

7-1 循環かんがいによる水田の流出水対策

～ 循環かんがいの実施による汚濁負荷削減対策 ～

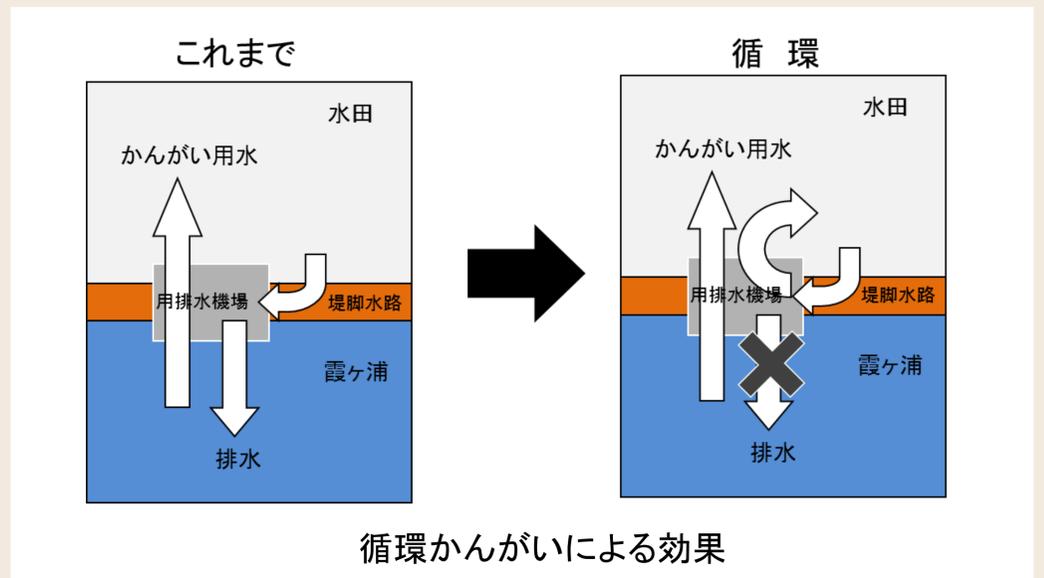
霞ヶ浦流域における農地からの流出負荷割合(平成22年度)はCODが14%, 窒素が19%, リンは8%を占めています。霞ヶ浦環境科学センターでは、これまで主に、水田からの流出負荷削減対策についての検証を行ってきました。

