

水温上昇及び水質の変動が 河川生態系に与える影響と その将来展望 - 芝川を事例として -

栄東高等学校理科研究部
2年:古里優磨

0.用語説明

NH_4^+ ...生物の排泄物や有機物の分解、生活・産業・農業排水(尿素やアンモニウム硫酸塩など)に由来する。

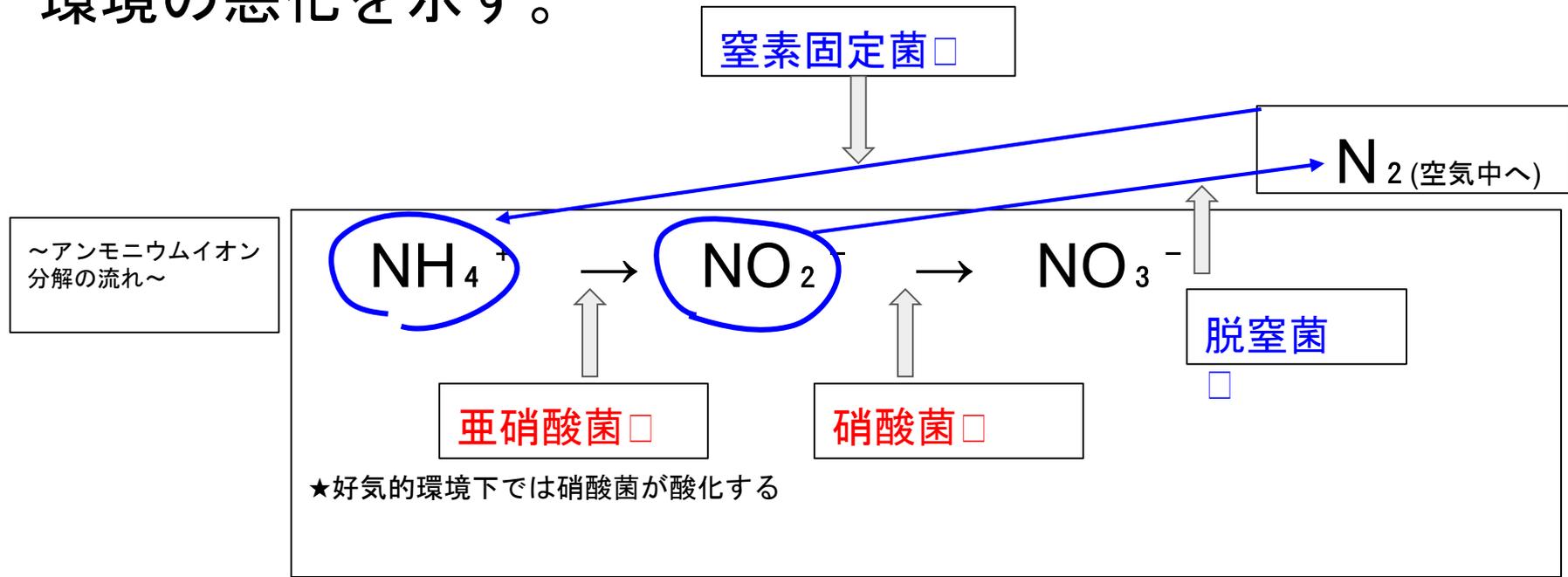
NO_2^- ... NH_4^+ が亜硝酸菌□ による分解によって生成、または人為的な排水などに由来。嫌気的条件下では脱窒菌□ による脱窒によって窒素ガスとなる。

NO_3^- ... NO_2^- が硝酸菌□ によって酸化されて生成、または雷による放電によって大気中の窒素が酸化、または大気中の窒素酸化物が雨とともに地表に供給される。そして上記無機態窒素と同じく排水に由来する。**植物が直接吸収できる主要な窒素源**であり、 NO_3^- の適切なバランスは、水質の安定と生態系の健康維持には不可欠である。

※過剰に存在するとアオコなどを引き起こし、湖沼や河川の富栄養化を促進する

COD(化学的酸素要求量)

