

平成 23 年 9 月 6 日  
農政部農地整備課  
県土整備部河川課

## 大江川の浄化対策について

### 1. 現状

海津市内を揖斐川に並行して流れる一級河川大江川では、平成 11, 12 年にホテイアオイが大繁殖し、また平成 22 年にはアオコが発生・腐敗して、水質悪化や悪臭等で地元の苦情が相次ぐなど、近年、河川環境面で問題が発生している。

年度	発生事象及び対策
H11・H12	海津市内を流れる大江川に、約35,000㎡にわたってホテイアオイ、ボタンウキクサ（次頁（参考）参照）が異常繁茂、重機による除去を実施
H13	国、県、町、漁協、地元住民等により「高須輪中水草対策検討会」を立ち上げ、水草の早期発見、早期除去を実施（以降、H16まで毎年実施）
H16	異常繁茂がなくなり、十分な効果が得られたため、検討会を終了
H22	アオコ腐敗による悪臭発生、バキューム等による除去を実施 発生抑制のため、国、県、市、漁協、地元住民等により「大江川悪臭対策調整会」を開催
H23	第2回「大江川悪臭対策調整会」を開催、発生抑制に係る対策を協議



H22.8.30 浮遊物・アオコ発生時の状況



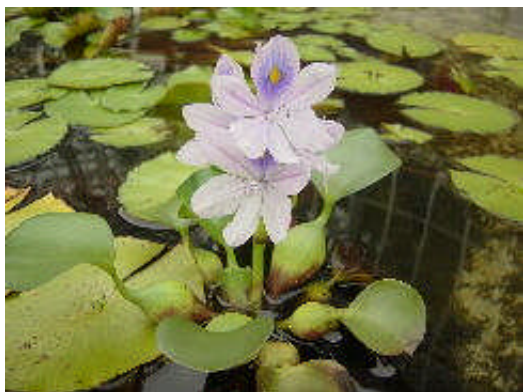
H22.9.2 バキュームによる除去の状況

※ アオコは今年度においても発生しており、抜本的な対策が求められている。

(参考)

## ホテイアオイ

単子葉植物ミズアオイ科に属する水草。熱帯アメリカ原産の帰化植物で観賞用として栽培されているが、繁殖力が強く、水路、河川、沼等にも発生している。短期間で水面を覆い尽くし、水の流れを滞らせ、水上輸送の妨げとなり、また漁業にも影響を与えるなどの問題となることがある。



## ポタンウキクサ

単子葉植物サトイモ科に属する水面に浮かぶ熱帯性の水草。繁殖はとても速く旺盛で、水面を埋め尽くすほどで、その繁殖力から固有種植物を駆逐し環境破壊の一因となっている。ホテイアオイほど大きくはならないものの、水路を塞ぎ、場合によっては大きな影響を与える。



## 2. アオコの概要

アオコの概要は以下のとおりである。

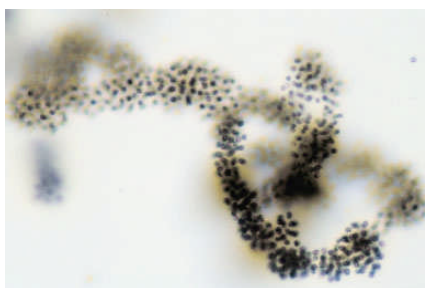
(大江川で検出されたアオコはマイクロステイス (*Microcystis*))

### マイクロステイス (*Microcystis*)

「アオコ」と呼ばれる浮遊性の藍藻 (らんそう)。有機汚濁に対する耐性が強く、富栄養化の進んだ水域に出現する。水面に緑色の粉をまいたような「水の華」を形成するが、それが夏季に大発生し、問題になることがある。

細胞は、球形で、偽空胞といわれる気泡が多数体内に存在するため、水の表面に浮かびやすくなっている。多数の細胞が寒天状の基質中に集まって群体をつくり、1群体の細胞数は、数百~数千個にも達する。群体は、幼時には球体だが、次第に不定形になっていく。細胞の直径は、3~7 $\mu\text{m}$ 。

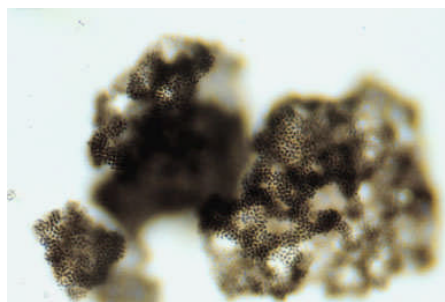
マイクロステイスには、以下の種がある。



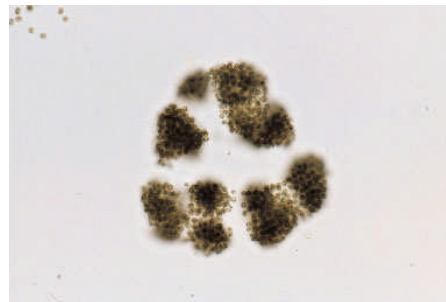
マイクロステイス エルギノーサ  
(*Microcystis aeruginosa*)