循環かんがいについて

通常、農業用水は、水田等で利用された後に排水路を通し、河川や湖沼へ排水されます。

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・再利用する方法です。

循環かんがいを実施することにより、排水量を減らし、流出負荷の抑制を図ることが期待できます。

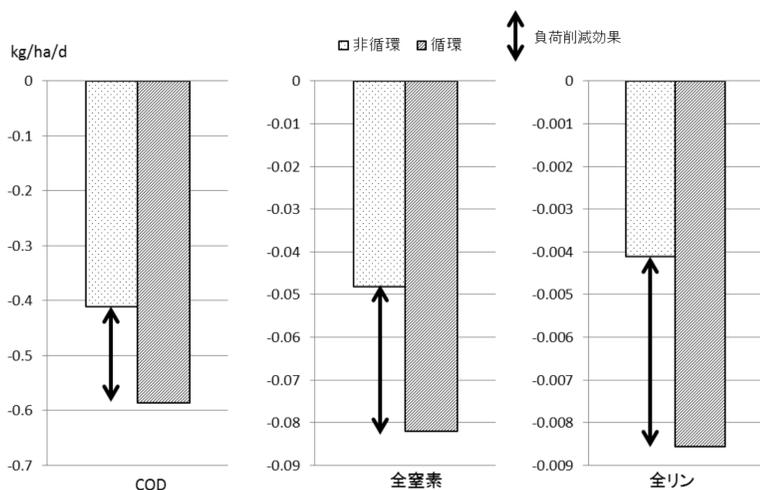


循環かんがいによる汚濁負荷削減

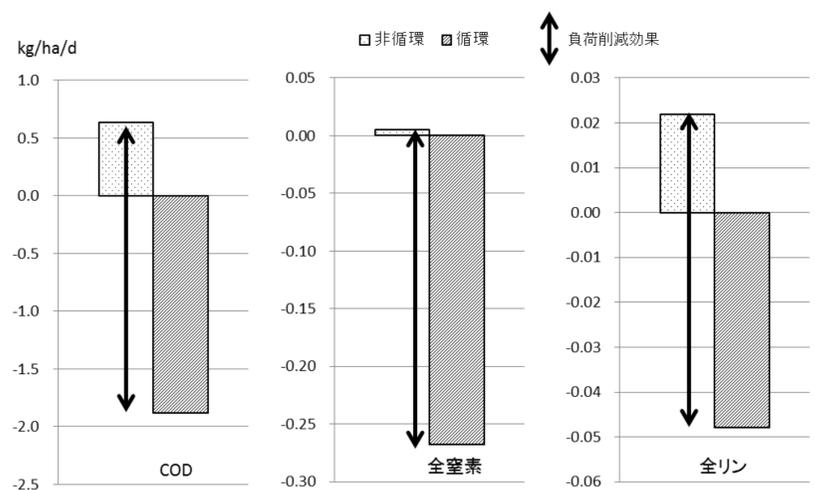
水稲田(行方市手賀地区, 稲敷市羽生地区)とハス田(かすみがうら市戸崎地区)の流入水と流出水の差引き負荷を比較, 検証しました。

結果, 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ましたが, 循環かんがいをを行うことで効果は高くなりました。

ハス田では, 循環かんがいをを行う前は負荷が流出していましたが, 循環かんがいをすることで負荷削減効果が認められました。



水稲田負荷削減効果



ハス田負荷削減効果

県内の循環かんがいの取組状況

茨城県では平成20年度から、水田からの流出負荷削減対策として実施を推進しています。平成26年度末の県内の循環かんがい施設の整備状況は、49箇所、1,261haとなっています。

7-2 ハス田からの汚濁負荷削減対策

～ ハス田からの汚濁負荷削減対策 ～

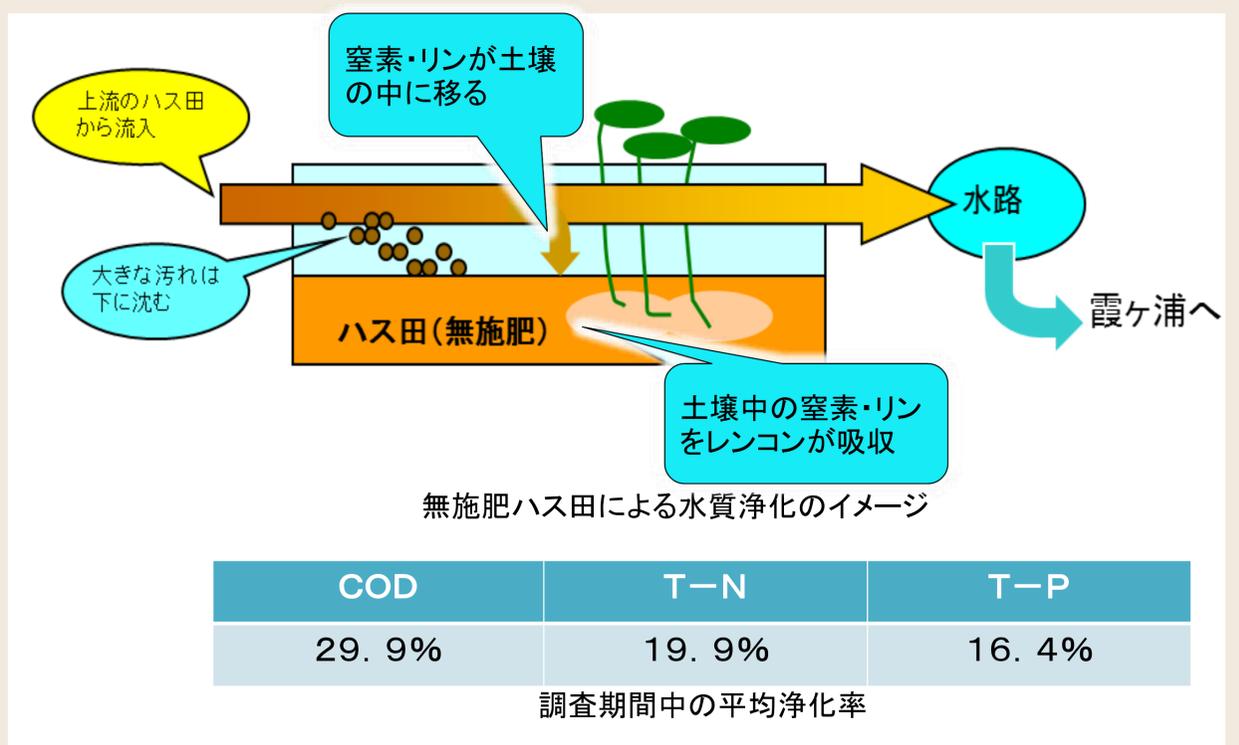
茨城県は全国一のれんこん栽培面積であり、霞ヶ浦周辺が中心的な栽培地となっています。霞ヶ浦環境科学センターでは、ハス田を活用した浄化対策や負荷削減対策について検証を行ってきました。