水中の有機物や還元性物質(NO_2^- など)が酸化される際に消費される酸素の量を示す指標のこと。COD値が高いほど水環境の悪化を示す。



1.実施条件

- ①天候が晴れであること。
- ②前日の降雨による河川の増水や濁りなどが無い安定した条件下で実施すること。
- ③調査日時は地点による値の差が明確に現れる7月下旬から8月上旬に設定。
- ④各種パラメータの測定にはパックテスト(共立理化学研究所)を使用。

2.調査地点

Fig.1

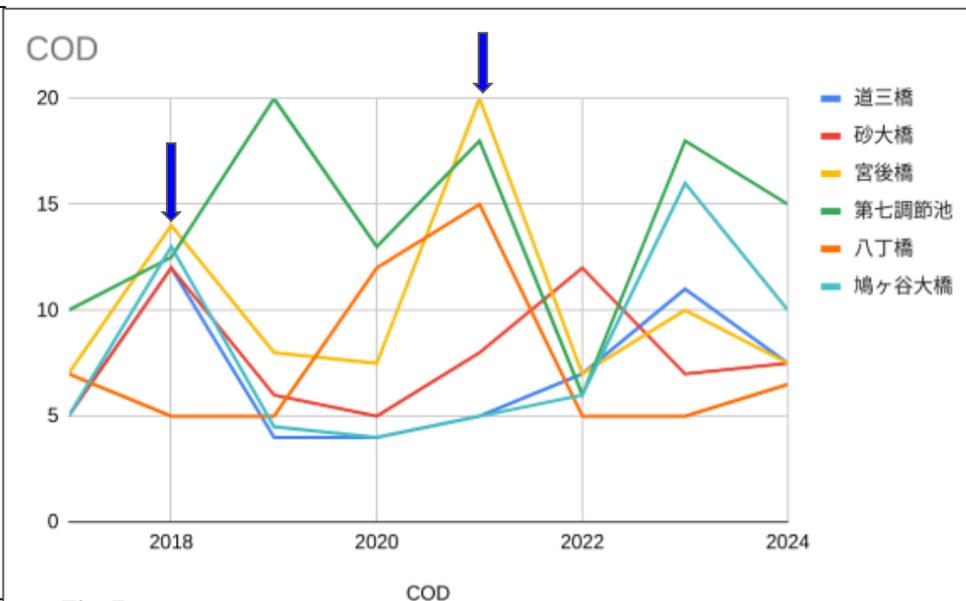
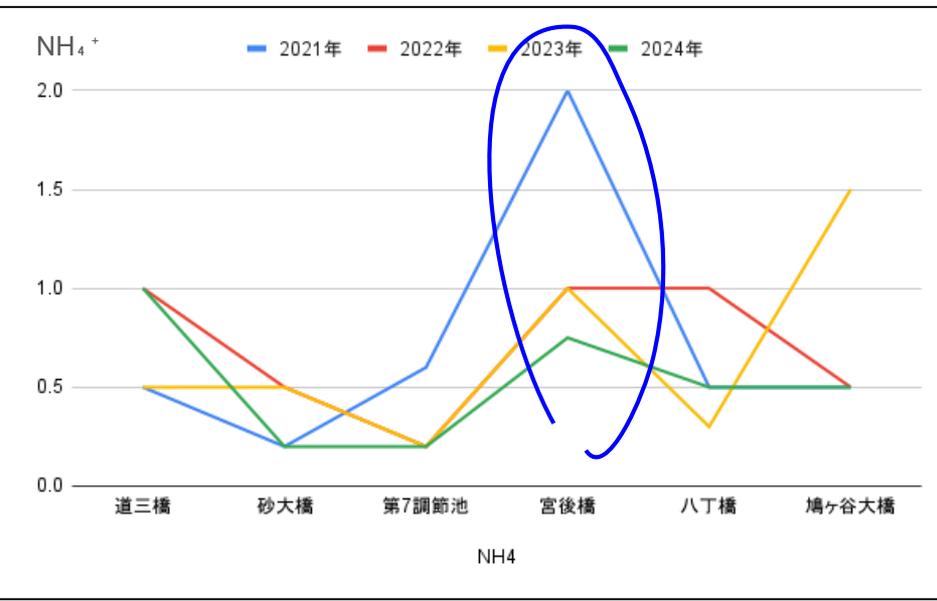
桶川市

