

袋原旧河道における淡水赤潮の原因プランクトンの検討

日本大学大学院 学生員 ○堀川久仁彦
 日本大学工学部 正会員 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り、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月頃に川奥で発生し、吹送流や下流ダムの発電時の水位低かに伴って移流し、旧河道から本線に向かって大発生することが明らかにされている。¹⁾本研究では赤潮発生の要因を検討して、赤潮発生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、植物プランクトンの気象や水温、発生時期などの観点から淡水赤潮の原因となるプランクトンの検討を行なった。



図-1 袋原旧河道概要図

2. 調査内容と測定方法

図-1に今回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。分析項目はBOD、COD、T-N、T-Pである。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、川前の高台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気象計、川前の河川中央に流速計、濁度クロロフィル計を設置し、流速、風速、クロロフィル値を計測した。

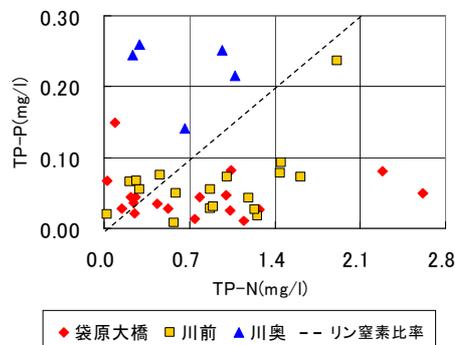


図-2 河道内におけるN/P比

3. 結果及び考察

河道内におけるN/P比を図-2に示す。この図は2007年から2010年までのN/P比をプロットしたもので、破線はRichards式の関係から植物プランクトンの窒素とリンの重量比率(=1:7)を示す。大橋、川前のN/P比の大半が有機態窒素の比率が大きく、破線の下方に集中している。一方、川奥は有機態リンの比率が大きく、破線より上に位置している。この事から大橋、川前と川奥はそれぞれ違う性質を持っており、川奥では植物プランクトンの発生環境に適しているといえる。

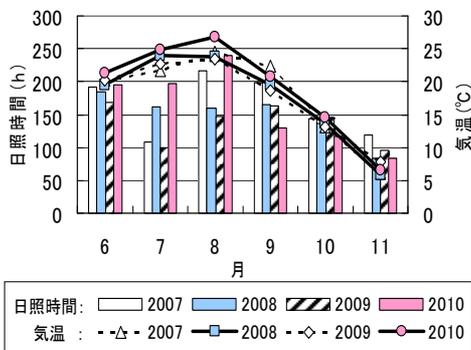


図-3 日照時間と気温の関係

月ごとの積層日照時間と気温の関係を図-3に示す。7、8、9月の日照時間にばらつきがあり、2008、2009年の7、8、9月の日照時間は短い。2010年は日照時間が長く、気温も例年に比べ著しく高い。2008年と2010年の各月における赤潮の発生日数と水温の関係を図-4に示す。赤潮の発生は水温が20℃以上から見られ、20℃を下回ると衰退している。2008年は7月をピークに赤潮が発生し、10月には殆ど発生していない。2010年は8月にピークを迎え、10月でも15日間発生している。発生日数に違いが生じた理由として2010年は2008年と比べ、水温が高く、水温障害による影響が考えられる。

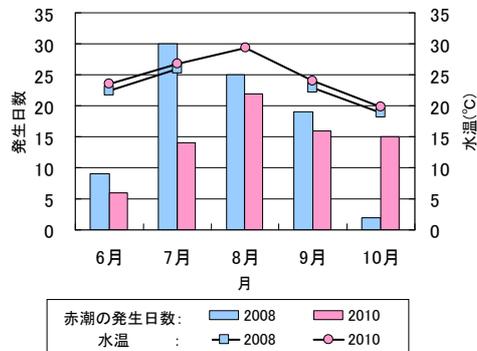


図-4 赤潮発生日数と水温

キーワード: 淡水赤潮、Uloglenaspp.

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)

図-5に各年の5月から11月まで発生した植物プランクトンの推移、表-2に図-5の植物プランクトンの名称を示す。植物プランクトンは7月から8月が増加傾向にあり、藍藻網と黄色鞭毛藻網が50,000細胞数/L以上と卓越している。袋原で発生した赤潮の原因プランクトンの発生時期を表-1に示す。赤潮の原因種となる植物プランクトンは黄色鞭毛藻網のウログレナ(Uroglena)と渦鞭毛藻網のギムノディニウム(Gymnodinium)、ミドリムシ藻網のユエグレナ(Euglena)とトラケロモナス(Trachelomonas)、褐色鞭毛藻網のクリプトモナス(Cryptomonas)である。特に黄色鞭毛藻網のウログレナは2007年から2009年まで水温が20℃以上の7月から8月にかけて増殖し、優先種となっている。しかし、2010年の9月、10月においてウログレナは検出されず、トラケロモナスが赤潮の原因種であった。表-1で示した赤潮の原因種はいずれも鞭毛を使って水中を移動する特徴があり、日中は光合成のために表層まで移動するため、細胞数が少数でも岸边などに集積し赤潮が発生する。赤潮の原因種が変化した要因については更なる検討が必要である。

4.まとめ

川奥は植物プランクトンの発生環境に適している。

赤潮の原因プランクトンは複数に種により発生し、気象や水温の影響によって原因プランクトンが変化する。

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)