無施肥ハス田による浄化対策

茨城県はレンコンの生産量が日本一です。一方で、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ます。

ハス田からの環境負荷削減方法として、通常の作付け管理を行っている圃場からの流出水を、無施肥栽培を行っている圃場を通過させる方法による効果を検討しました。

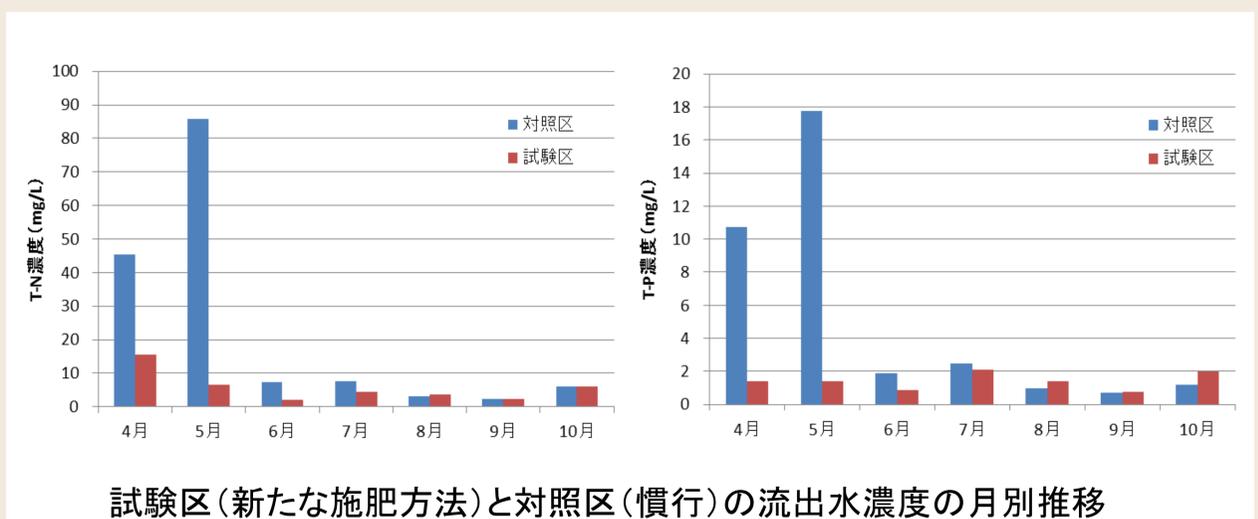
結果は、無施肥のハス田を通過させることで、ハス田からの流出負荷を抑えることができました。



遅効性肥料の活用によるハス田からの負荷削減

茨城県農業総合センター園芸研究所がレンコンの生育特性に合わせた施肥方法(従来の肥料と比べ遅効性)を開発し、霞ヶ浦環境科学センターでは、環境負荷削減効果を検証しました。

通常の施肥を行った圃場と新たな施肥方法を行った圃場の流出水を比較したところ、通常の施肥を行った圃場では、4月から5月に肥料成分が流出していましたが、新たな施肥方法では流出を抑えることができました。