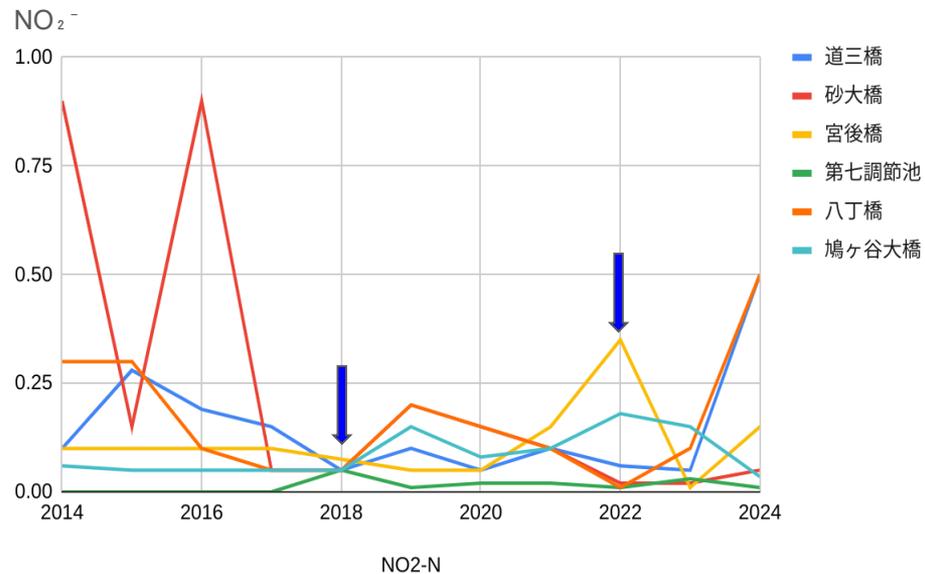
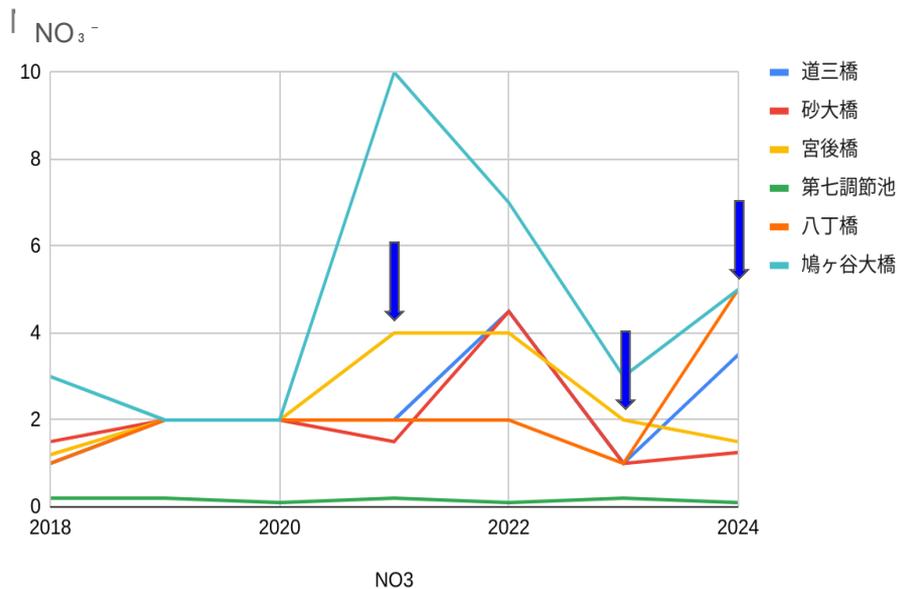


