

1-1 霞ヶ浦の水質の長期的変化(COD)

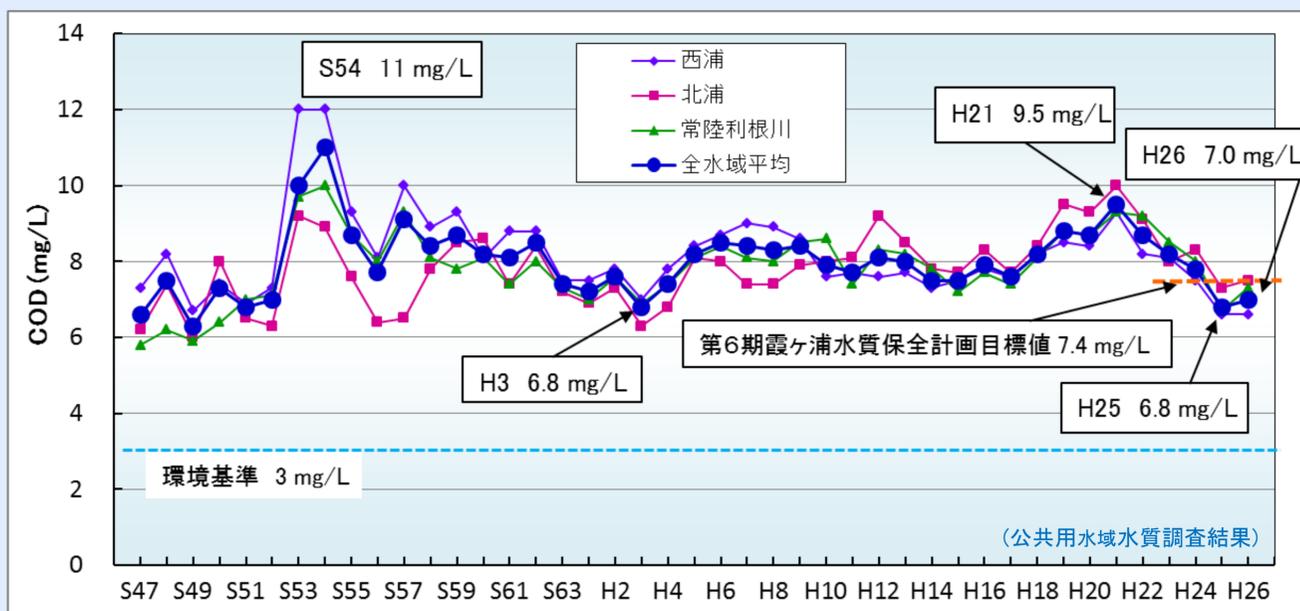
～ 霞ヶ浦のCOD濃度は、どのように変化してきたのか ～

霞ヶ浦の水質の代表的な指標であるCOD（化学的酸素要求量）は、近年大きく変化しています。CODの変化の状況を、公共用水域の水質調査結果やセンターのモニタリング結果を活用して解析を行っています。

霞ヶ浦湖内水質の長期的変動(COD)

霞ヶ浦のCODの全水域平均値は、昭和54年度に11mg/Lと最高値を記録しましたが、平成3年度には6.8mg/Lまで改善しました。

その後、平成21年度には9.5mg/Lまで上昇しましたが、平成22年度以降は減少し、平成25年度は6.8mg/L、平成26年度は7.0mg/Lと、第6期霞ヶ浦水質保全計画の目標値(7.4mg/L)を下回っています。

