

アオコ事前検知システムの紹介

国土交通省 中国地方整備局 中国技術事務所 香出聡一郎
 いであ株式会社 正会員 ○西林健一郎
 いであ株式会社 正会員 酒井 康彦
 いであ株式会社 佐々倉 諭

1.はじめに

湖沼などで発生するアオコは、親水空間の景観阻害や悪臭の発生だけに留まらず、カビ臭による利水障害などの影響を及ぼすため、その対策は水質管理上の重要な課題となっている。そのため、アオコが問題となっているダム湖などでは、回収船による除去や曝気循環装置による発生抑制等の対策が進められているが、より効果的、効率的に対策を講じるためには、アオコが顕在化する前にその発生を予測し、有効な対策を講じるといった能動的な方策が望まれる。そこで筆者らは、蛍光分光光度計を搭載した全自動観測船で藍藻類の日々の分布状況の把握を行い、得られたデータをもとに藍藻類(=アオコ)の発生を予測する「アオコ事前検知システム」を構築し、発生抑制対策との連携の検討を行った。本稿では、今回構築したアオコ事前検知システムについて紹介する。

2.藍藻類分布状況の観測

従来からの観測手法である、機器によるクロロフィル(Chl)測定では植物プランクトンの全量把握しかできず、採水による検鏡分析では前処理とプランクトン同定に時間を要するために即時的な結果を得ることは難しく、相応のコストも要することから、藍藻類の分布を時空間的に密に把握することは困難であった。そこで藍藻類特有の光合成色素の吸収特性を活用し、現場型多波長励起蛍光光度計、自動観測船を用いた観測システムを構築した。

多波長励起蛍光光度計は数波長の励起光を照射し、植物プランクトンの保有する各種の光合成色素による吸収度合いを定量するもので、植物プランクトンを網レベルで識別可能である。図-1は室内実験において、藍藻類の混合率を変化させた試料を調整し、8波長の励起光を照射した際の吸収度合いを測定したものであり、藍藻類の混合率が多くなるに従って、550nm以上の波長帯をよく吸収するようになっている。また、現地で計測、採水検鏡分析した結果は図-2に示すとおりであり、藍藻類は589nmの励起光を特異的に吸収している。

以上の結果から、藍藻類の589nmの波長帯に対する吸収特性を利用することによって、藍藻類のレベルを精度良く把握できることが確認された。この多波長励起蛍光光度計を自動観測船に搭載し、面的な観測を行うことにより、従来手法では困難であった藍藻類の分布を広範囲に、かつ迅速に把握することが可能となった。

3.アオコ事前検知システムの構築

日々の運用に耐えるアオコの予測モデルは、1)適確性：現象(アオコの発生)の適確な再現、2)迅速性：実用的な速度で結果を利用者に提供、3)簡便性：入力項目や内容が簡便で

キーワード：アオコ、発生予測、水質管理、蛍光測定、光合成色素、自動観測

連絡先：〒559-8519 大阪市住之江区南港北 1-24-22 TEL:06-4703-2810 FAX:06-4703-2860

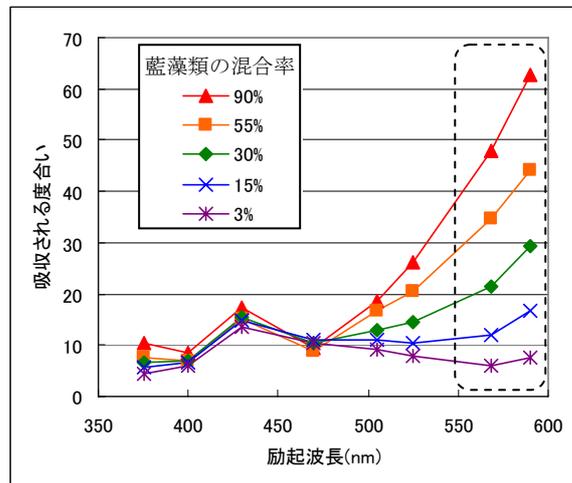


図-1 室内実験結果

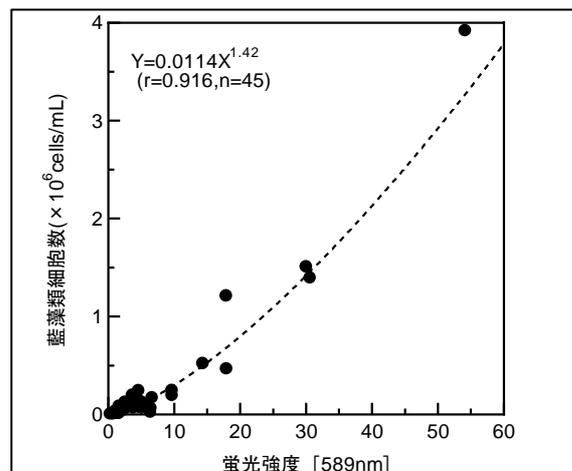


図-2 フィールド実験結果

利用者の負担にならない、といった要件を満たす必要があった。そこでアオコに関する増減要因として、水温、日射量、栄養塩、風（吹き寄せ）に着目し、パソコンレベルで動作可能なアオコ事前検知システムを構築した。このシステムは自動観測船のデータをリアルタイムで取り込むことが可能であり、現在を基点とした、以降 10 日間後までの予測が可能である。