- ・道三橋
- ・砂大橋
- ・第七調節池
- ・宮後橋
- (見沼大橋)
- ・八丁橋
- ・天神橋 (豎川)
- ・鳩ヶ谷大橋

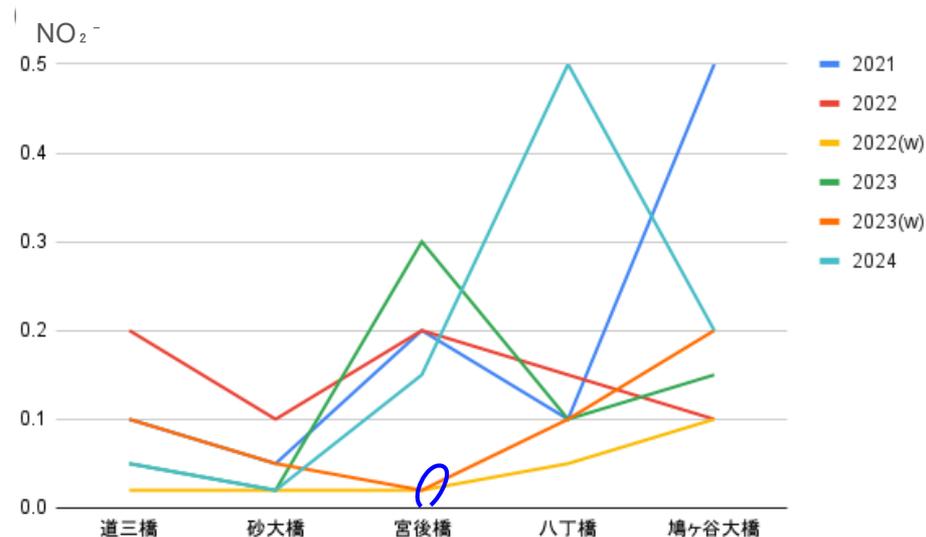
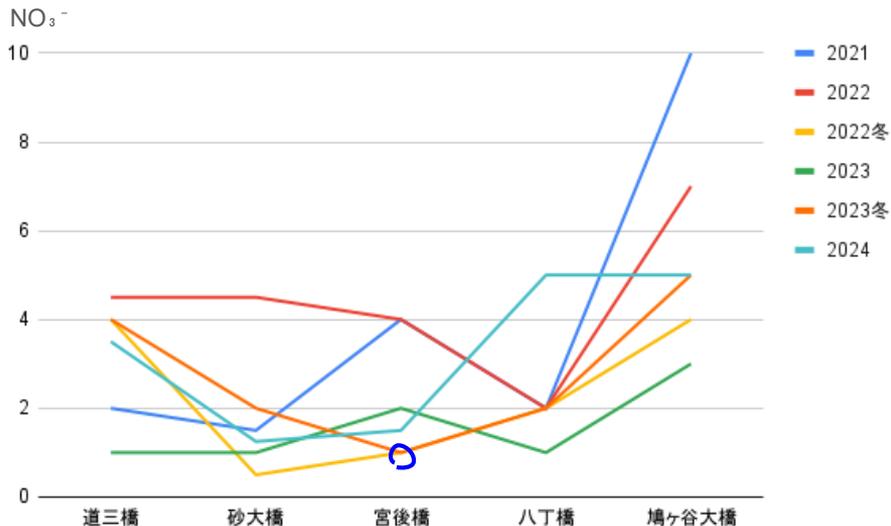
※各調査地点の位置は□で表している。豎川のデータは2024年度のみ。

宮後橋





★無機態窒素等の値が他の調査地点と比べ高い。



夏季の方が値が顕著に出る

→

- 施肥に由来する窒素成分が降雨や灌漑によって流出している可能性
- 高温による微生物の活動が活発になり、有機物の分解が加速している可能性
- 夏の大雨により底泥がかき乱され、堆積していた無機態窒素が放出された可能性