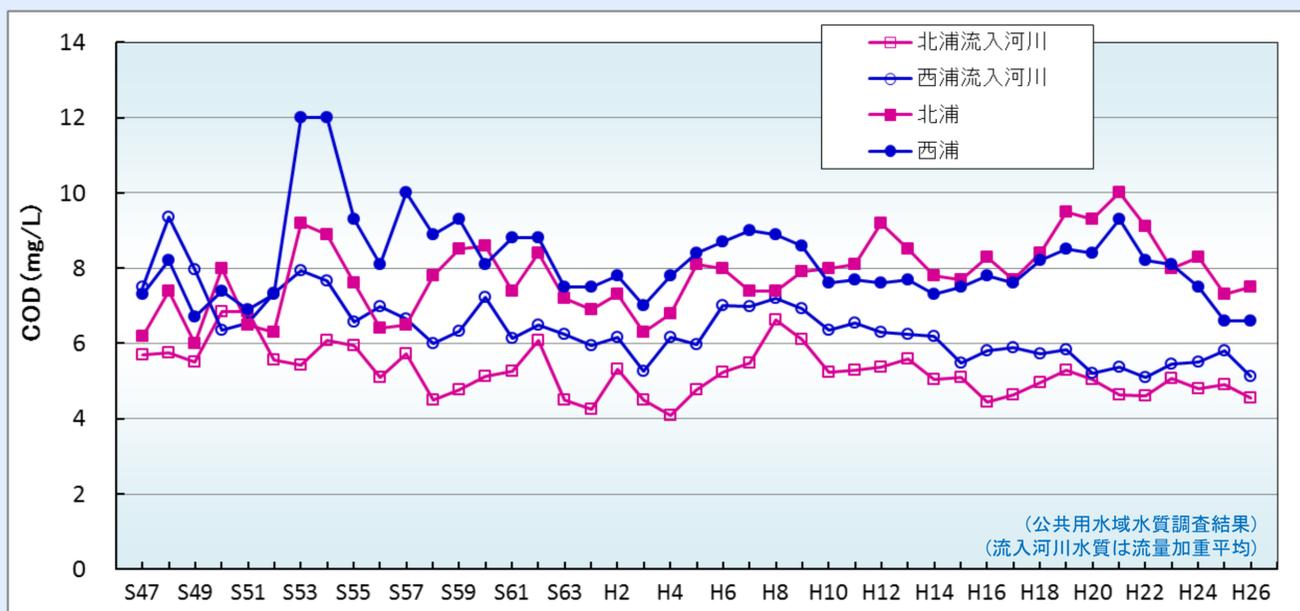


霞ヶ浦湖内CODの経年変化(年平均値)

流入河川水質との比較(COD)

西浦、北浦ともに、昭和53年度以降、湖内の濃度が流入河川よりも高い状況が続いています。

特に北浦は、流入河川のCODは西浦よりも低い濃度ですが、湖内水質は西浦よりも高い状況が平成10年度以降続いています。

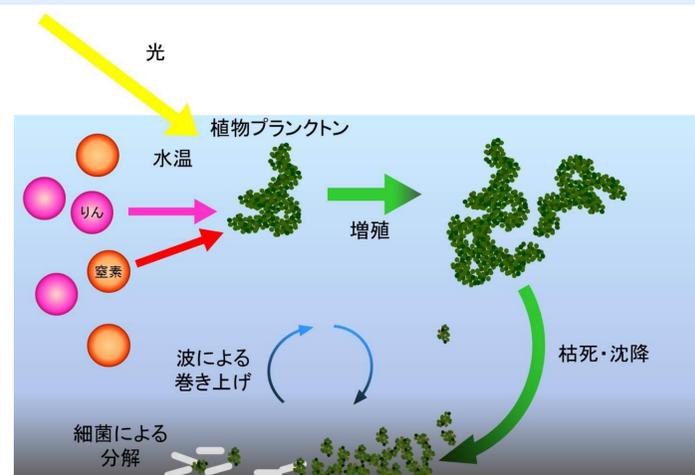


湖内と流入河川水質の経年変化(COD)

湖内のCODが流入河川より高い理由

湖内では、植物プランクトンが光合成を行い有機物を生産するため、流入河川よりもCODが高くなります。

霞ヶ浦湖内のCODについては、有機炭素の研究により、その成分や由来別割合を解明しました。



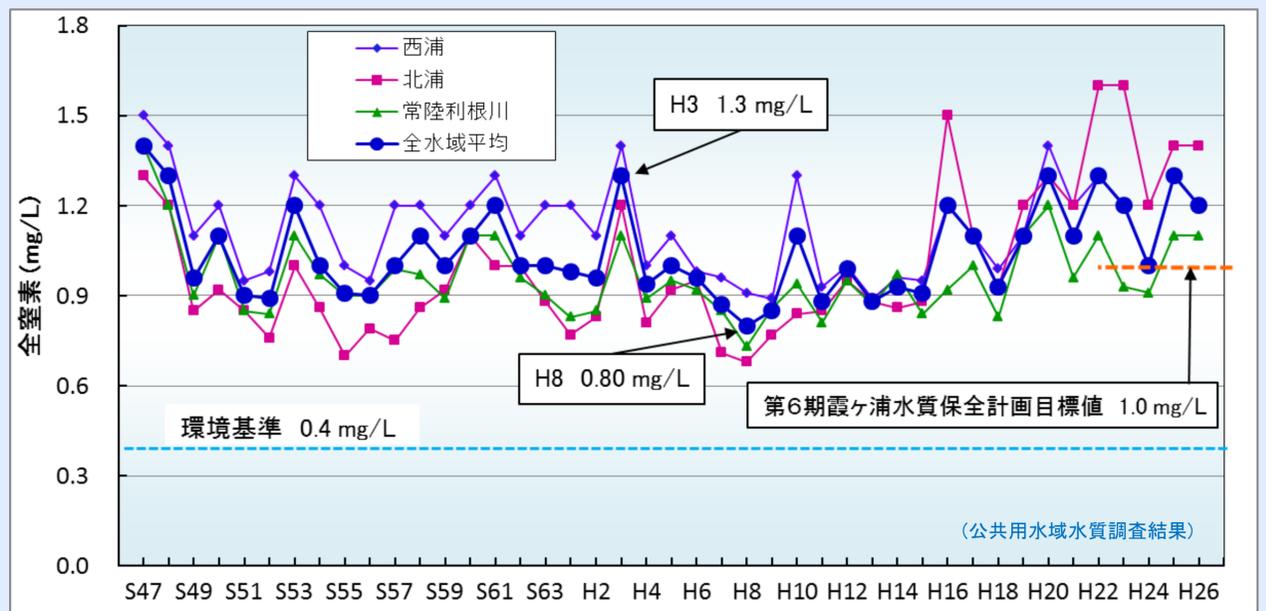
1-2 霞ヶ浦の水質の長期的変化(全窒素)

