

霞ヶ浦環境科学センターにおける霞ヶ浦の調査研究について

ON THE RESEARCH STUDY ON KASUMIGAURA AT THE KASUMIGAURA ENVIRONMENTAL SCIENCE CENTER

茨城県霞ヶ浦環境科学センター
Ibaraki Kasumigaura Environmental Science Center, Ibaraki prefectural Government, Japan

霞ヶ浦環境科学センターは、1995年に霞ヶ浦周辺で開催された第6回世界湖沼会議において設置が提唱され2005年4月に開館した。霞ヶ浦をはじめとする県内の湖沼、河川の水環境や大気環境などの保全に取り組んでいる。主な調査研究として、霞ヶ浦の水質や植物プランクトン、動物プランクトン、気象状況を調査することで水質変動要因の解明をするとともに、アオコの発生予測を目指したアオコの動態(発生・移動・集積機構など)の解明を実施している。また、農業が盛んな北浦流域から流入する汚濁負荷や湖岸の水田やハス田等の農地から直接流入する汚濁負荷の動態の解明、循環かんがいを利用した農地からの流入負荷削減対策や湖水及び河川水を直接浄化する装置・施設の効果検証等、流域の汚濁負荷削減対策の提言に向けた汚濁負荷の把握及び削減手法の検証や技術開発を実施している。

The Ibaraki Kasumigaura Environmental Science Center was proposed to be established at the 6th World Lake Conference held near Kasumigaura in 1995, and opened in April 2005. The center works on conservation of water environment and atmosphere of lakes and rivers in the prefecture, such as Lake Kasumigaura. We conduct research on water quality, phytoplankton, zooplankton, and weather conditions of Lake Kasumigaura to clarify factors affecting water quality variation. We are also elucidating the dynamics (generation mechanism, movement, accumulation, etc.) of water bloom with the aim of predicting occurrence. We work to clarify the pollutant load flowing from the basin of Lake Kitaura, where agriculture is popular, and the dynamics of the pollutant load flowing directly into the lake from farmland such as paddies and lotus field. Also, we verify and develop technology to reduce inflow load from agricultural land using circulation irrigation, and verify the effects of the equipment and facilities directly purifying lake and river water.

水質変動の解明に関する調査研究

湖内モニタリング調査

湖内の水質等を定期的・継続的に把握し、各種研究の基礎データとして活用する他、近年の水質変動の解析を行っている。また、底層溶存酸素濃度などについて知見の集積を図り、水質変動に与える影響を検討している。



水質調査の様子

長期的な水質変動要因の解明

気象、河川水質、湖内物理、湖内化学、湖内生物、底質に関する1970年代から2010年代までの連続環境パラメータの年平均値を用いて、時系列変動解析(レジームシフト解析)を実施した。西浦では、透明度が大きく低下した時期のはじまりと終わりに同調するようにレジームシフト※が生じていた。北浦では、湖内水質パラメータで4回のレジームシフトが見られ、うち2回は流入河川の水質パラメータのシフトとおおよそ一致していた。



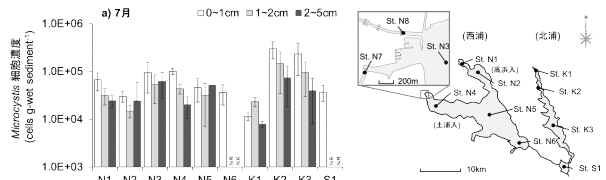
西浦(左)及び北浦(右)におけるレジームシフト解析結果

※レジームシフトとは「ある段階から他の段階へ、短い時間で移行すること」

アオコの動態解明に関する調査研究

アオコの動態に関する研究

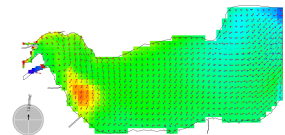
アオコの発生規模や発生時期等の予測を行うため、ミクロキスティスの底泥や湖水中の現存量把握等を行った。その結果、表層に集積している地点が多いことが明らかになった。



霞ヶ浦全域の各地点底泥における底泥深さによるMicrocystis細胞濃度(長濱ら, 2017)

アオコの発生予測

アオコの発生・移動・集積機構など動態を解明した結果、底泥からの回帰と風による集積の影響が大きかった。アオコの動態をモデル化し、アオコの発生予測を行うための「アオコ予測システム」を構築した。



アオコの発生予測イメージ

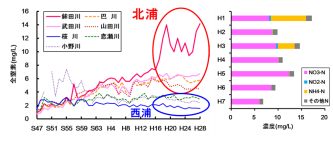
北浦流域の窒素の動態に関する調査研究

北浦流入河川の窒素濃度

西浦の主要流入河川の窒素濃度は横ばいであるのに対し、北浦流入河川の窒素濃度は上昇傾向で推移し、現在も高いレベルにある。特に銚田川では、硝酸態窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)の濃度が全域で6.0 mg/L以上と高かった。



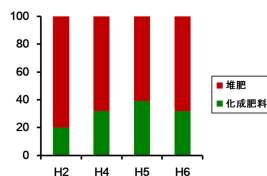
銚田川の調査地点



霞ヶ浦主要流入河川的全窒素濃度の推移(左図) 銚田川的全窒素濃度(平成29年度平均値)(右図)

銚田川の窒素起源

銚田川の河川水の硝酸イオン(NO_3)に含まれる窒素及び酸素の安定同位体比を分析し、各支流における $\text{NO}_3\text{-N}$ の起源を解析した。その結果、いずれも畑地由来の $\text{NO}_3\text{-N}$ が約90%以上を占め、さらにその60%以上は堆肥由来であると推定された。

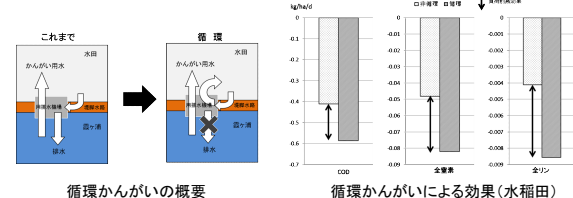


銚田川の各支流における、畑地由来の $\text{NO}_3\text{-N}$ の起源推定結果

農地からの流入負荷削減に関する調査研究

循環かんがいによる汚濁負荷流出抑制効果の検証

循環かんがいは、農業用水として取り込んだ用水を排水せずに、農業排水を農業用水として循環・再利用する方法である。水稲田では、循環かんがいをを行う前でも負荷削減効果が認められていたが、循環かんがいをを行うことで効果はさらに高くなった。

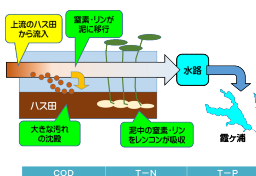


循環かんがいの概要

循環かんがいによる効果(水稲田)

ハス田における汚濁負荷削減対策の効果の検証

ハス田は霞ヶ浦沿岸帯に集中しており、流域からの負荷の要因の一つとなっている。そこで、通常の作付け管理を行っている圃場からの流出水、試験的に無施肥栽培を行ったハス田を通過させる方法による効果を検討した。その結果、試験的な無施肥ハス田を通過させることで、通常のハス田からの流出負荷を抑えることができた。



無施肥ハス田の水質浄化のイメージ及び調査期間中の平均浄化率



第17回世界湖沼会議(いばらき霞ヶ浦2018)

●問合せ先 霞ヶ浦環境科学センター
電話 029-828-0963
mail kasumigaura@pref.ibaraki.lg.jp