マイクロステイス フィルマ  
(*Microcystis firma*)



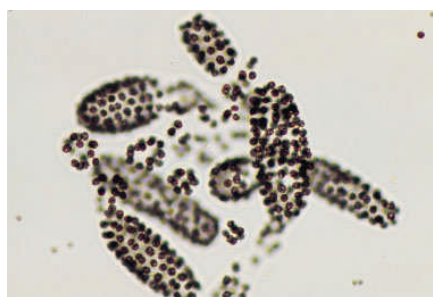
マイクロステイス イクチオブラブ  
(*Microcystis ichthyoblabe*)



マイクロステイス ノバレキイ  
(*Microcystis novacekii*)



マイクロステイス ビリディス  
(*Microcystis viridis*)



マイクロステイス ベーゼンベルギイ  
(*Microcystis wesenbergii*)



### 3. アオコ対策の基本的な考え方

ホテイアオイやボタンウキクサは、発見即撤去というこれまで実施してきた対策が効果を発揮するが、アオコは水面のみならず水中全体に分散しており、物理的に完全に除去することは困難であり、アオコの発生に適した環境が残っていれば、スカム（浮上汚泥）の除去作業を行った後にまた増えてしまう。



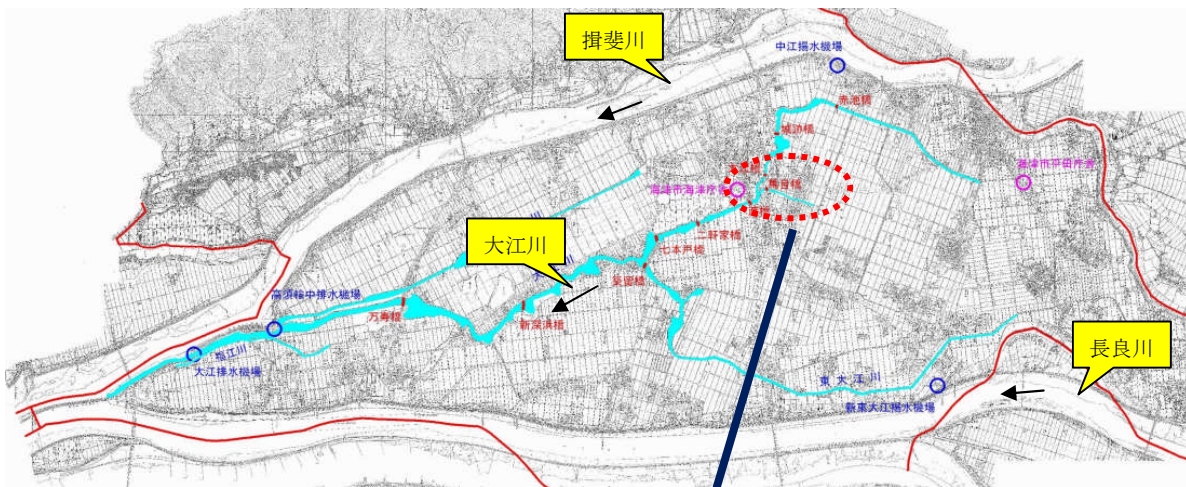
H22.9.2 バキュームによる除去作業



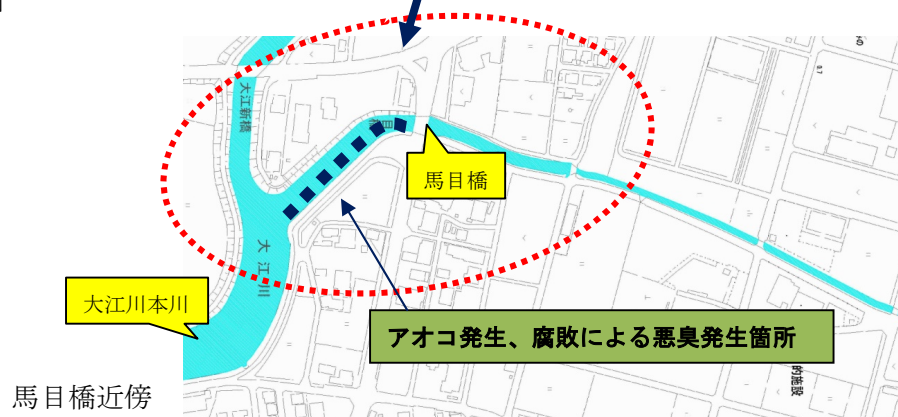
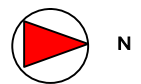
H22.9.3 スカム除去後の状態

(完全に除去されていない)

すなわち、アオコが発生する原因の一部を取り除くことによって、発生を抑制する対策が適当であることから、まず当該地点（馬目橋（まのめばし）近傍）におけるアオコ発生のメカニズムを解明し、その主たる原因に対して効果的な対策を総合的に立案し、費用対効果の観点も勘案しながら、可能なものから実施することが望ましい。



