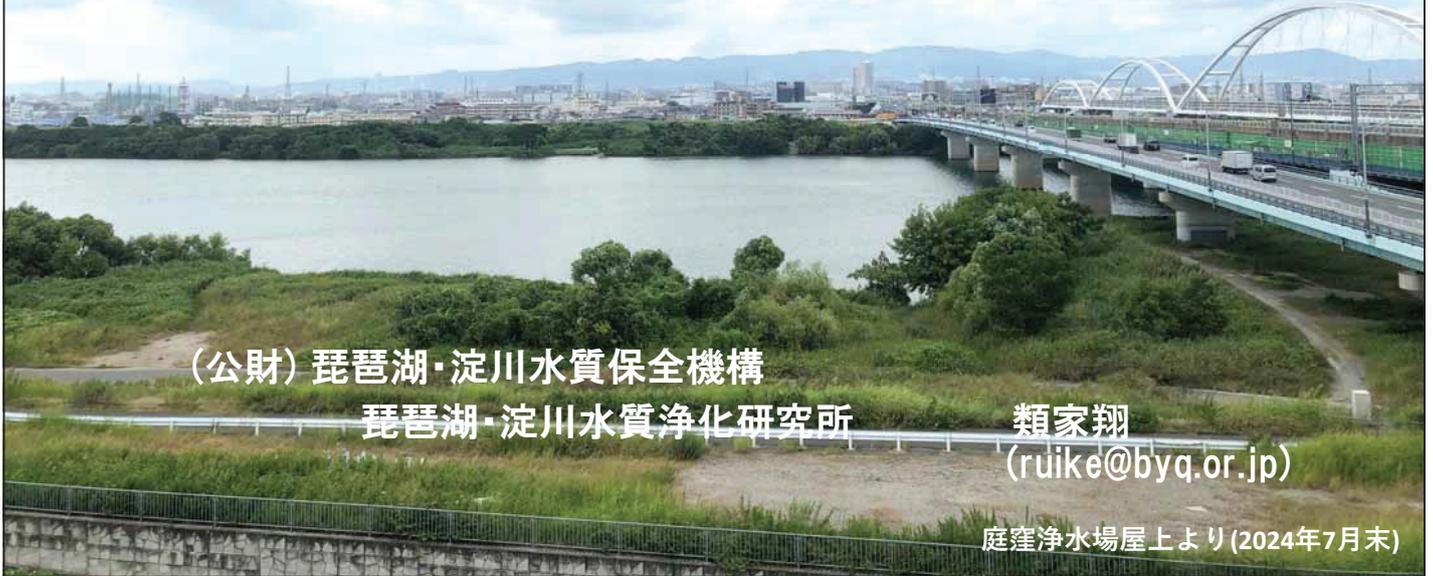
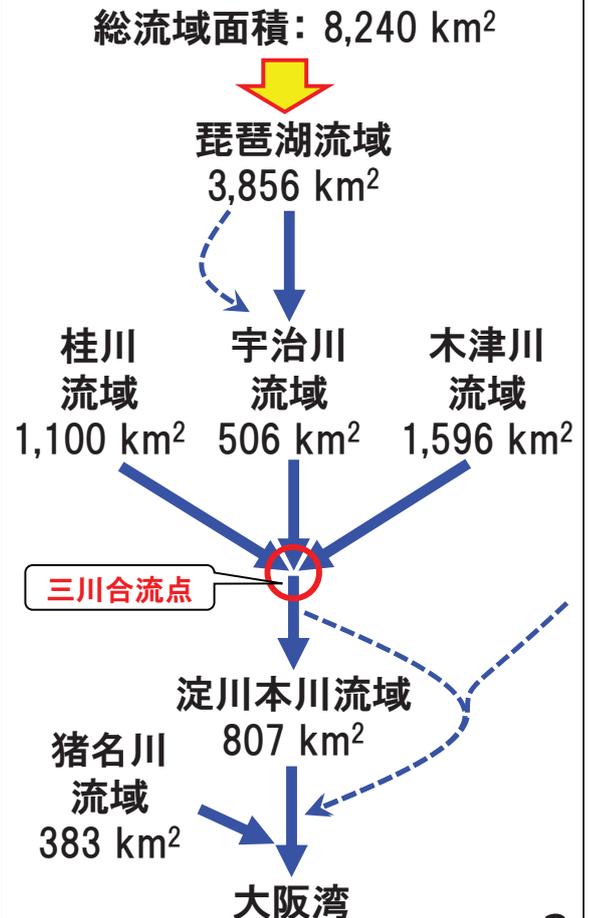




