



千葉県マスコットキャラクター
チーバくん

千葉県 環境研究センター・環境だより

水質環境研究室

印旛沼での最近の調査研究事例の紹介

今後気候変動が進行すると1回の降雨あたりの雨量が増加し、印旛沼の水質に影響することが考えられます。

今回は、印旛沼と雨と水質に関する研究を2つ紹介します。



環境研究センターからのお知らせ

センターが運営するYouTube「環境情報チャンネル」では、環境問題や気候変動に関する解説動画などを配信しています。

この度、「結晶の変化で天気予報！？ストームグラスを作ってみよう」「液状化現象ってなんだろう？」の2本の動画を公開しましたので、ぜひご覧ください。



環境情報チャンネル



問合せ先

千葉県環境研究センター
(企画情報室)



〒290-0046
市原市岩崎西1-8-8

☎ 0436-24-5309

✉ kankyoken@pref.chiba.lg.jp

🌐 <https://www.pref.chiba.lg.jp/wit/index.html>

印旛沼と水質

印旛沼は、千葉県北部にある湖沼で、流れ込む河川の流域も含めると13市町にわたり、県全体のおよそ1/6の面積を占めます。その流域は、下総台地とよばれる標高20-50mの台地と、台地の縁に刻まれた谷による低地を含み、沼の周囲には1940年代に完成した干拓による低地が広がっています。都市部では、台地が住宅地や工業用地に利用されている一方で、農村部では、台地は畑地・森林に、低地は水田に利用されています。

印旛沼の水は、上水道に利用されるほか、東京湾の臨海工業地域の工業用水として使用される大事な水源です。沼内ではフナやモツゴなどの漁業がおこなわれる他、多数の渡り鳥の越冬地として知られており、生物にとっても重要な湖沼となっています。周辺には公園も多く、水面は釣りやカヌーなどのレジャーにも使われるなど、住民の憩いの場としても利用されています。

印旛沼の水質は、有機物量が多く汚れていると言われますが、これは植物プランクトンの量が多いことによるものとされています。植物プランクトンの量が多すぎると沼の水の濁りが増え透明度が下がります。水から臭いが発生するため周辺に特有の臭気が発生するほか、水道水を作る際に臭いを除くための工程が必要になるため、植物プランクトンの量を減らすことが重要になります。

植物プランクトンが増えるには、日光・水温の他に栄養分が必要になります。この栄養分は、窒素やリンといった栄養塩類であり、これらが流域から河川を通じて印旛沼に流れこむことで植物プランクトンの増加につながっていると考えられています。

今後気候変動が進行した場合、1回の降雨あたりの雨量が増加することが考えられているため、河川から流れ込む栄養分のうち、降雨によるものが重要になります。そこで、印旛沼における雨と栄養分の関係に関する調査研究を2つ紹介します。

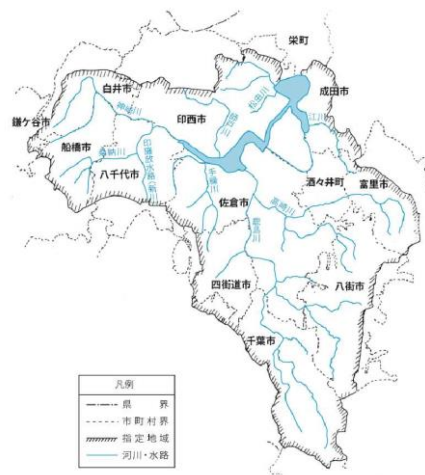


図1 印旛沼の流域図

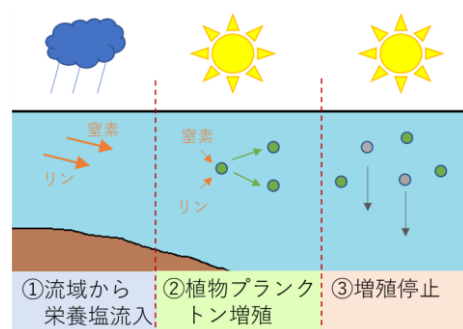


図2 印旛沼内の状況

<降雨時の印旛沼に関する研究>

印旛沼に水質計を設置し、1時間おきに水質のデータを測定しました。その結果が、図3です。クロロフィルa (Chla) は、植物プランクトンの中に含まれる色素のことで、植物プランクトンの量を表す指標として使われています。雨が降る前は、植物プランクトンはおおよそ一定の量ですが、雨が降るとすぐに値が小さくなります。雨が止むと2~3日のうちに元の量に戻るが、場合によっては元の量よりも多くなることがわかりました。