大江川全体図



馬目橋近傍

#### 4. アオコ発生の基本的なメカニズム

- ① 滞留時間が十分であること（風が弱く、水の流れが穏やかであること）
- ② アオコ発生地点の域外からの流入、あるいは域内（底質（川底の泥））からの栄養塩の溶出、巻き上げにより、T-P（総リン）、T-N（総窒素）が水中に高濃度存在すること

富栄養化レベル	T-P (総リン)	T-N (総窒素)	状態
富栄養	35~100 $\mu\text{g/l}$	500~1,300 $\mu\text{g/l}$	藍藻類による水の華が生じ、種々の利水上の障害が生じる。深水層での貧酸素化が進展する。
過栄養	100 $\mu\text{g/l}$ 以上		藍藻類による水の華が広い範囲にわたり生じ、それらの腐敗した悪臭に悩まされるようになる。

- ③ 外温は 15~30 $^{\circ}\text{C}$ であり、水温は 30 $^{\circ}\text{C}$ 近くあること
- ④ pHは 6 ~ 9 程度
- ⑤ 日射量が十分であること

## 5. アオコ発生のメカニズムの解明に向けた調査

アオコ発生の基本的なメカニズムは前章4.のとおりであるが、個別の水域におけるアオコ発生メカニズムについては、流域の産業、土地利用、自然環境等が影響しており、非常に複雑である。

このため、下記に示す「大江川流域および大江川の水質、底質等に関する既存データの整理」および「大江川の水質にインパクトを与え、反応をみるための実験およびそのデータの整理」を実施し、専門家によるアオコ発生のメカニズムの検証を行う。

### (1) 大江川流域および大江川の水質、底質等に関する既存データの整理

- ① 大江川の水質、流量に関する基礎的データの整理
- ② 域外から流入するT-P（総リン）、T-N（総窒素）の把握
- ③ 域内（底質）に含まれるT-P（総リン）、T-N（総窒素）の把握（底質の成分分析）
- ④ 底質からの栄養塩の溶出及び巻き上げ発生の有無の確認

### (2) 大江川の水質にインパクトを与え、反応をみるための実験およびそのデータの整理

様々な対策が考えられる中で、費用対効果の高い対策を模索する上で、大江川に関する具体的なデータを取得するため、既存の施設を活用した下記の実験、検討を実施する。

- ① 川底に酸素を送るための船による攪拌実験（底質が嫌気性になる状況を抑制する効果、あるいは攪拌によって巻き上げが発生する逆効果の確認）
- ② 採取した底質の改善方法の検討（T-P（総リン）、T-N（総窒素）の除去等）
- ③ 浄化用水の導水による水温上昇抑制、水質改善に関するデータ取得（既存の施設を活用した揖斐川から大江川上流域への導水実験）
- ④ 大江川の流末端の水門操作による揖斐川からの水の出し入れによる水温上昇抑制、水質改善に関するデータ取得（揖斐川の水位が大江川より高い状況においても、大江川に支障のない範囲で水を逆流させる実験）

## 6. アオコの発生抑制対策（案）

「アオコ発生のメカニズムの解明」の作業を行った後に、費用対効果も勘案しながら、具体的な対策を検討するが、現段階で考えられ得る対策（案）を列挙すると以下のとおりである。

### (1) 水中のT-P（総リン）、T-N（総窒素）の濃度を下げることの方策

#### a) 域外対策

大江川の域外から流入する、T-P（総リン）、T-N（総窒素）が主な原因である場合は、その原因となるものを除去する。

- ① 下水道整備、下水道への接続率の向上
- ② 生活系、産業系、その他の要因によるT-P（総リン）、T-N（総窒素）の流入の抑制

#### b) 域内対策

大江川の域内（底質）からの溶出、巻き上げが主な原因である場合は、その原因となるものの除去や、溶出、巻き上げの要因を抑制する。

- ① 底質（川底の泥）の浚渫（しゅんせつ）
- ② 底質が嫌気性になる状況を抑制する方策
  - ・川底に酸素を送るための攪拌
  - ・底質の改善（T-P（総リン）、T-N（総窒素）の除去等）
  - ・底質の固化

#### c) 導水による希釈

浄化用水の導水により、大江川の流量を増加させることでT-P（総リン）、T-N（総窒素）の濃度を下げる。

- ① 近隣から汲み上げた地下水を大江川の中上流域から注水
- ② 揖斐川の水を大江川の中上流域から注水
- ③ 大江川の流末端の水門操作により、揖斐川の水を大江川に出し入れ

### (2) 水温の抑制策

#### a) 導水による希釈

水温の低い浄化用水の導水により、水がよどんで夏場に水温が高くなる傾向にある大江川の水温上昇を抑制する（下記の対策は前述(1) c)の再掲）。

- ① 近隣から汲み上げた地下水を大江川の中上流域から注水
- ② 揖斐川の水を大江川の中上流域から注水
- ③ 大江川の流末端の水門操作により、揖斐川の水を大江川に出し入れ

b) 直射日光の遮断

大江川の川沿いの可能な箇所に植樹を行い、木陰等を創出することで、大江川の水面に直射日光が当たることを避け、水温の上昇を抑制する。

- ① 浮島を含む植樹等