令和6年度 機構水質浄化研究所の取り組みについて ~三川合流付近における近年の平水時の現状~



琵琶湖・淀川流域について



琵琶湖・淀川流域における様々な課題



3

令和6年度 水質保全研究助成 成果報告

滋賀県立琵琶湖博物館

琵琶湖で新たにブルームを形成するようになった微細藻類の分類学的・水処理生物学的研究

京都大学生態学研究センター

近年の温暖化が琵琶湖北湖の溶存メタン動態に与える影響の解明研究

立命館大学

琵琶湖・瀬田川流域における抗菌薬による水環境汚染の実態解明

京都大学

水道原水中に含まれる溶存有機物間の相互作用と窒素系消毒副生成物の生成特性

京都大学

淀川流域下水オゾン処理場における定期調査とリアルタイム水質を用いた省エネルギーな制御法の開発

琵琶湖・淀川流域において現在もホットな話題について、最新の調査・研究結果をご報告いただきます。

4

令和6年度 BYQ研究所 の取り組み

- 【緊急調査】木津川カビ臭問題に関する調査研究
- 木津川上流における水質保全のための調査研究
- 琵琶湖南湖におけるカビ臭問題に関する調査研究
(ロングリードシーケンサーによる細菌叢分析)



令和5年度の秋期と令和6年度の夏期において、2-MIB産生藍藻である *Pseudanabaena yagii* の16S rRNA遺伝子が検出!!

***P. yagii* は琵琶湖の2-MIB原因種の一つである可能性が示唆**

ただし、*P. yagii* 以外の2-MIB産生 *Pseudanabaena* 属藍藻とみられる16S rRNA遺伝子も検出されており、現在検討中。

- 琵琶湖・淀川流域内における物質動態に関する情報整理 ← 本日のお話
- 琵琶湖・淀川流域水質保全に関する検討会
- 「琵琶湖・淀川流域における河川環境の変遷」の更新

5

琵琶湖・淀川流域内における物質動態



上流三川からどんな物質がどれだけ流下してきている？



三川合流さくらであい館・展望台より(2019年3月・宮居氏撮影)

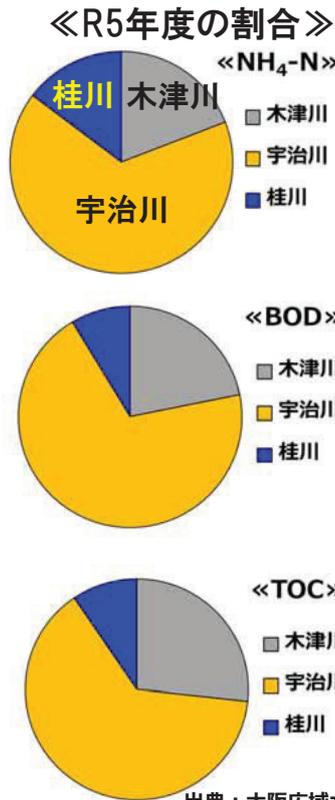
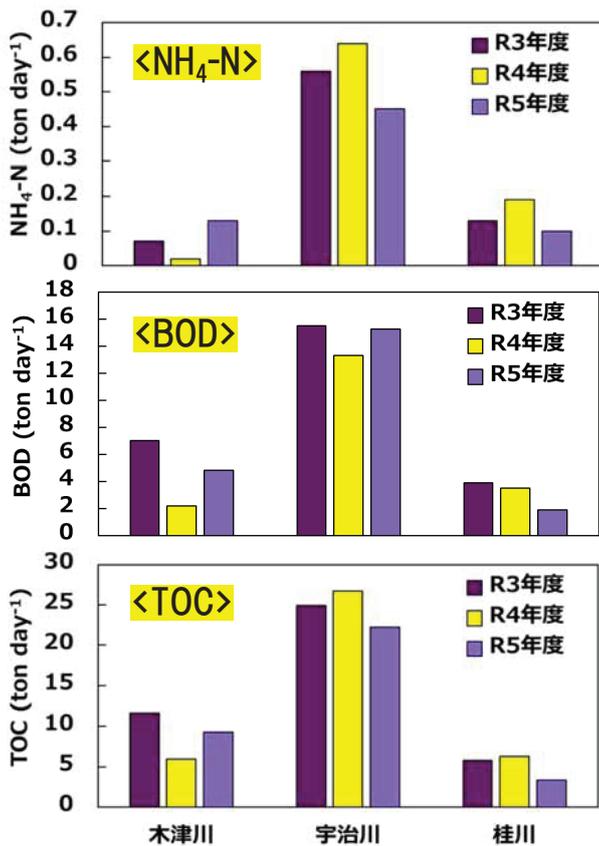
桂川・宇治川・木津川から淀川本川へ、
どんな物質がどれだけ流れてきている？