環境にやさしいレンコン栽培

適切な施肥方法と水管理の実施により、環境負荷を削減し、環境にやさしいレンコン栽培を実践することが期待されます。



7-3 鉾田川の窒素濃度の上昇

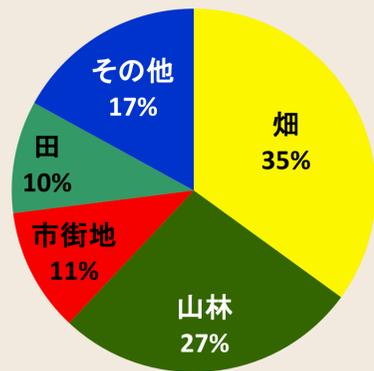
～ 鉾田川の水質と流域の特徴 ～

鉾田川は北浦の流入河川です。流域には畑地が広く分布しており、畜産業も盛んな地域です。また、鉾田川の窒素濃度は、ほかの霞ヶ浦流入河川と比べて高い傾向にあります。施肥などで過去に投入された窒素が流出して、濃度を押し上げている可能性があります。

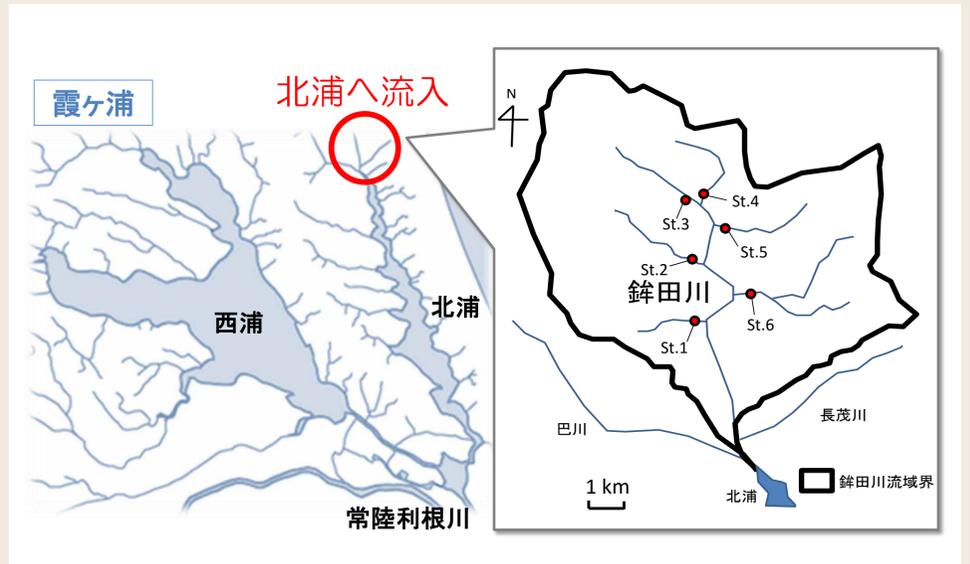
鉾田川流域について

鉾田川は北浦の北部に位置し、北浦へ流入する河川です。河川の延長が7.2 km、流域面積が52.7 km²、流域人口は約15,000人です。

鉾田川流域は、畑地が広く分布しており、メロンやイチゴ、トマト等の栽培が盛んです。また、流域内では豚を主とした畜産業が盛んです。施肥等によって窒素が流域に投入されていると考えられます。