鳩ヶ谷大橋

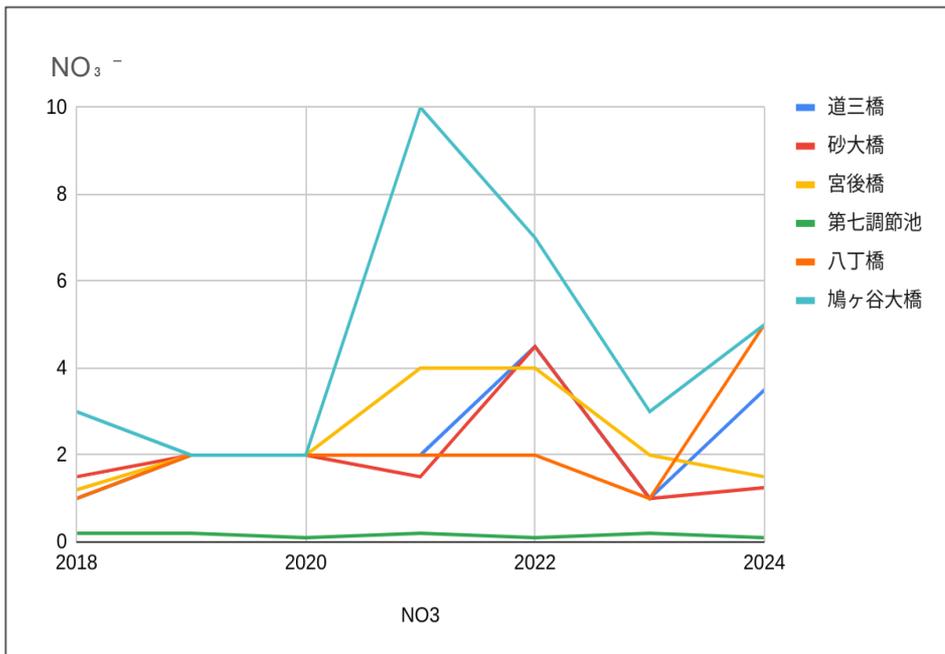


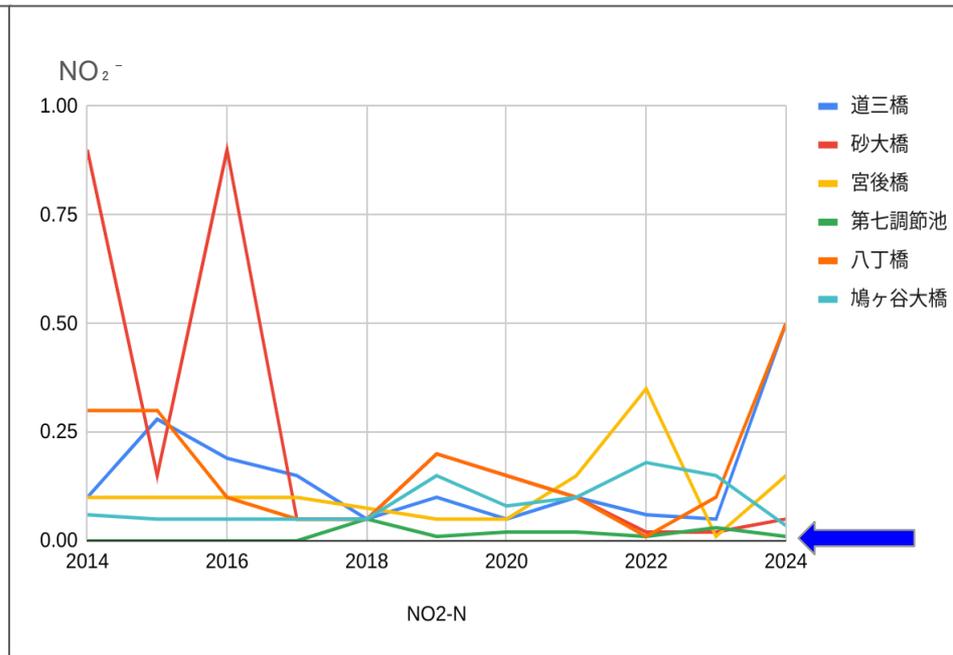
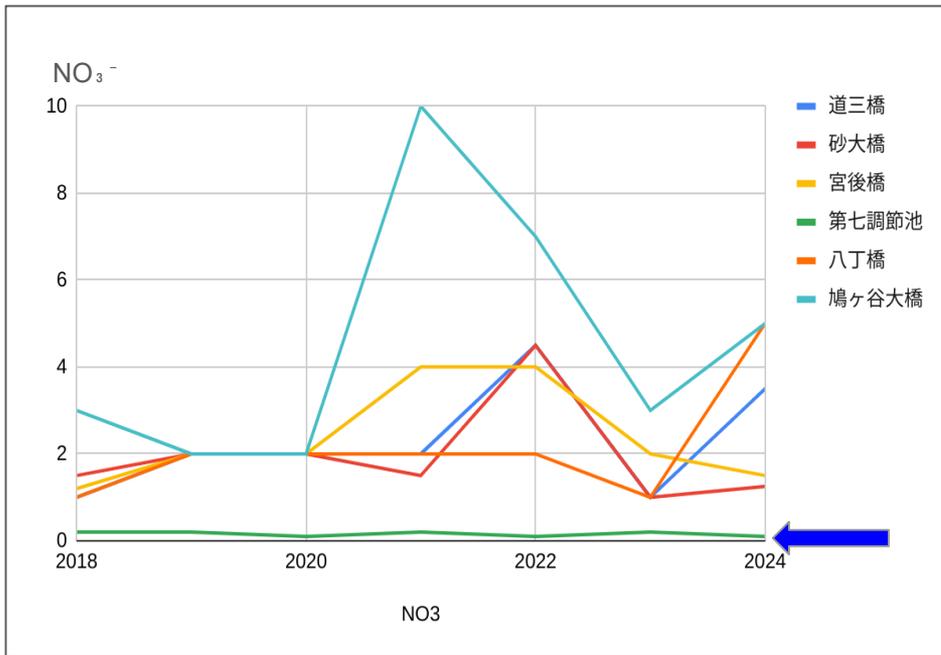
表1

