

アオコの連続処理システム
- 収集・採取・処理の一体化 -



所属名：佐伯建設工業株式会社
発表者：濱田 龍寿

1 はじめに

富栄養化した水域においては、アオコ（藍藻類の異常増殖）が発生し、腐敗臭や景観阻害などの問題が顕在化している。藍藻類を水域から半永久的に消滅させるためには、水質改善を主体としたインフラ整備が必要とされているが、本格的な事業化には至っていないため、現状では一時的にアオコを処理する比較的安価な方策も多く実施されている。

今回紹介するシステムは、水面上のアオコを除去し、藍藻類の増殖を抑制するもので、藍藻類の浮遊性をなくす機構と群体構造を小さくする機構を持つ処理方法を採用している。また、連続的また効率的にアオコ処理をするため、収集-採取-処理を一体化している。この度、このシステムを用いたアオコ処理を実施したのでその概要について報告する。

2. 実施概要

場所：愛媛県西予市宇和町明間（野村ダム）

時期：平成 16 年 8 月 3 日～平成 16 年 12 月 24 日（アオコ処理期間：90 日）

概要：ダム貯水池周辺に発生するアオコの駆除を行う。

施工区域には、アオコが大量発生し、上流域の周辺住民に悪臭被害をもたらしており、例年湖面浄化が実施されている。

3. アオコ処理システムの概要

本システムは、発生したアオコを収集・加圧・細断した後、現水域に還流することによって動物プランクトンがアオコを捕食しやすい状態にするとともに、アオコを水中に沈降させて河川・湖沼などの水域環境を改善することを目的に開発したものである。図-1 にシステム概要、写真-1 に装置、表-1 に主要機資材を示す。

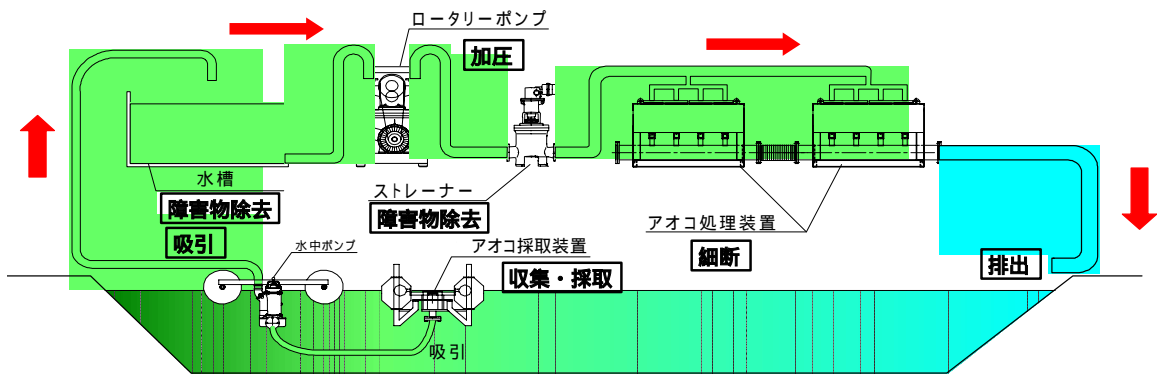


図-1 システム概要図

表-1 主要機資材

目的	名称	規格・能力	数量
アオコ収集	オイルフェンス	200	160m
	アオコ収集装置	200L/min, 吸入口 150	5台
	水中ポンプ	80A × 5.5KW, 揚程20m	5台
加圧	加圧ポンプ	60m ³ /hr, 100A, 1MPa, 30KW/200V	1台
障害物除去	ストレーナ	A型100A, 1m ³ /min, 0.4kw	1基
アオコ処理	アオコ処理装置	渦流式4系統, 30m ³ /hr	2基



写真-1 アオコ処理装置

3.1 アオコの収集と採取

3.1.1 方法

施工区域より上流への移動を阻止し、アオコを効率よく収集するため、オイルフェンスを設置した。また、アオコは水面近くの濃度が高いので、採水口を効率的に採取できる水深に調整できる採取装置と水中ポンプを用いる。図-2に採取装置を示す。

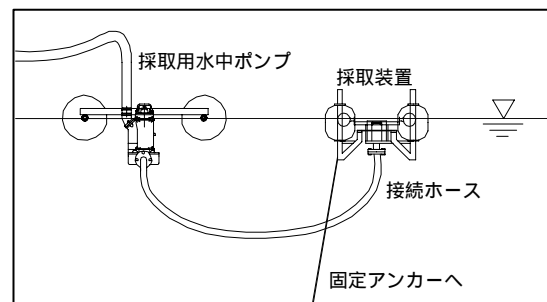


図-2 採取装置

3.1.2 実施工での効果

アオコは、風や水の流れで移動するため、オイルフェンスを開閉させてアオコを採水管所に貯留させた。図-3にアオコの移動に合わせたオイルフェンスの配置図を示す。オイルフェンスは水面下 30cm の幕部を持つ構造であったが、幕より下部に潜行して上流域に通過するアオコは確認されず、この幕長が効果的であったといえる。採取装置は、採取口