4. 予測結果の検証

アオコの増殖初期から増殖期にあたる 6 月 27 日～7 月 7 日のアオコ事前検知システムによる予測結果と自動観測船による水平分布観測結果を比較すると図-3 のとおりとなる。上段に示した予測結果では、予測基準日の 6 月 27 日以降、藍藻類が徐々に増加する傾向がみられており、当初 10,000cells/mL のオーダーであった藍藻細胞数は 7 月 3～4 日頃には、観測エリア全体で 100,000cells/mL のオーダーとなり、下段に示した自動観測船による藍藻類の分布観測結果（実測値）と傾向が一致している。一方、図-4 上段は増殖ピーク期にあたる 8 月 4 日を基準日とした予測結果であるが、8 月 7 日にダムサイト付近のエリアで局所的に約 400,000cells/mL まで増加する結果となっており、図-4 下段に示した自動観測船による実測値と傾向が一致している。この要因としては、8 月 7 日には予測期間中で唯一、風速 2m/s を超えるやや強い西南西の風が吹いており、ダムサイトに向かってアオコが吹き寄せられた状況が事前検知システムによっても表現できたものと考えられる。

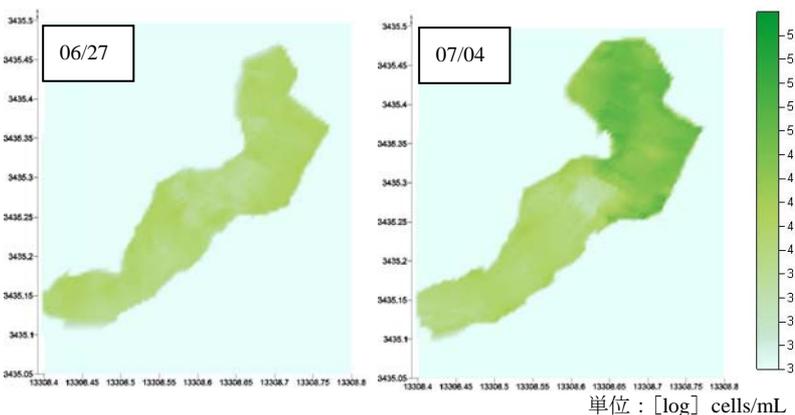
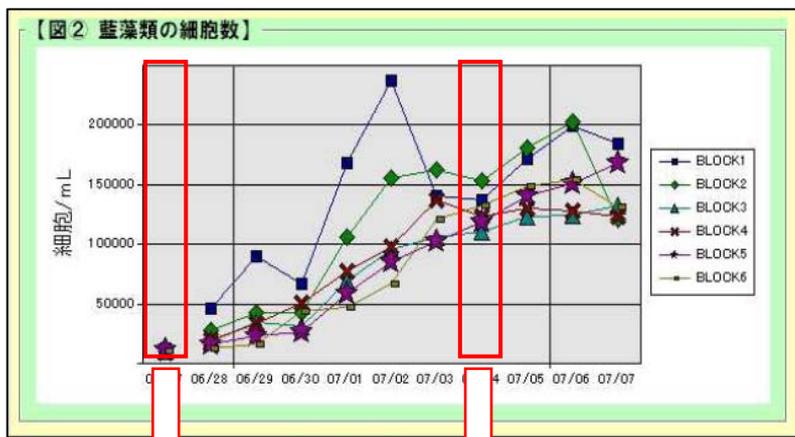


図-3 予測結果と実測値の比較（6月27日～7月7日）

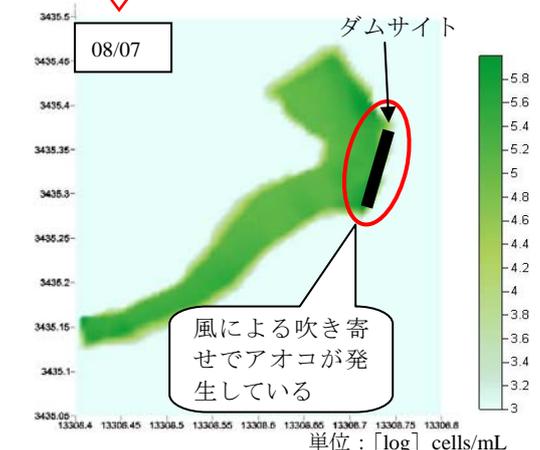
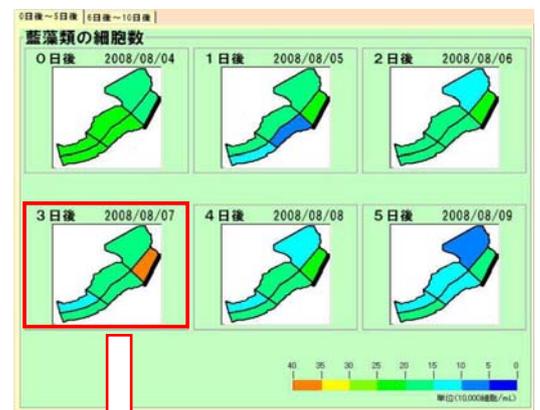


図-4 予測結果と実測値の比較（8月7日）

5. まとめ

今回紹介したアオコ事前検知システムをアオコ抑制対策技術と連携させることによって、アオコの発生が予測されたエリアで重点的な抑制対策を実施し、顕在化する前に鎮静化を図るといった能動的な水質管理を行うことが可能になると考えられる。今後は、アオコ事前検知システムと連携した効率的な水質管理方策の検討、他の水域における活用や、淡水赤潮などの他のプランクトン種への適用方法の検討を行っていく予定である。本予測システムの対象となる事象の幅を広げることで、水質管理の一助となれば幸いである。