表-1 赤潮の原因プランクトンの発生時期

	Uroglenasp.	Cryptomonasspp.	Euglenasp.	Trachelomon asspp.	Gymnodiniumsp.
2007	7月	○	○	○	○
	8月	○	○	○	○
	9月	○	○	○	○
	10月	○	○	○	○
	11月	○	○	○	○
2008	6月	○	○	○	○
	7月	○	○	○	○
	8月	○	○	○	○
	9月	○	○	○	○
	10月	○	○	○	○
2009	6月	○	○	○	○
	8月	○	○	○	○
	9月	○	○	○	○
	10月	○	○	○	○
	11月	○	○	○	○
2010	9月				
	10月				
	11月	○	○	○	○

表-2 図-4の植物プランクトンの名称

凡例項目名	名称	凡例項目名	名称
藍藻①	Aphanocapsa spp.	渦鞭毛藻①	Gymnodinium sp.
藍藻②	Merismopedia spp.	珪藻①	中心目
藍藻③	Phormidium sp.	珪藻②	Aulacoseira spp.
藍藻④	CYANOBACTERIA(藍藻)	珪藻③	Aulacoseira distans
黄色鞭毛藻①	OCHROMONADIDAE	珪藻④	Nitzschia spp.
黄色鞭毛藻②	Uroglena sp.	緑藻①	Ankistrodesmus spp.
褐色鞭毛藻①	Cryptomonas spp.	緑藻②	CHLAMYDOMONADINA
褐色鞭毛藻②	CRYPTOMONADACEAE	緑藻③	Crucigenia crucifera
ミドリムシ藻①	Euglena spp.	緑藻④	Dictyosphaerium spp.
ミドリムシ藻②	Lepocinclis spp.	緑藻⑤	Scenedesmus sp.
ミドリムシ藻③	Trachelomonas spp.	緑藻⑥	Sphaerocystis sp.

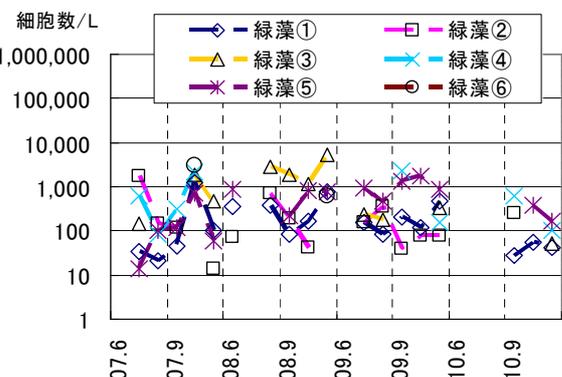
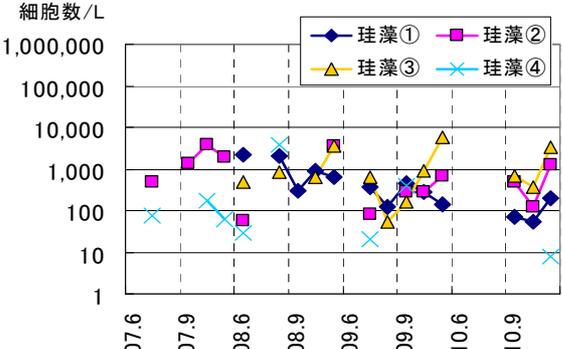
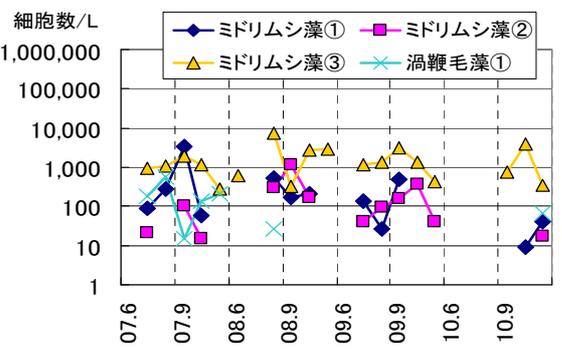
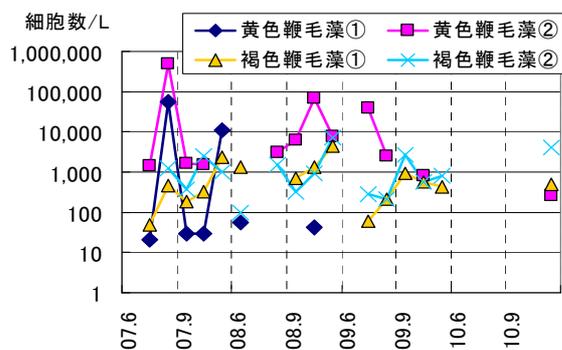
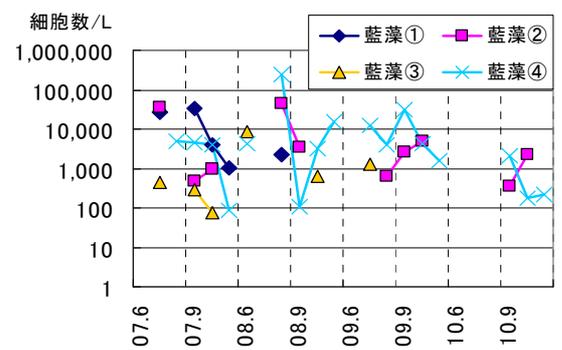


図-5 種目別植物プランクトン量の推移