～ 霞ヶ浦の全窒素濃度は、どのように変化してきたのか ～

霞ヶ浦の全窒素濃度は、近年北浦で高い傾向があります。窒素の変化の状況を、公共用水域の水質結果やセンターのモニタリング結果を活用して解析を行っています。さらに、湖内で起こる窒素の変化についても調査研究を行っています。

霞ヶ浦湖内水質の長期的変動(全窒素)

霞ヶ浦の全窒素濃度は、昭和の頃から平成10年代前半にかけては横ばいで推移していましたが、近年は上昇傾向にあります。また、北浦の全窒素濃度は、昭和の時代には、西浦よりも低い値でしたが、近年は西浦よりも高い傾向があります。

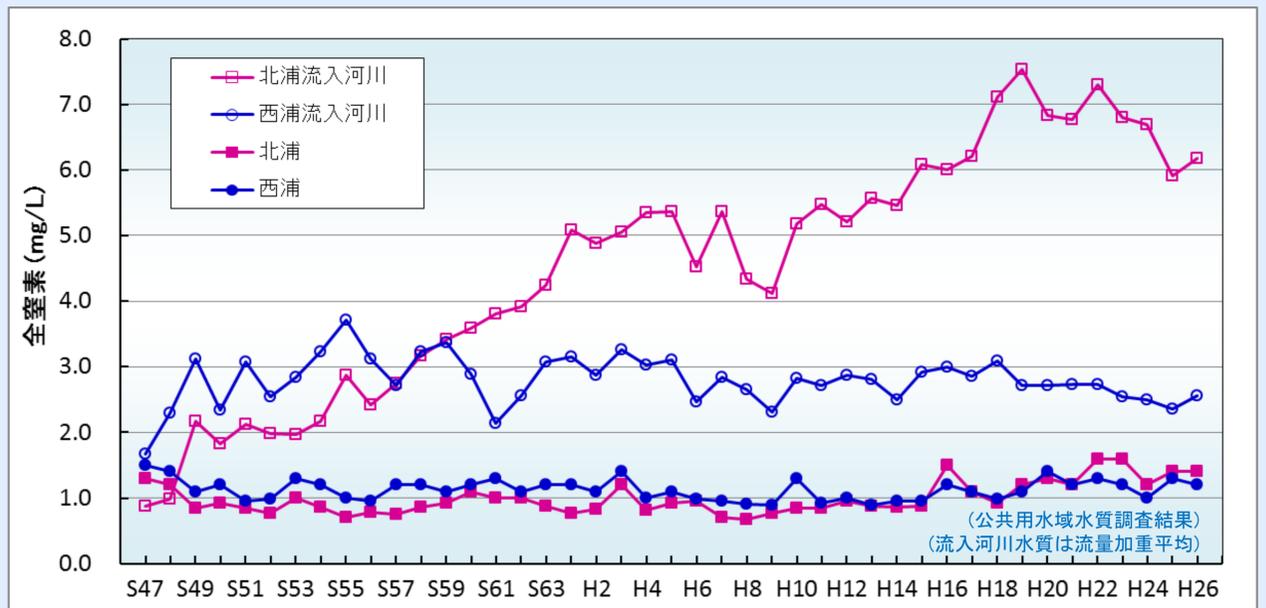


霞ヶ浦湖内全窒素濃度の経年変化(年平均値)

流入河川水質との比較(全窒素)

西浦流入河川の全窒素濃度は、昭和56年度のころから減少傾向にあります。

一方で、北浦流入河川は、平成19年度まで増加傾向を示していましたが、その後低下傾向を示しています。この原因は、過去に畑地に投入された肥料(堆肥)等の窒素分が時間遅れで地下水を経由して河川に流れ込んできていると考えられます。

