

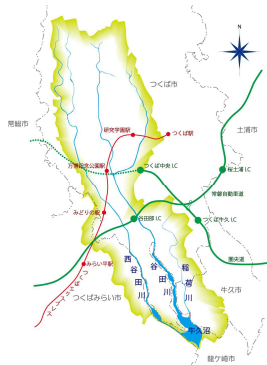
牛久沼の長期水質モニタリング ～流入河川の汚濁負荷と流域の土地利用変化～

湖沼環境研究室 木村 夏紀

研究の概要 茨城県南部に位置し、流域の開発が進行している牛久沼について、県では牛久沼水質保全計画を策定し、長期的な水質状況の把握を行っています。本研究では、平成18年度(2006年)から平成30年度(2018年)までの13年間について、主要な牛久沼流入河川のCOD負荷量、TN負荷量及びTP負荷量の変化を明らかにし、各流入河川流域の市街地面積の変化との関係を検討しました。

牛久沼

牛久沼は茨城県南部に位置する湖面積6.5 km²、平均水深1 mの浅い湖沼で、3つの肢節部を有する堰止湖です。牛久沼には主に谷田川、西谷田川及び稲荷川が流入し、湖水は牛久沼南端から流出して、小貝川を経て利根川に合流しています。牛久沼の流域は龍ヶ崎市、牛久市、つくば市及びつくばみらい市の4市に及んでいます。



【牛久沼の諸元】

湖沼の成因	堰止湖
最大水深(m)	3
平均水深(m)	1
湖面積(km ²)	6.5
湖容積(百万m ³)	6.5
湖周(km)	20
流域面積(km ²)	151
流域人口(千人)*	131
平均滞留日数(日)	17
湖沼型	富栄養湖、淡水
利水状況	農業用水、水産

<特徴>

- ①平均水深が1mと浅い。(霞ヶ浦は4m)
- ②湖水の滞留時間(水が入れ替わる時間)が17日と短い。(霞ヶ浦は200日)

図1 牛久沼流域図

牛久沼は古くから農業用水や漁場として利用されてきましたが、流域の開発が進行し1975年頃から水質が悪化しました。近年でも2005年に開通したつくばエクスプレスの沿線開発により、流域の土地利用として市街地の占める割合は増加しています。現在、主要流入河川の流域におけるその割合は約20～40%となっています(図2)。

一方で、開発地域のほぼ全域で下水道が整備されており、なおかつ処理水は全て牛久沼の流域外に放流されています。また、開発地域では雨水貯留浸透施設の設置等が進んでおり、流入河川への雨水流出量を抑える対策が取られています。

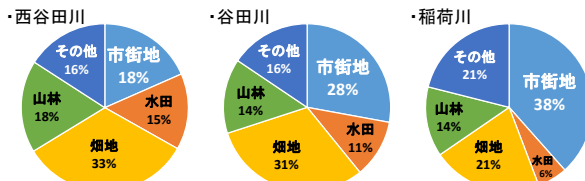


図2 主要な牛久沼流入河川(3河川)の流域の土地利用状況(H28時点)

霞ヶ浦環境科学センターでは、牛久沼水質保全計画に基づき長期的な水質状況の把握を行っています。湖内水質(COD等の濃度)と併せて河川から流入する汚濁負荷(COD等の濃度×河川の流量)の状況を知ることが重要です。

調査方法

採水・流速測定

- 【期間頻度】平成18年度から平成30年度まで、月1回
【地点】湖内8地点(図3 L1～L8)及び流入河川(図3 R1～R4)
※西谷田川の負荷量はR2及びR3の負荷量の合算値