この結果から、降雨と植物プランクトンの量の関係は、次のように説明できます。

- ① 雨が降ると、それまでいた植物プランクトンが薄められたり、押し流されたりします。
- ② 晴れてくると、川から流入する水に含まれる栄養分を利用して植物プランクトンが増加します。
- ③ 栄養分が不足すると植物プランクトンの増殖が止まり、一定の量になります。

降雨のたびにこのサイクルが回っていることが考えられます。そのことから、印旛沼に降雨時に流入する河川に含まれる栄養分を少なくすることは、沼の植物プランクトン量の減少につながることを期待されます。

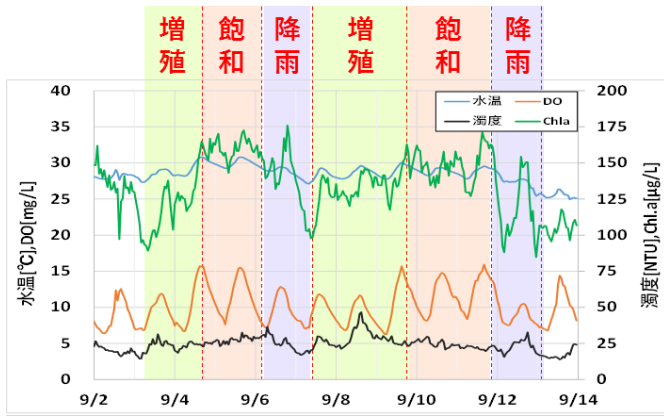


図3 調査結果



図4 調査地点（水中に観測機器を設置）

＜谷津の水質浄化機能に関する調査研究＞

谷津(やつ)とは、関東地方を中心に見られる地形のことで、図5の水色の部分のように、台地に刻まれた細く小さな谷のことです。印旛沼や手賀沼の流域にも多くみられる地形で、千葉県では「谷津(やつ)」と呼ぶことが多いですが、他の地域では谷戸(やと)、谷地(やち)と呼ばれることもあります。谷津は台地に染み込んだ水や、台地から流れてきた水をいったん受けとめてゆっくり流す地形のため、水質浄化、治水、生物多様性の保全などの多様な機能をもっています。

湧水が安定的に供給されるため、かつては水田利用されていましたが、狭い谷の水田は大型機械が使用できないなどの理由により、耕作放棄が進みました(図6)。千葉県内では、様々な地域の人々によって谷津の耕作放棄地を再び水の溜まる湿地として再生しようとする試みが行われています(図7)。谷津を再湿地化することは、水質浄化、治水、生物多様性の保全などの多様な機能を取り戻すことでもあります。

引用文献) 西廣淳ら, 2020, 「里山グリーンインフラ」による気候変動適応: 印旛沼流域における谷津の耕作放棄地の多面的活用の可能性, 応用生態工学 22(2), p.175-185.

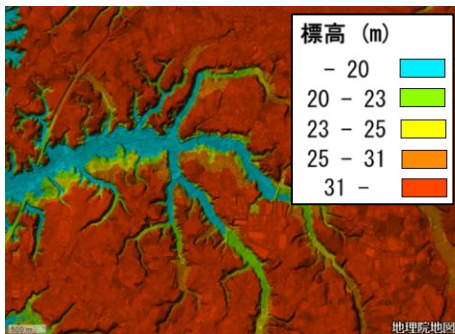


図5 谷津地形 (地理院タイル部加工)