鉾田川流域の土地利用

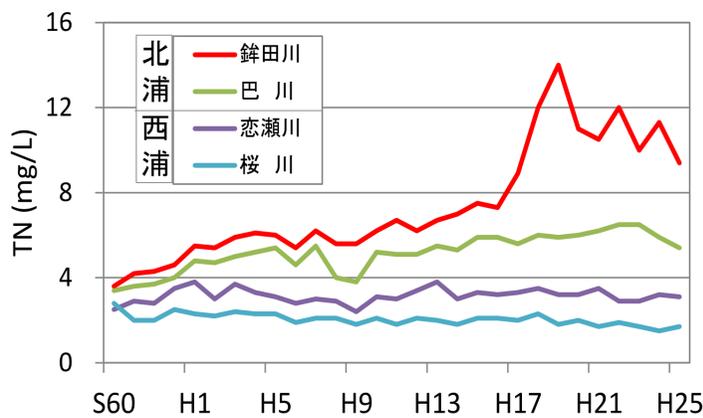


鉾田川流域の位置

鉾田川の窒素濃度

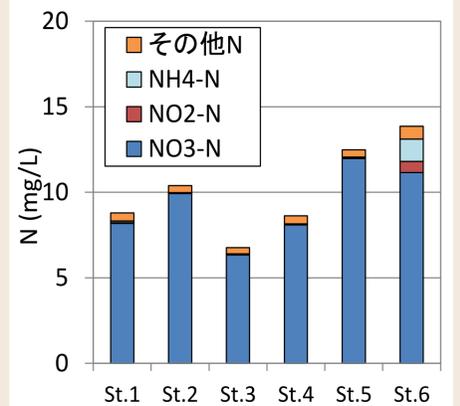
右図は霞ヶ浦の流入河川のうち流量が大きい河川の窒素濃度を示しています。西浦(桜川, 恋瀬川)の濃度は横ばいであるのに対し、北浦(巴川, 鉾田川)は上昇傾向にあります。

特に、鉾田川は平成19年までは上昇傾向が顕著に現れています。近年では全窒素(TN)が10 mg/Lを超えることもあり、ほかの流入河川と比べて高い濃度です。



霞ヶ浦流入河川の全窒素濃度の推移

茨城県「公共用水域の水質等測定結果」より



鉾田川の全窒素濃度

(平成26年度平均)

鉾田川流域の窒素収支

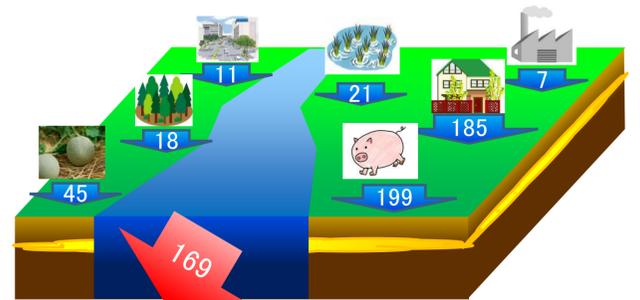
鉾田川流域に施肥や排水等で投入・排出された窒素量(流域投入量)と河川の窒素濃度から見積もられた河川流出量を比較したものが右図です。昭和55年度の収支をみると、流域投入量が河川流出量を上回っており、流域内に窒素が蓄積されていた可能性があります。しかし、平成23年度は河川流出量のほうが流域投入量より多くなっており、蓄積していた窒素の流出が疑われます。