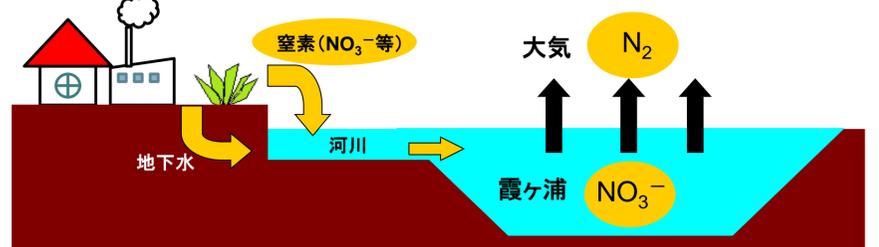


湖内と流入河川水質の経年変化(全窒素)

湖内の全窒素濃度が流入河川より低い理由

湖内の全窒素濃度が流入河川よりも低い理由は、河川水中に含まれる窒素の成分の1つである硝酸イオンが、湖内に入ると、脱窒菌の作用により気体の窒素に変換されて大気中へ放出される(脱窒)ためです。

北浦の窒素濃度の詳細な状況や流入河川の濃度上昇原因について、調査研究により明らかにしました。



1-3 霞ヶ浦の水質の長期的変化(全りん)

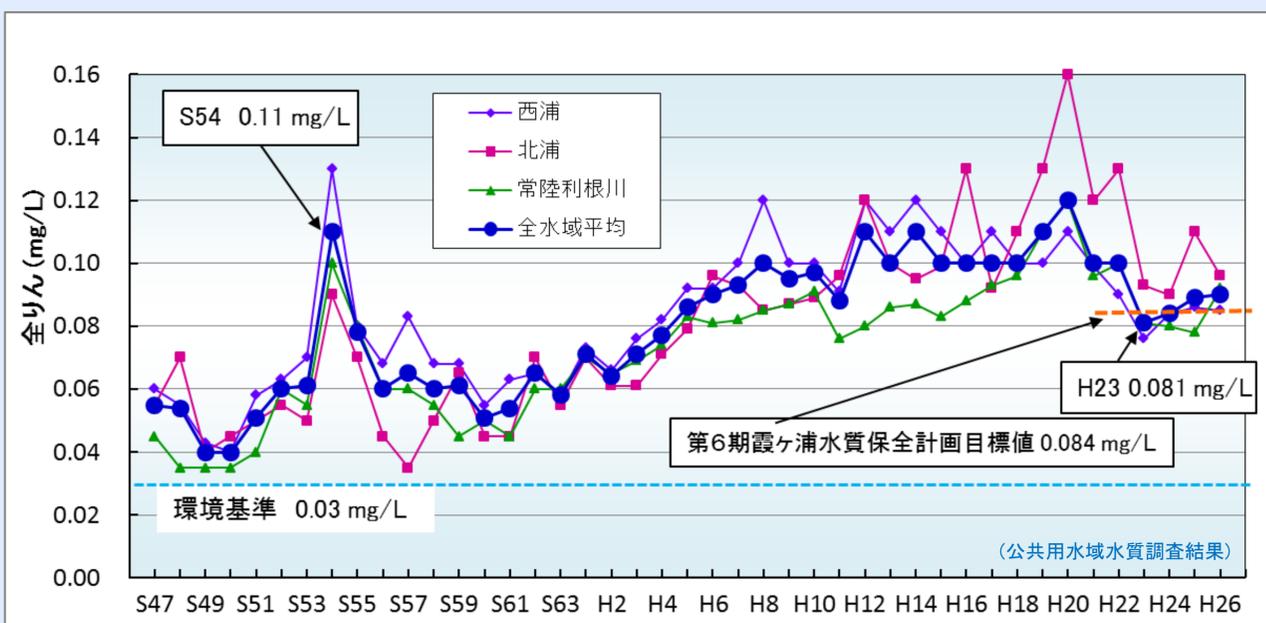
～ 霞ヶ浦の全りん濃度は、どのように変化してきたのか ～

霞ヶ浦の全りん濃度は、平成20年度をピークに低下傾向が見られています。りんの変化の状況を、公共用水域の水質結果やセンターのモニタリング結果を活用して解析しています。また、湖内の濃度が流入河川よりも高い値を示す原因についての研究を行っています。

霞ヶ浦湖内水質の長期的変動(全りん)