… **負荷量(流量×濃度)で比較**

6

アンモニア態窒素・BOD・TOCについて

三川由来のアンモニア態窒素(以下, $\text{NH}_4\text{-N}$)・BOD・TOC負荷量は, 大阪広域水道企業団の水質試験成績(年報)において報告されている。



三川の中でも宇治川の $\text{NH}_4\text{-N}$ ・BOD・TOC負荷量が最も多い。

平水時では, 三川の内でも宇治川の流量が圧倒的に多いため, 負荷量が多くなりやすい。

(参考)平水流量※

桂川(納所) ... 27.33 m³ s⁻¹

宇治川(淀) ... 128.83 m³ s⁻¹

木津川(八幡) ... 28.73 m³ s⁻¹

※BYQ水環境レポート-令和4年度-より

その他の物質も宇治川由来が一番多いのか?

出典: 大阪広域水道企業団, 令和5年度水質試験成績より作成
(https://www.wsa-osaka.jp/soshikisuisitsukanri/joho/suishitsu_data/suishitsu/suisitusiken/11644.html)

本日, お話しさせていただく内容について

○ **背景** 三川由来の様々な物質の流下状況を把握しておくことは、流域内の物質動態や淀川下流・大阪湾への影響を考える上で重要である。大阪広域水道企業団によると, $\text{NH}_4\text{-N}$ ・BOD・TOC負荷の多くは宇治川由来であるが, それ以外の物質についても宇治川由来が多いかどうかは検討の余地がある。

○ **目的** 三川由来の様々な物質の流下状況について, 近年の情報を整理し, 三川の間で比較することで, $\text{NH}_4\text{-N}$ ・BOD・TOC以外の負荷に関しても宇治川由来が多いのかどうかを試算する。

○ 方法

・水質項目: 化学的酸素要求量(COD), 窒素関係, リン関係, カビ臭物質 Geosmin
カビ臭物質 2-メチルイソボルネオール(2-MIB)
総トリハロメタン生成能(THMFP), PFOS+PFOA

・期間: 2019年~2023年(5年間, PFOS+PFOAは2020年~2023年)

・参照資料: ①水文水質データベース(以下, 水水DB) ¹

②淀川水質協議会 淀川原水調査(以下, 淀水協)

↳ 阪神水道企業団 水質試験年次報告²に記載の調査結果を使用

1 国土交通省, 水文水質データベース (<http://www1.river.go.jp/>)(2025/3/6現在)

2 阪神水道企業団, 水質試験年次報告 (<https://hansui.org/water/water-quality/?p=372.html>)(2025/3/6現在)

ここからお示していく各グラフに関する注記



“BYQ水環境レポート”より、一部追記

参照データ…水文水質データベース(以下, 水水DB)

- 使用データ
水水DBの水質・底質観測所データ(流量($m^3 s^{-1}$)・各水質)
- 調査地点
桂川→宮前橋※, 宇治川→宇治川御幸橋
木津川→木津川御幸橋, 淀川本川→枚方大橋(中央)
- データについて…基本的に**平水時に調査**(ただし, 調査日が同じデータに限る)

参照データ…淀川水質協議会(以下, 淀水協)²

- 使用データ
淀水協の淀川原水調査結果の各水質データ
調査地点より上流の水位・流量観測所データ(水水DBより)
- 調査地点
桂川→宮前橋※, 宇治川→宇治川御幸橋
木津川→木津川御幸橋, 淀川本川→枚方大橋 右岸・左岸
- データについて…**前日・当日が降雨でも調査**

※ 京都府洛西浄化センターの処理水放流地点より上流

負荷量計算方法

$$\begin{aligned} & \text{流量} (m^3 s^{-1}) \\ & \times \\ & \text{各水質濃度} (mg L^{-1}) \\ & \Rightarrow \text{日負荷量に換算} \end{aligned}$$