昭和55年度

流域投入量：486 kg/日



河川流出量：169 kg/日



平成23年度

流域投入量：454 kg/日



河川流出量：1,236 kg/日



7-4 鉾田川流域における蓄積窒素

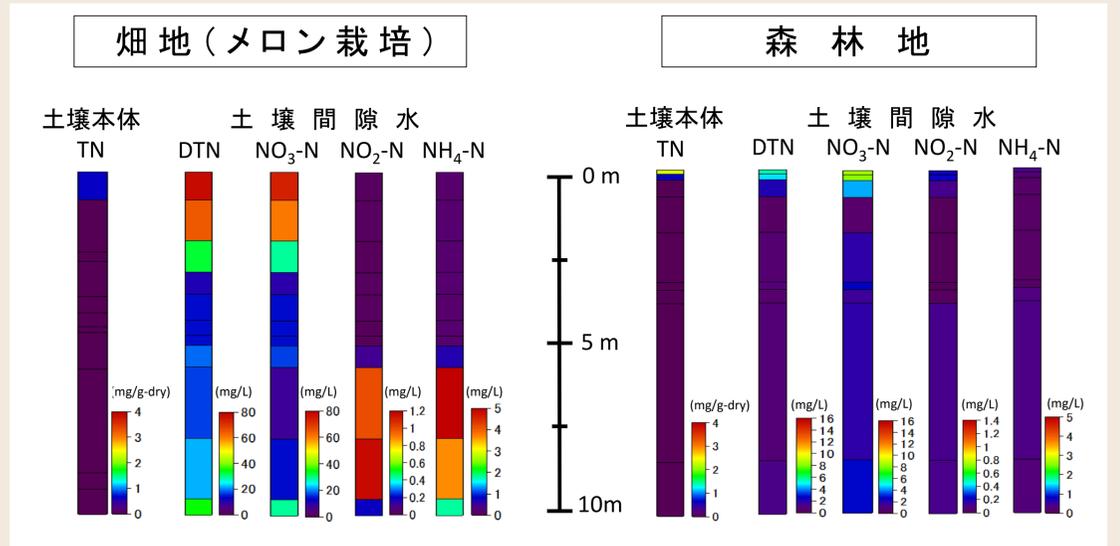
～ 鉾田川の窒素濃度はなぜ上昇したのか ～

鉾田川の窒素濃度が上昇傾向にある原因として、窒素が一時的に土壌や地下水に蓄積し、過去の高い窒素濃度が河川に流出している可能性があります。この研究では、土壌中や地下水中の窒素分布を把握するとともに、シミュレーションモデルによる窒素濃度の予測を行いました。

土壌の窒素分布の調査

メロン栽培をしている畑地と森林地の土壌ボーリング調査を行い、土壌中の窒素濃度を調査しました。右図より、畑地では間隙水(土壌の隙間に入っている水)において、表層に近いほどNO₃-Nが高濃度でした。

一方、森林地では、どの項目の窒素濃度も低い結果となりました。畑地とは違い施肥されていないので窒素投入量が少なく、また、窒素が森林に吸収されることが要因として考えられます。



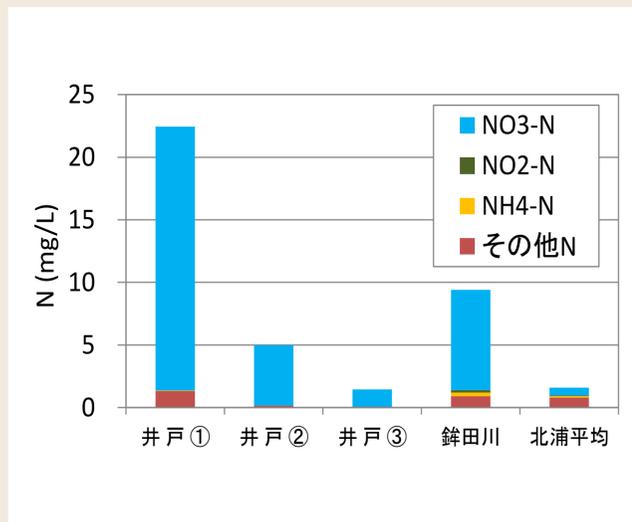
土壌及び土壌間隙水の窒素濃度

地下水の窒素濃度

地下水の窒素濃度は、井戸水の水質を調査することによりわかります。

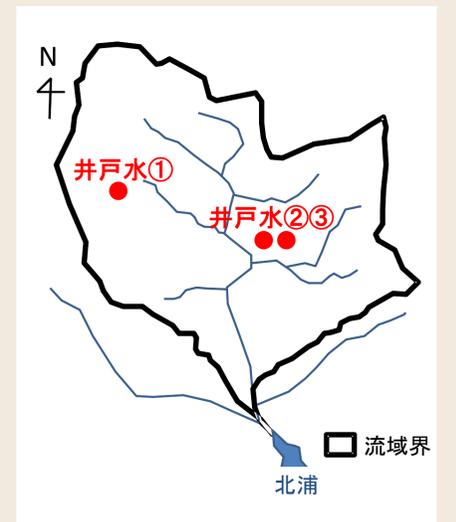
井戸水の窒素濃度は、地点によって大きく差があり、井戸①では、鉾田川の2倍以上の値となっていました。井戸①は周辺に畑地が広がっており、井戸深度が浅いことから、畑地の施肥により投入された窒素が、土壌中を鉛直方向に浸透し、地下水に影響を与えていると推測されます。

このような窒素濃度が高い地下水が鉾田川に流れ込み、鉾田川の窒素濃度が上昇していると考えられます。



地下水の窒素濃度 (平成26年度年間平均値)

※ 鉾田川及び北浦平均は、公共用水域水質測定結果より



調査地点

鉾田川の窒素濃度のシミュレーションモデル

土壌などに蓄積している窒素は、地下水を経由して鉾田川に到達すると考えられます。

鉾田川流域のシミュレーションモデルを構築し、鉾田川の窒素濃度の検討を行っています。

