淡水存在状況とそれに伴う塩分レベルがその後の赤潮構成種を規定していると考えられる。

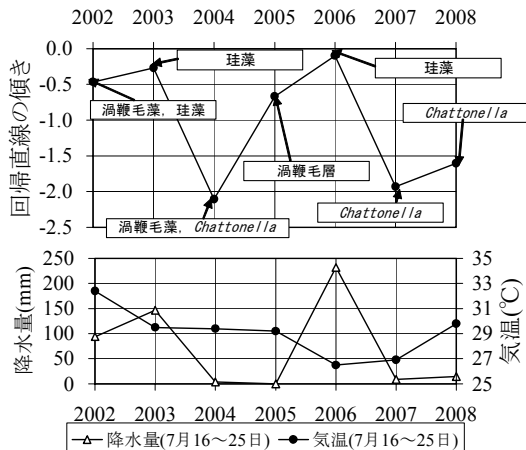


図-4 海面下0.5mの塩分の経時変化(2007年)

(4) 諫早湾へ流入する淡水の起源

2007年7月20日から31日におけるB3とその北側にあるB4の海面下0.5mの塩分の推移(図-5)をみると、B3の塩分低下がB4よりも約半日遅れでみられており、諫早湾中央部の淡水供給が湾外に強く影響されていることを示唆している。

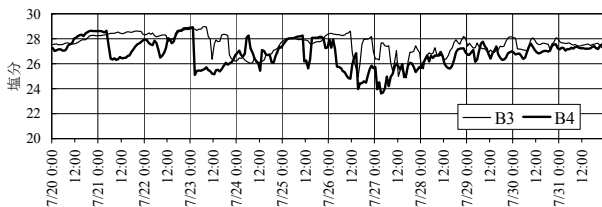


図-5 海面下0.5mの塩分の経時変化(2007年)

(5) 有明海湾奥でのラフィド藻類の発生状況と淡水影響

7月から9月における類別赤潮発生日数と井上ら(2006)が構築した有明海の淡水流出モデルで求めた7月26日以前の10日間の合計淡水流入量(筑後川、矢部川、嘉瀬川、六角川、塩田川)の経年変化をみると(図-6)、珪藻類の赤潮発生日数が多い年はラフィド藻類や渦鞭毛藻類の発生日数が少ない傾向にある。また、2002年から2008年までの状況は、諫早湾での赤潮構成種と同様の傾向にあった。さらに、7月26日以前の10日間の合計淡水流入量が $4 \times 10^8 \text{ m}^3/10$ 日より少ないとラフィド藻類や渦鞭毛藻類による赤潮発生確率が低く、諫早湾と同様に7月における陸域からの淡水流入量が赤潮優占種を決定させる一因になっていると考えられる。

(6) 赤潮の発生予測の試み

以上の解析結果から、諫早湾と有明海湾奥での夏季におけ

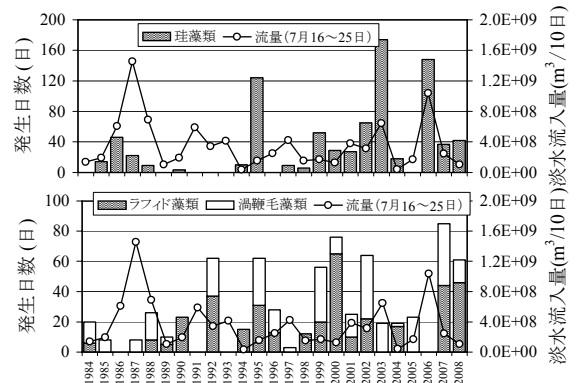


図-6 赤潮発生日数と合計淡水流入量の推移

る赤潮形成種は、7月26日から31日における淡水流入量が十分であれば塩分が低下し珪藻類が、淡水流入量が少なれば塩分が低下せずラフィド藻類や渦鞭毛藻類が発生すると考えられる。塩分の変化要因となる淡水流入量と降水量の間には相関がみられるため(図-7)、7月下旬から8月の赤潮出現種の予測にあたっては、降雨状況の長期予報により淡水流入状況を予測することが可能である。さらに、有明海湾奥での7月26日以前の10日間の合計淡水流入量が約 $4 \times 10^8 \text{ m}^3/10$ 日間を下回ると、ラフィド藻類や渦鞭毛藻類の発生確率が高くなり、淡水流入量と合計降水量との関係より、この淡水流入量に相当する合計降水量は80mmとなり、気象予報によって8月の赤潮形成種の予測が可能になると考えられる。

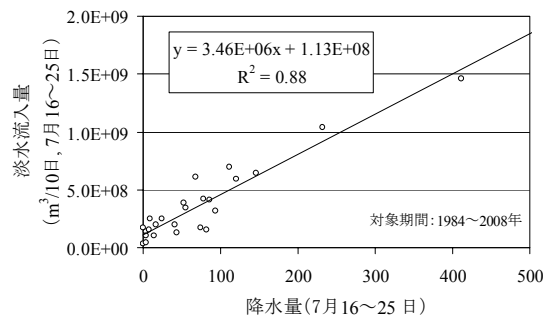


図-7 合計淡水流入量と降水量との関係

4. まとめ

- ・諫早湾の8月の赤潮構成種は、7月下旬に淡水流入の影響により塩分が低い場合には珪藻類が、淡水影響が小さく塩分が高ければ *Chattonella* 赤潮が発生しやすい。この傾向は有明海も同様である。
- ・7月26~31日の塩分低下は、その10日前の有明海湾奥からの淡水流入の影響を受けやすく、有明海湾奥5河川の淡水流入量が $4 \times 10^8 \text{ m}^3/10$ を下回ると諫早湾や有明海湾奥で *Chattonella* 赤潮が発生しやすい。
- ・佐賀地方気象台の降水量と淡水流入量には相関がみられ、佐賀地方気象台における7月16~25日の合計降水量が80mmを下回ると *Chattonella* 赤潮が発生しやすい。
- ・*Chattonella* 赤潮を含む赤潮構成種の予察について、長期降雨予想による予測の可能性が示された。