の水深が深すぎると装置の吸引影響面積が小さくなり，浅すぎるとエアを吸引しポンプが停止する．本施工では水深 30 mm が，効率的な深さであった．写真-2 にアオコ収集採取状況を示す．

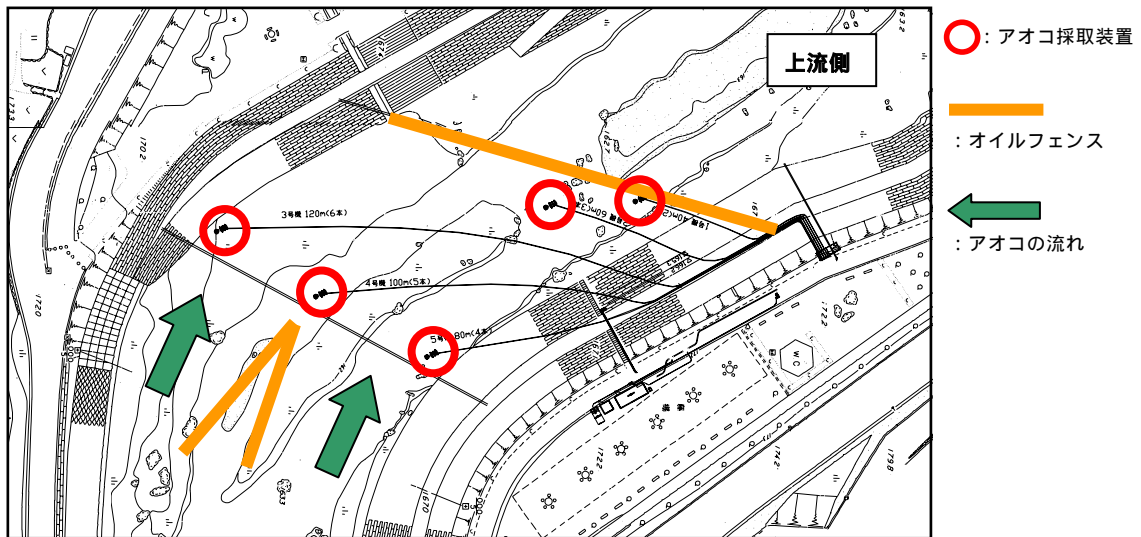


図-3(a) オイルフェンス配置図(午前)

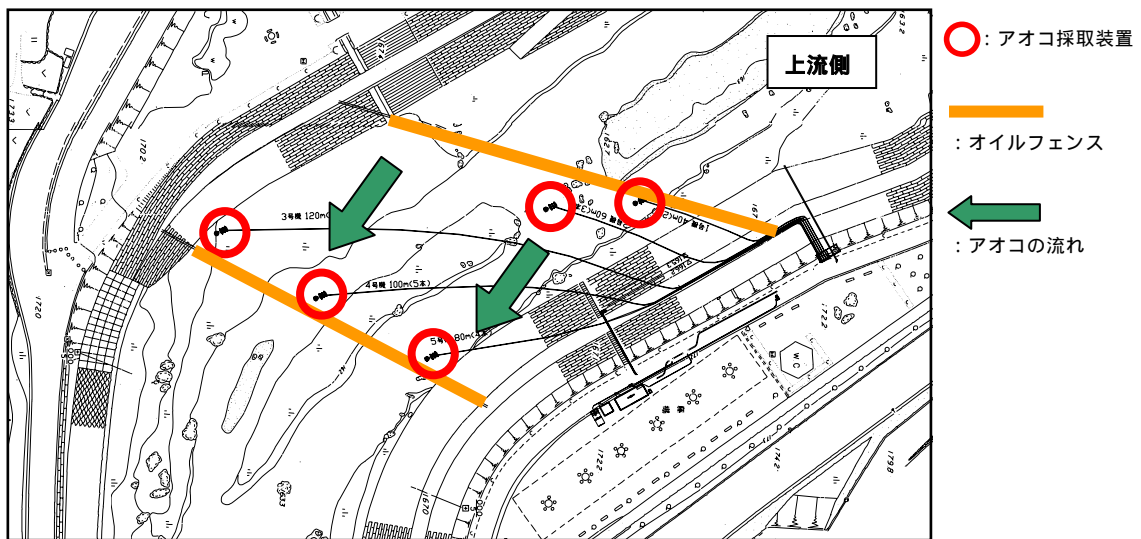


図-3(b) オイルフェンス配置図(午後)



写真-2 アオコ収集採取状況

3.2 アオコ処理（加圧・細断）

3.2.1 アオコ処理機構

本システムのアオコ処理は、藍藻細胞内のガス泡を破壊して浮遊性をなくすこと、細断により群体構造を解体することである。先ず採取したアオコ含有水を加圧ポンプにより 0.8MPa まで加圧して気泡を破壊し、次にアオコ処理装置において吐出し、衝突作用により群体構造を小さく細断するものである。図-4 にアオコ処理装置内部の構造を示す。