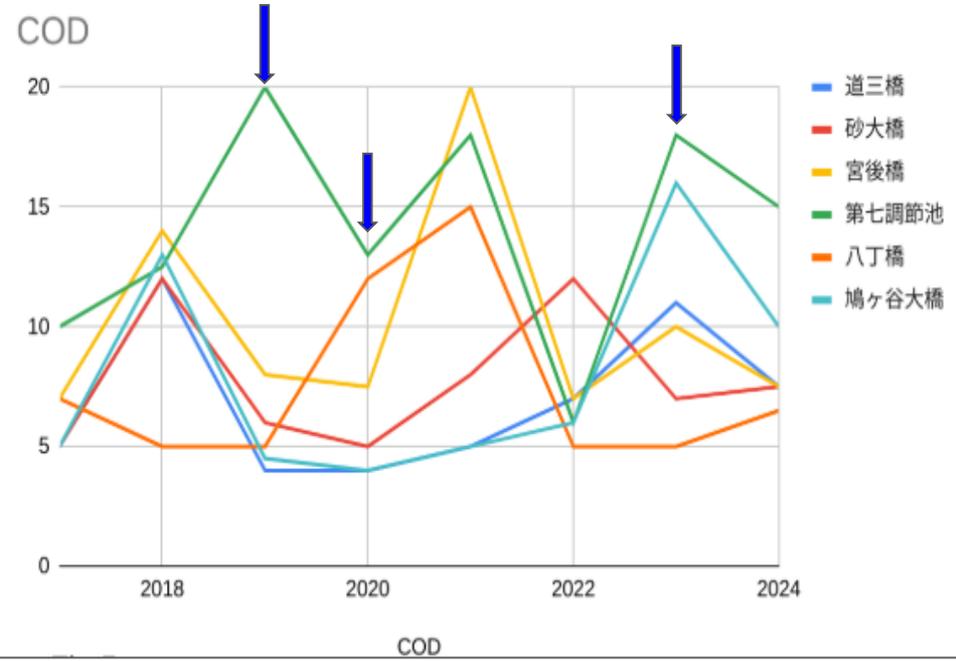
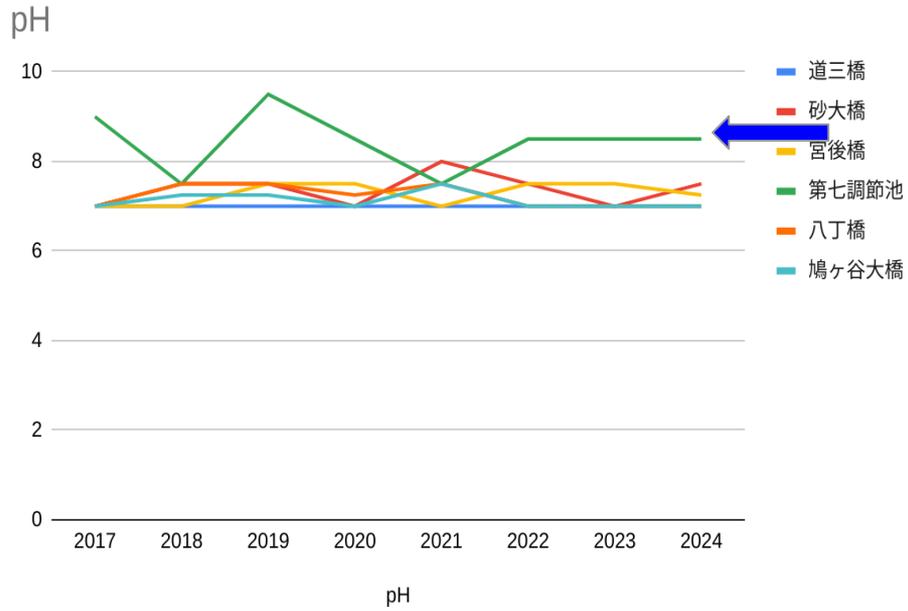
天神橋（堅川）での2024年度の
水質調査結果