霞ヶ浦の全りん濃度は、西浦、北浦及び外浪逆浦のすべての水域で平成20年度まで上昇傾向にありましたが、それ以降は低下傾向にあります。

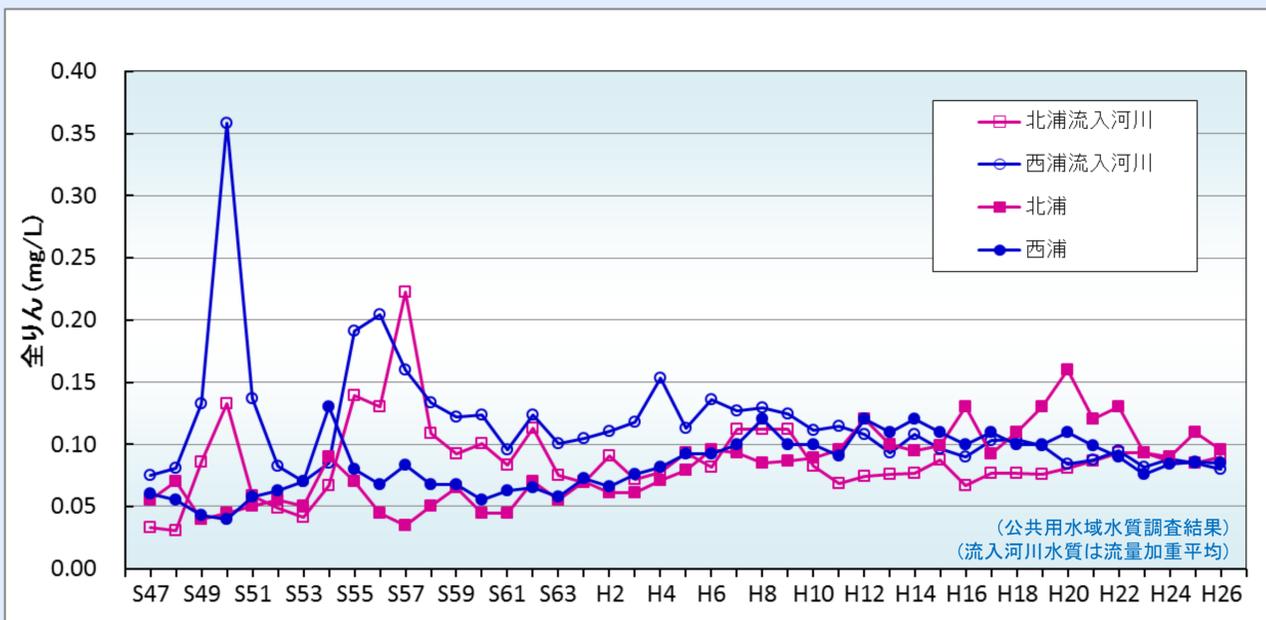
水域別にみると、平成18年度以降は、北浦の濃度が西浦よりも高い状況が続いています。



霞ヶ浦湖内全りん濃度の経年変化(年平均値)

流入河川水質との比較(全りん)

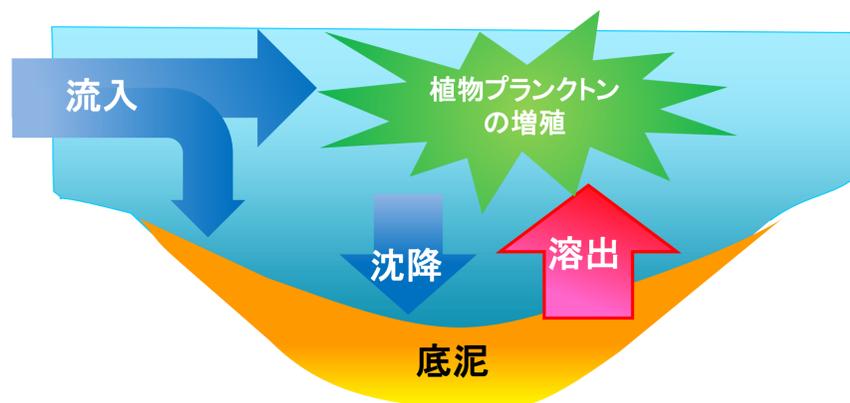
流入河川の全りん濃度は、昭和50年代には高濃度で推移していましたが、その後減少傾向になっています。近年では湖内のりん濃度の方が流入河川の濃度よりも高い年度もあります。



湖内と流入河川水質の経年変化

湖内の全りん濃度が上昇している理由

流入河川のりん濃度が低下しているにもかかわらず、湖内の全りん濃度が低下していない理由は、湖底にたまった泥(底泥)の中からのりんが溶け出す(溶出)ためと考えられています。一般的に、底泥からのりんの溶出は、湖底の溶存酸素濃度が低くなった時に起こると考えられています。