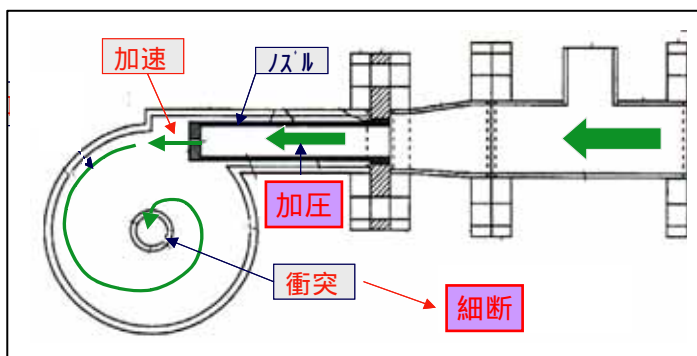


図-4 処理装置概念図

3.2.2 管理項目

運転時の管理項目を以下に示す。

アオコ含有水の処理水量：流量計で常時測定

アオコ処理に必要な圧力：圧力計による常時管理

アオコの浮遊性の状態：目視確認

アオコの群体構造の細断状態：顕微鏡による観察

3.2.3 効果確認

藍藻の沈降度合いは、目視により確認した。なお、比較のために原水も同時に行った。沈降状態を写真-3 に示す。処理前の原水ではアオコが水面近くに滞留しているのに対し、処理後はアオコが沈降していることが確認できる。なお、沈降したアオコが再浮上しないことも確認できた。

細断状況は、処理水を顕微鏡により観察することにより確認した。写真-4 に処理前、写真-5 に処理後のアオコ含有水を示す。処理前はアオコ細胞が多数凝集した群体構造となっているが、処理後は群体が細断され小さくなっていることが確認できる。



写真-3 沈降確認

写真-3 沈降確認

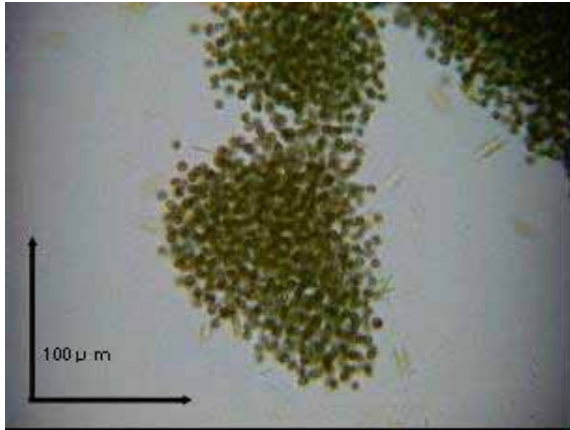


写真-4 処理前

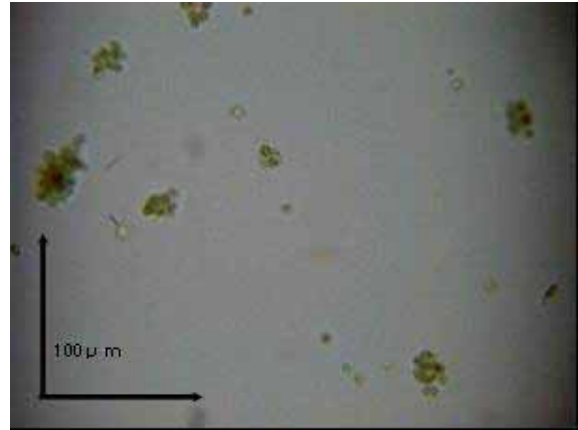


写真-5 処理後

4．施工全体の効果

今回のアオコ処理施工では施工区域内（約 3,500m³）に流入したアオコは1日の運転時間（6時間で360m³/日）の中ですべて処理することができ、住民近接区域での腐敗臭や景観阻害が発生しないよう対処できた。

5．今後の課題

現地のアオコの発生量に対応できる本システムのユニット化

アオコの発生は、小規模かつ広範囲に及ぶことも予想されるので、システム全体をオントラック化して、機動性のある方法とする。

水上を移動しながら広範囲の処理を行う方法の検討

現状の採水口の面積は5台合計で0.09m²（150×5台）であり、当現場の処理区域の面積約3,500m²に比べるとかなり小さいものであったが、収集装置の効果により効率良く採取することができた。今後更に対象面積が広範囲になる場合があることから、船上設備で効率的に採取処理する。

アオコの水域外除去

本システムは処理水を現水域に還流するもので、発生したアオコを一時的に消滅させ、悪臭や景観阻害を低減させるものである。場合によっては、沈降したアオコの腐敗による富栄養化も懸念されるため、アオコの水域外除去も必要である。

6．まとめ

今回の処理方法は、アオコを加圧して浮遊性をなくし、アオコ群体構造を細断により動物プランクトンに捕食させやすくする2つの技術を取り入れたものであり、想定した結果が得られた。アオコ処理に関するニーズは高まっており、今後課題を克服し、さらなる技術の研鑽に努める所存である。