PO4	0.15
NH4	0.5
NO2	0.02
NO3	0.45
pH	7.5
COD	15
水温	27.8°C

★NO₃⁻の値が大きい

第七調節池





★ NO_3^- ・ NO_2^- の値が低く、pH・CODの値が高い

植物プランクトンの増殖によって引き起こされた可能性が高い

- ・ pHが高い...植物プランクトンの増殖によって水中の二酸化炭素が消費され、結果として塩基性に偏る。
- ・ NO_3^- ・ NO_2^- の値が低い...植物プランクトンの肥料分として吸収された
- ・ CODの値が高い...植物プランクトン自体や、その死骸などが有機物として検出された。
- ・ 実際この調節池の沿岸部で小規模なアオコと思われる現象の発生を確認

※夏季の高温、嫌気的な環境が発生し、脱窒菌□ の働きが促進された可能性

2024,7,27採水

Aulacoseira属

→棒状のプランクトン。珪藻類。

Microcystis属

→コロニー状のプランクトン。藍藻類。

※本研究におけるプランクトンの種同定には限界があり、同定結果が必ずしも正確であるとは限らない。

Aulacoseira属とMicrocystis属の特徴

項目	マイクロシスティス (Microcystis)	ハリケイソウ (Aulacoseira)
分類	ラン藻 (シアノバクテリア)	珪藻 (Bacillariophyceae)
細胞構造	細胞壁なし、ゼラチン質マトリックスでコロニー形成	二酸化ケイ素 (SiO ₂) からなる細胞壁を持つ
形態	球形の細胞がゼラチン質で包まれたコロニーを形成	針状または糸状の細胞が連結して鎖状構造を形成
増殖特性	水温が高く、窒素・リンが豊富な環境で急速に増殖	水流や混合がある環境で優勢になりやすい
運動性	基本的に浮遊性	比較的沈降しやすい
毒素の有無	一部の種はマイクロシスチンなどの有害物質を産生	毒素は産生しない
役割・影響	アオコの主要因となる	アオコには直接関与しないが、水域のシリカ循環に影響を与える