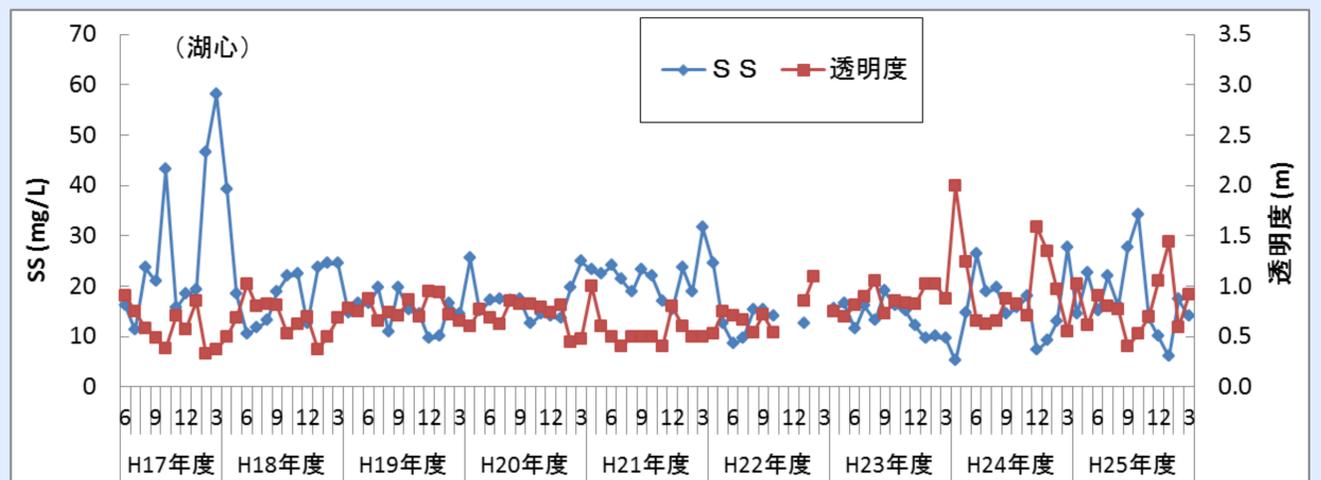
1-4 霞ヶ浦の透明度とSSの10年間の状況

～ 透明度の改善～

霞ヶ浦では、平成17年度頃に白濁現象が終了し、徐々に透明度が改善し始めました。そして光環境の改善に伴いCODが上昇し、平成21年度にピークとなりましたが、平成22年度以降は低下傾向にあります。

西浦(湖心)の透明度とSS

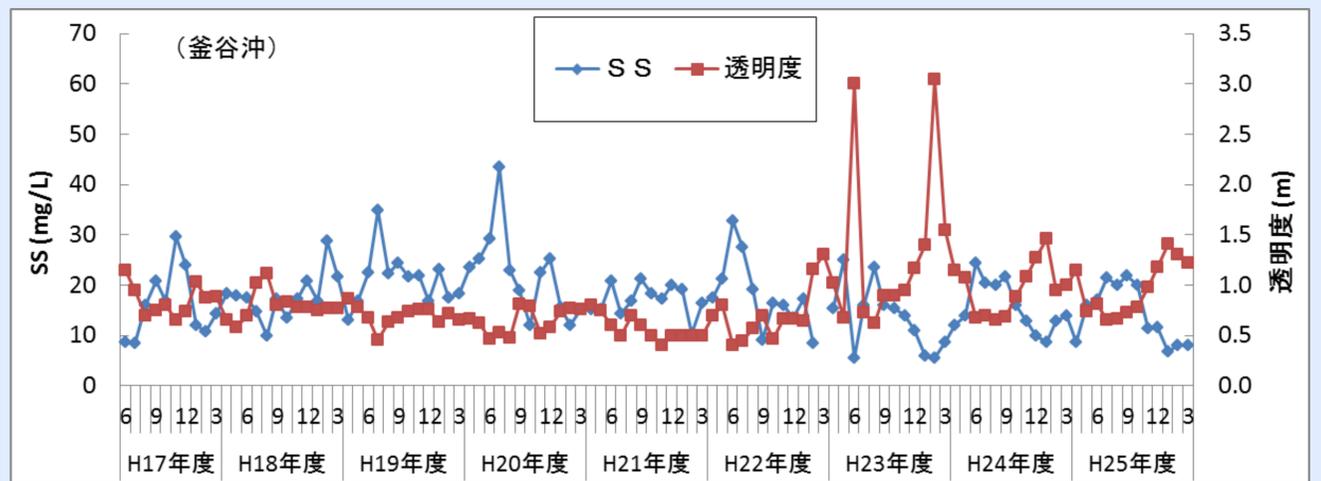
霞ヶ浦の湖心では、平成18年3月にSSが58mg/Lと多くなり、その時の透明度は37cmまで低下しました。一方で平成24年4月は懸濁物質濃度が5mg/Lと少なく、その時の透明度は2mまで上昇しました。



