

# 袋原旧河道における淡水赤潮の発生条件と着色現象の検討

日本大学大学院 学生員 ○堀川 久仁彦  
日本大学工学部 生会員 長林 久夫

## 1. はじめに

袋原旧河道は1938年に阿賀川の捷水路工事により廃川となった河跡湖である。工事後、約70年を経て、2005年より例年夏期から秋期にわたる淡水赤潮の発生が確認される。この赤潮は6月頃から川奥で発生し、吹送流や下流ダムの発電時の水位低下に伴って移流し、旧河道から本線に向かって発生することを明らかにした。<sup>1)</sup>本研究では赤潮発生の要因を検討して、赤潮の抑制や改善のための案を提案することを目的としている。ここでは、川前と川奥の水位、流速、クロロフィルaの変化に着目して赤潮の大規模な集積条件と着色時の赤潮プランクトン量の評価・検討を行なう。



図-1 袋原旧河道概要図

## 2. 調査内容と測定方法

図-1に調査を行った袋原旧河道の概要図を示す。調査地点は袋原大橋(大橋)、川前、川奥の3地点をとり、5月～10月の期間中に1ヶ月のペースで各地点での採水を行なった。川前地点では藻類の発生状況を調べるため、赤潮を採取した。また、川前と川奥には周囲の河川状況を記録するため6:00～18:00まで1時間おきに撮影可能な定点カメラと、河川には水位計、水面下30cmに流速計、クロロフィル・濁度計を設置した。

## 3. 結果及び考察

### 3.1 水位変動と赤潮発生条件の検討

水位と降雨量<sup>2)</sup>をプロットしたものを図-2に示す。川前、川奥の水位変動を見ると差がほとんど無く連動しており、19日から26日は降雨の影響により30cm程の水位上昇が見られ、増水期(赤枠)であることが分かる。その後は減水期(青枠)に移り、約4日で30cm程の水位低下が見られた。

図-3には計測した流速に時間を乗することで移動距離を算出し、6時間毎に積算したものをプロットした。正值がN方向、負値がS方向への移動を示している。川前は流れが大きく、川前の表層水は6時間で400m程度移動している事が分かる。一方、川奥は川前に比べて流れが

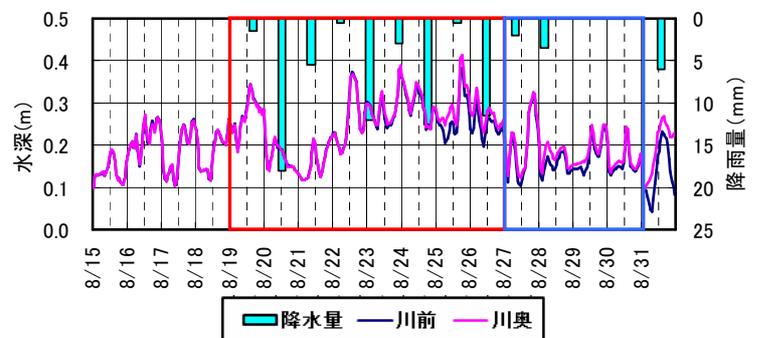


図-2 川前と川奥における水位変化

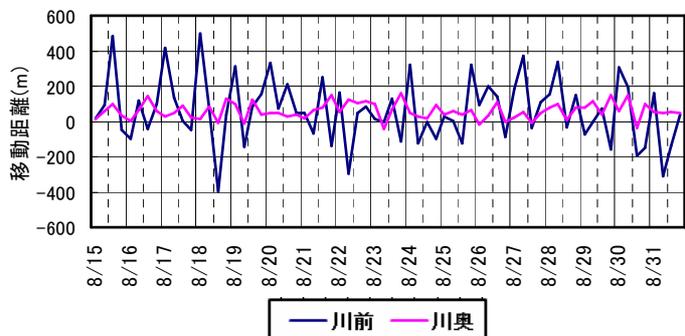


図-3 川前と川奥における移動距離

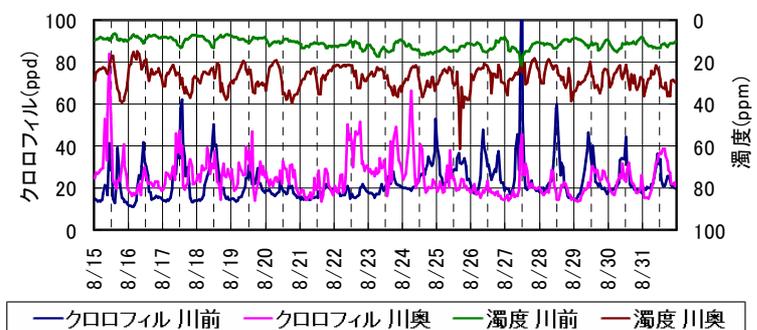


図-4 川前と川奥におけるクロロフィルa・濁度変化

キーワード: 淡水赤潮、Euglena

連絡先: 〒963-8642 郡山市田村町徳定字中川原1 日本大学工学部土木工学科 Tel&Fax (024-956-8724)