図6 谷津の耕作放棄地



図7 再湿地化された谷津

谷津の水質浄化機能

印旛沼や手賀沼の水質改善に向け、流域から入ってくる栄養塩類(窒素やリンなど)の削減方法の一つとして、谷津の水質浄化機能が注目されています。台地上の畑地などで作物に吸収されずに余った栄養塩類は、谷津の湿地を通過する際に流れがゆっくりになることで、沈んだり、植物に吸収されたり、微生物の働きによって窒素ガスとなって大気中に放出されたりして削減され、水質浄化されることが知られています(図8)。



図8 谷津の再湿地化による栄養塩類(窒素やリン)の削減イメージ図

谷津の水質調査

水質環境研究室では、地域の方が再湿地化に取り組んでいる谷津のフィールドを使わせていただいて、谷津の水質浄化効果を調べています。水質浄化効果を調べるためには、湿地に入ってくる栄養塩類(窒素やリン)と湿地から出ていく栄養塩類を調べ、どのくらい減っているか(あるいは増えてしまったか)を観測します。そのためには、窒素やリンの濃度と水の量(流量)を測ることが必要であり、次のような観測機器を使用して調査を行っています。

今後、気候変動による降水パターンの変化が湖沼の水質を悪化させる懸念もあるため、雨が降っていない時だけでなく、雨が降っている時も、谷津の水質浄化機能が有効に働くのか、今後の可能性などを検討しています。



観測機器



バッテリーで動き、好きな時間に水を取ってくれます。1リットルボトル24本まで取れます。水を持ち帰って濃度を分析します。

三角堰と水位計を設置し、計算式から流量を算出することができます。

降雨時の谷津の観測結果の例

図9に、印旛沼流域にある谷津の再生湿地の水質浄化効果(どのくらい栄養塩類を削減していたのか)を調査した結果を示します。再生湿地では、雨が降り始めて水位が上昇してから、雨が降り終わって水位が落ち着くまでに、流出した水量は流入した水量に比べて23%削減され、栄養塩類である窒素負荷量は25%削減、リン負荷量は22%削減されており、雨が降っている時でも、谷津の水質浄化機能が有効であることがわかります。この調査時の降水量は26mmでしたが、50mmを超えるような雨でも窒素やリンの削減が確認されています。大雨の時は水に溶け込んでいる溶存態の窒素や溶存態のリンは流出してしまうことから、降水量による水質浄化効果の変化などについて今後もさらなる調査研究が必要です。

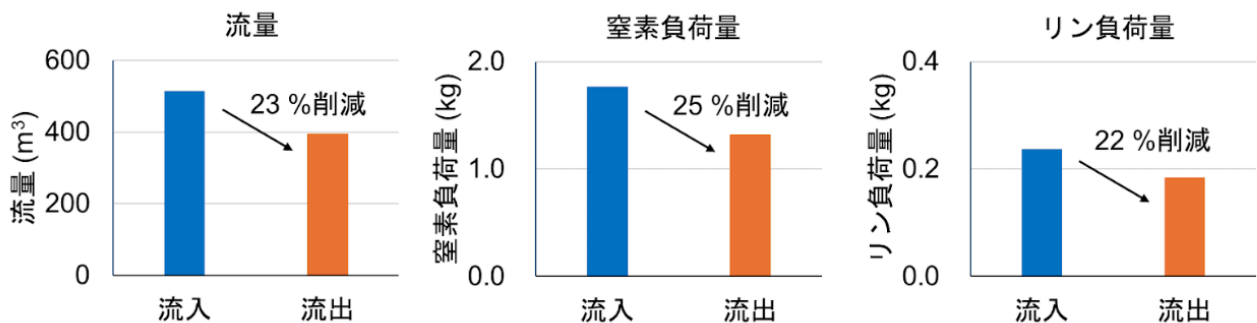


図9 谷津の再生湿地による降雨時の栄養塩削減の事例 (2022年9月)

最後に

気候変動は様々な分野に影響を与えられています。水環境も、例外ではありません。今回は、水質環境研究室で取り組んでいる印旛沼の水質に関する二つの研究を紹介しました。

水質環境研究室では、今回紹介した以外にも、東京湾や工場、事業場排水などの水に関する調査研究にも取り組んでいます。今後も、千葉県により良い水環境保全につながる調査研究に取り組んでいきます。