湖心のSS濃度と透明度

北浦(釜谷沖)の透明度とSS

北浦の代表地点である釜谷沖では、平成20年7月にSS濃度が43mg/Lまで増加し、透明度は47cmまで低下しました。一方で平成23年度には、6月と2月にSS濃度が減少し、透明度は3mまで上昇しました。



釜谷沖のSS濃度と透明度

西浦で見られた白濁現象

霞ヶ浦の西浦では、平成10年度から平成17年度にかけて、湖水が白く濁る白濁現象が見られました。電子顕微鏡を用いた観察から、原因となった物質は粘土鉱物であると推定されましたが、なぜ原因物質が増加したかは明らかになっていません。また、白濁現象は西浦固有の現象で、北浦では見られませんでした。



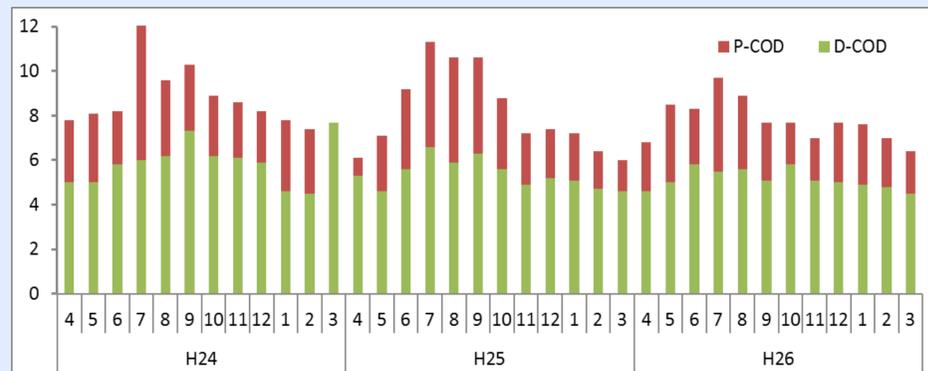
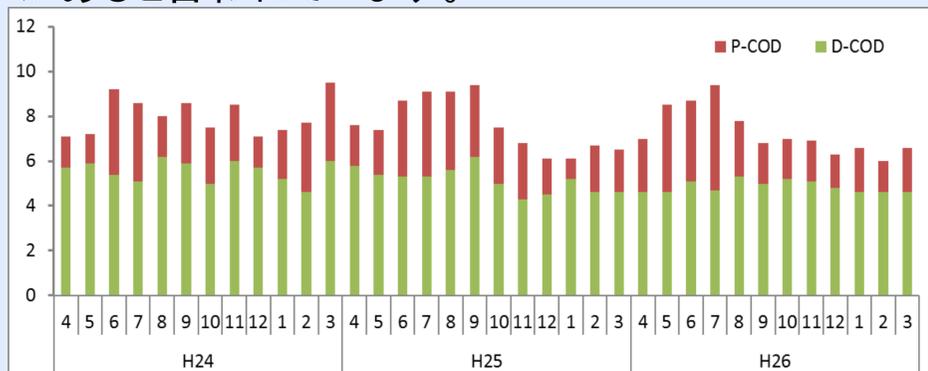
1-5 霞ヶ浦の溶けている物質, 懸濁している物質

～ 霞ヶ浦の汚れの原因を明らかにするために ～

霞ヶ浦のCODは、植物プランクトンの増殖やその栄養源である窒素やリンの濃度と密接な関係があります。水質汚濁機構の解明のために、COD, 窒素及びリンなどについて、溶けている物質(溶存態)と溶けずに懸濁している物質(懸濁態)に分けて測定しています。