生物調査



調査地点の様子

第七調節池	ヌマエビ科	クロメダカ	ヨシノボリ類	コイ科魚類	フナ類
2013	多数確認(タ+セ)	多数確認(タ)	多数確認(タ)	25(タ)	目視確認
2015	105(タ)	確認(タ)	13(タ)	7(タ)	目視確認
2024	42(タ)	14(タ)	29(タ)	1(タ)	目視確認

ヌマエビ類...すべての調査年で多数確認され、安定した生息が確認

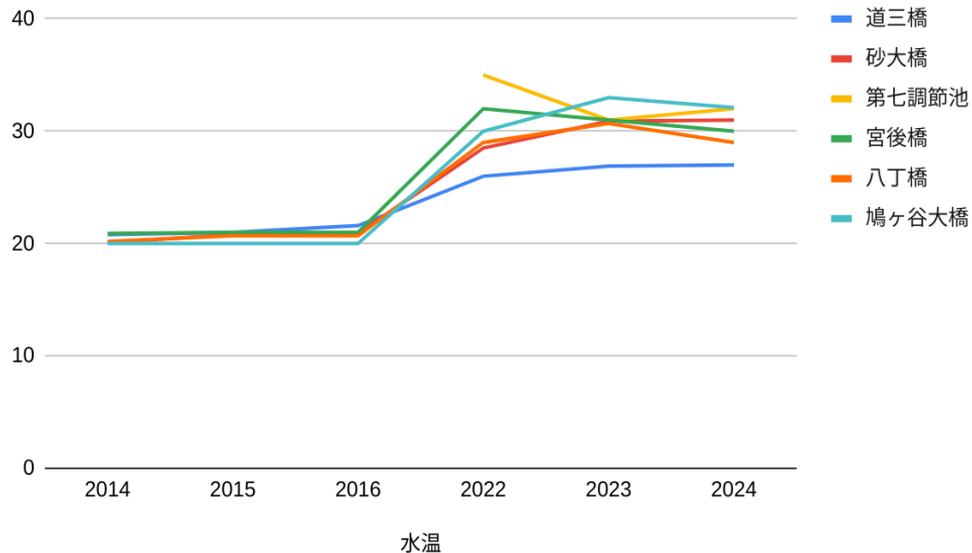
クロメダカ・ヨシノボリ類...どの調査年も一定数確認

コイ科魚類...採集数の割合が減少傾向

★モツゴ・オイカワなど高温に弱い魚種の生息数が減少している可能性

※タモ網で採集したものは(タ)、セル網を用いて採集したものを(セ)と表している

水温



近年水温が大幅に上昇
→気候変動による気温の上昇に伴うもの

水温上昇により懸念される問題

- ・ 生物種の減少
- ・ 外来種の増加
- ・ アオコの発生
- ・ 溶存酸素量(DO)の低下
- ・ 高温による有機物の分解速度減少

生態系の質の低下

今後の研究の課題と展望

- ・ 鳩ヶ谷大橋の数値の解明(流入源の特定など)
- ・ 第七調節池でのより正確なプランクトン種同定
- ・ セルカウンター等を使った植物プランクトンの正確な量的比較。
- ・ 植物プランクトンの特定条件下における増殖率の調査
- ・ 今後も継続的なモニタリングを行い、水温上昇等の水質変化が生態系へ及ぼす影響を詳細に分析

A wide-angle photograph of a calm pond reflecting the sky and surrounding landscape. The background features a line of trees with vibrant autumn foliage in shades of orange, red, and brown. A long, low building with a series of pillars is visible behind the trees. The water in the foreground is still, creating clear reflections of the trees and sky. The overall atmosphere is peaceful and serene.

ご清聴ありがとうございました

引用文献：赤池瑞生，長江有祐，長田そら，荒井賢一，藤田宏之，吉富友恭，藺田顕彦，鈴木あや子（2013）芝川を生物が棲みやすい環境にするための取り組み，埼玉県立川の博物館紀要，13：37-48
上原悠太郎，水野瑛理，富永浩司，高梨南風，荒井賢一，藤田宏之，藺田顕彦，鈴木あや子，吉富友恭（2015）水質と生息生物から見る芝川の現状と考察，埼玉県立川の博物館紀要，15：1-8.