- 【採水方法】湖内: 採水ポンプ
河川: 金属製バケツ

併せて大降雨時等を除く平常時には流速を測定し流量算出

水質分析

- 【項目】化学的酸素要求量(COD): 滴定法
全窒素量(TN): 流れ分析法
全りん量(TP): 流れ分析法

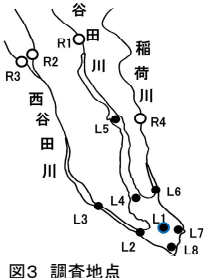
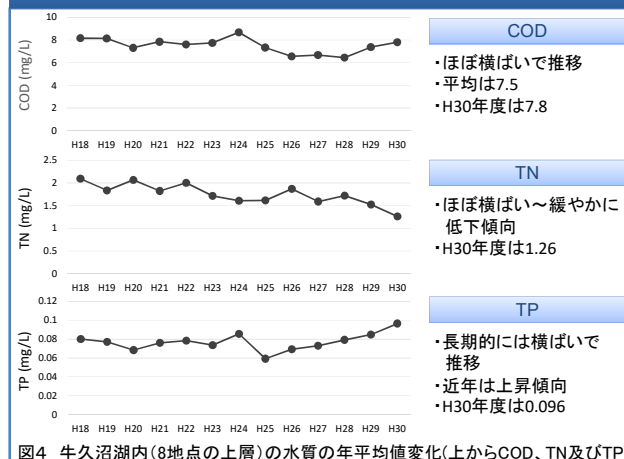


図3 調査地点

調査結果①: 牛久沼湖内の水質



調査結果②: 牛久沼流入河川の負荷量

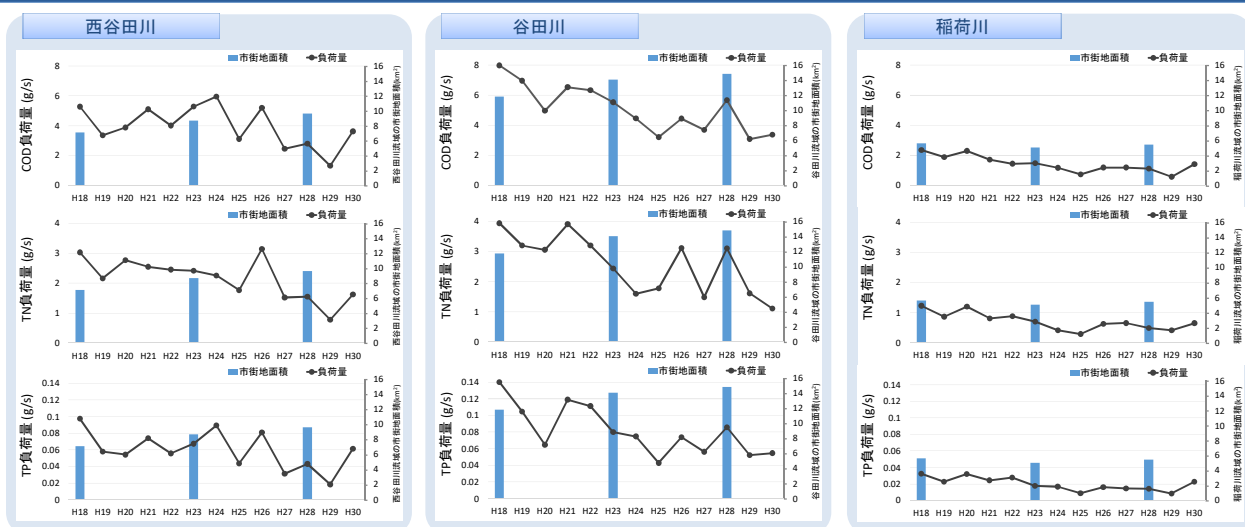


図5 牛久沼流入河川の各項目負荷量の年平均値変化(折れ線グラフ:上からCOD、TN及びTP)と各河川流域に占める市街地面積の変化(棒グラフ)

まとめ

- ・牛久沼湖内の水質は、長期的に見るとCOD及びTPは横ばいの傾向で推移しており、TNは横ばい～緩やかな低下傾向で推移していました。
- ・牛久沼流入河川である谷田川、西谷田川及び稲荷川の各負荷量は、長期的に見て減少傾向で推移していました。
- ・流域の開発が進み市街地は増加しているものの、牛久沼への流入負荷量に増加は見られないことから、牛久沼水質保全計画に基づく各対策の効果が表れていると考えられます。