COD(化学的酸素要求量)の長期的変動

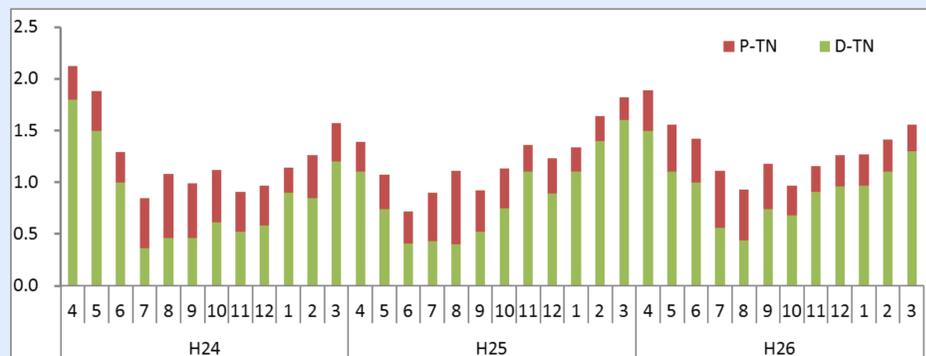
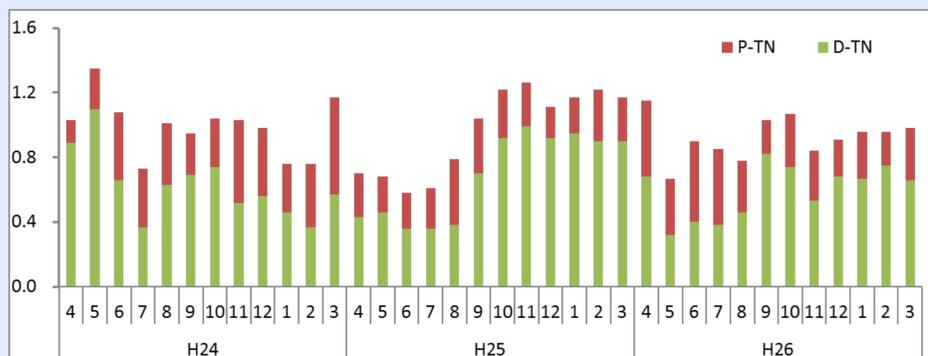
CODは夏場に上昇し、冬場に減少する傾向が見られます。このことは、植物プランクトンの増殖と大きく関係があるとされています。



形態別CODの変化(左:湖心, 右:釜谷沖)

全窒素の長期的変動

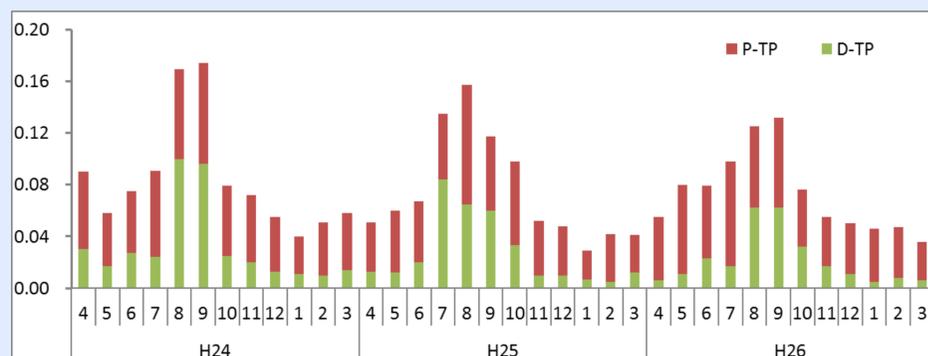
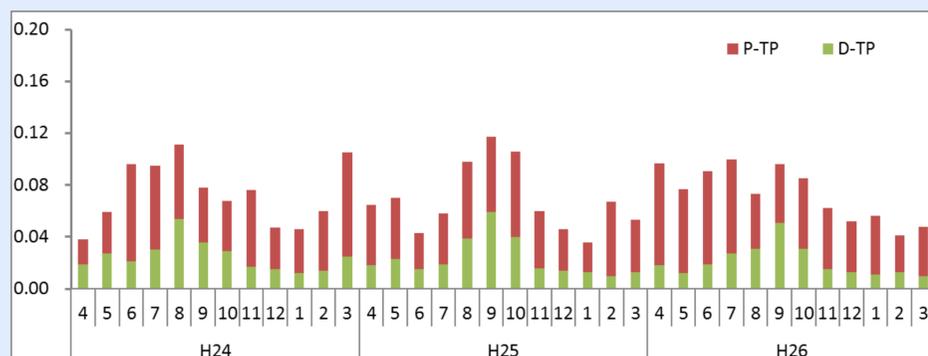
窒素は、湖心では季節変化は小さいものの、釜谷沖では夏場に減少して冬場に増加する傾向が見られます。形態別変化を見ますと、窒素の変動は、溶存態窒素の変動が大きく影響していることが分かります。



形態別全窒素の変化(左:湖心, 右:釜谷沖)

全リンの長期的変動

全リンは、湖心、釜谷沖ともに夏場に上昇し冬場に減少する傾向が見られます。形態別の変化を見ますと、懸濁態のリンの変動は小さいものの、溶存態のリンが夏場に大きく増加していることが分かります。これは、夏場は湖内の深部が嫌気化し、底泥中から溶存態リンの1つであるりん酸態リンが溶出するためと考えられます。



形態別全リンの変化(左:湖心, 右:釜谷沖)