発生しにくく、移動距離も6時間継続しても100m程度と動きが小さい。さらに、川前では増水期にはN方向、減水期にはS方向への流れが発生する傾向がある。

クロロフィルa、濁度値を図-4に示す。クロロフィルa、濁度共に川前に比べて川奥の値が高い。しかし、減水期になると川前・川奥のクロロフィルaが逆転し、川前の値が高くなっている。これは減水期に河道内の水が川奥から川前に移動し、同時に植物プランクトンを移送したと考えられる。

写真-1は8/28の川奥の状況であり、左下に撮影時刻、円が発生している赤潮の範囲、矢印が河道内の流れ方向を示している。写真を見ると、波立っている方向と図-3の移動距離の方向が一致している。さらに赤潮が移送されていることも確認できるので川前のクロロフィルaの上昇は移送された赤潮プランクトンが影響したものと考えられる。

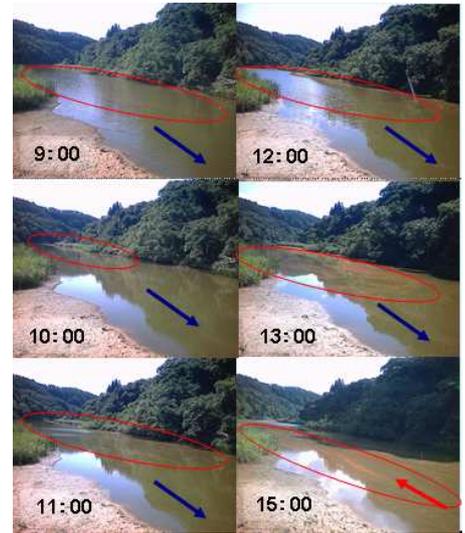


写真-1 2011/8/28の川奥の状況

### 3.2 植物プランクトンと水温の関係

2007年から2010年まで川前で採取した植物プランクトンの定量結果と採取時の水温との関係を図-5に示す。グラフには頻りに優先種になるCYANOBACTERIA(藍藻綱)と旧河道で赤潮の原因種とされるEuglena(ミドリムシ藻綱)、Uroglena(黄色鞭毛藻綱)、Cryptomonas(褐色鞭毛藻綱)をプロットした。CYANOBACTERIAとEuglenaは水温が高くなるにつれて細胞数も多くなる傾向にある。Uroglenaも水温が高いと細胞数がCYANOBACTERIAと同程度の細胞数が検出されたが、約25℃以上になると細胞数が減少した。

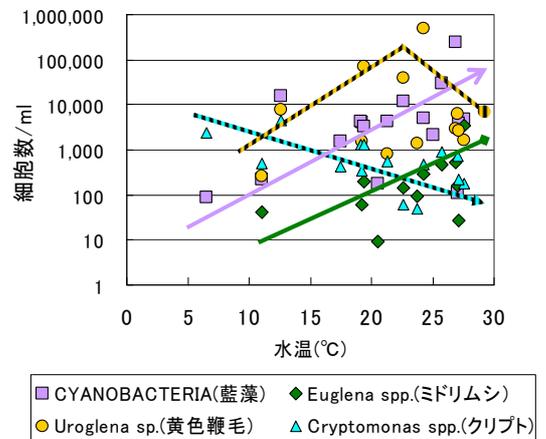


図-5 植物プランクトンと水温の関係

### 3.3 Euglenaによる発色規模の検討

赤潮原因プランクトンの細胞数と大きさから水面の発色規模の検討を行なう。赤潮の原因種であるEuglenaの顕微鏡写真を写真-2に示す。写真のEuglenaは一般的なサイズであり、これを元に面積を算出した。川前におけるEuglenaの細胞数が500細胞数/mlと仮定した時、10cm四方の水塊(1L)には500,000細胞数のEuglenaが存在する。Euglenaによる赤潮は水表面に浮上、集積することで発生するため、Euglenaの全細胞の面積と水面表層の面積100cm<sup>2</sup>(10cm×10cm)の比が赤潮の発生規模となる。計算結果は細胞数500,000で面積が約10cm<sup>2</sup>となり、1割程度の赤潮となった。このことからプランクトン量が500細胞数/mlと小規模であっても集積する条件がそろえば赤潮として視認できる。

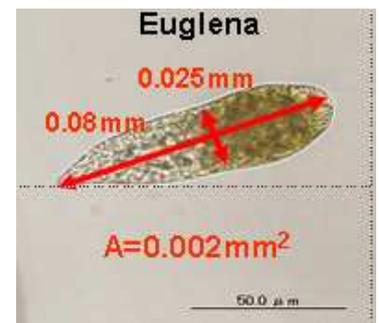


写真-2 Euglenaの顕微鏡写真

### 4.まとめ

本研究のまとめとして以下に要約する。

- (1)旧河道川内では増水期と減水期があり、減水時に川奥で発生した赤潮が川前に移送されることで発生する。
- (2)袋原での赤潮原因プランクトンは複数種おり、水温が25℃以下ならUroglena、25℃以上ならEuglenaによる赤潮が発生する。
- (3)Euglenaの赤潮としての集積は500細胞数/mlと小規模であっても水表面の1割程度の赤潮として視認することができる。

### 参考文献

- 1)長林久夫、平山和雄、堀川久仁彦:富栄養化の進行した旧河道における淡水赤潮の発生機構に関する検討、水工学論文集、No.54.CD-ROM (2010)
- 2)福島地方気象台 HP