注意点 基本的に**平水時**の結果である。流量が欠測の場合は負荷量を計算しない。水質が**表記・報告下限値未満**の場合の負荷量は【**下限**】と表記。桂川由来の負荷量には洛西浄化センターの負荷は含まれない。

9

三川由来の様々な物質の流下状況について

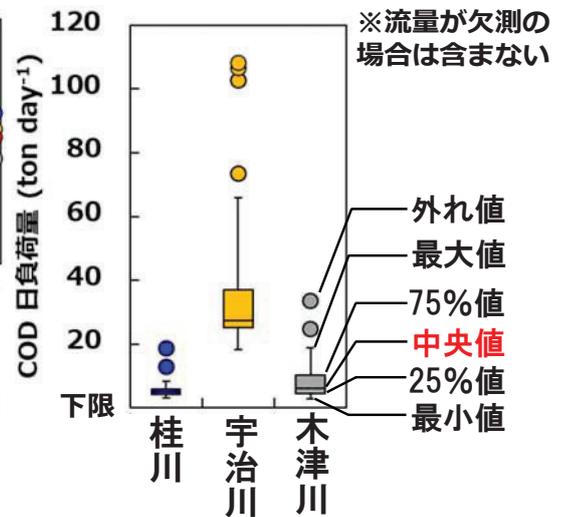
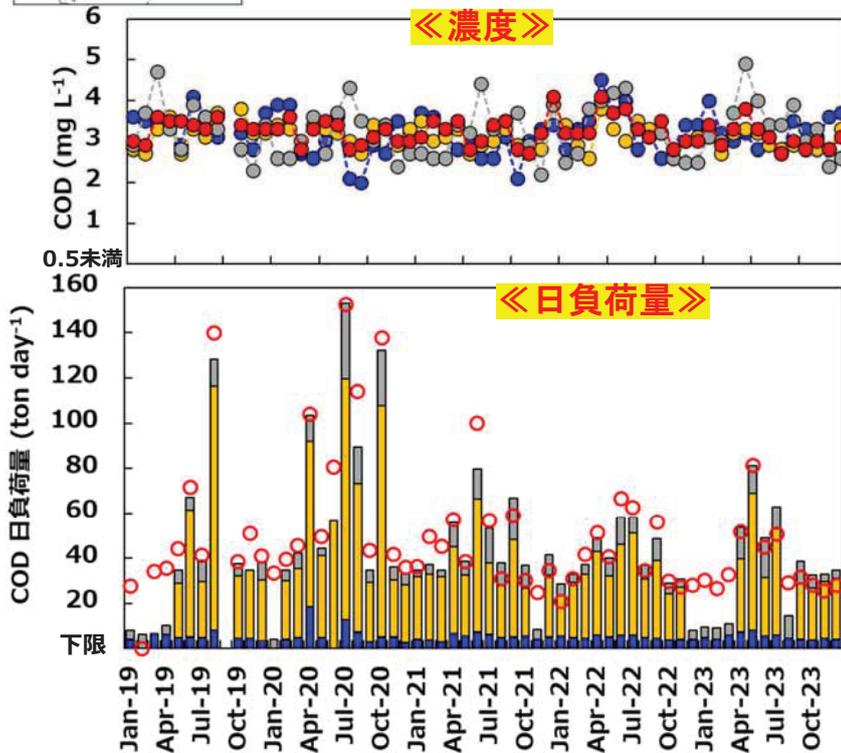
1) 化学的酸素要求量(COD)	…水水DB	2019~2023
2) 全窒素(T-N)	…淀水協	2019~2023
3) 三川由来窒素負荷 ($NO_3-N \cdot NH_4-N \cdot NO_2-N$)の内訳	…淀水協	2019~2023
4) 全リン(T-P)	…水水DB	2019~2023
5) リン酸態リン(PO_4-P)	…水水DB	2019~2023
6) 総トリハロメタン生成能(THMFP)	…淀水協	2019~2023
7) PFOS+PFOA	…淀水協	2020~2023
8) Geosmin	…淀水協	2019~2023
9) 2-メチルイソボルネオール(2-MIB)	…淀水協	2019~2023

10

化学的酸素要求量(COD)について(水水DB)



《三川由来箱ひげ図※》



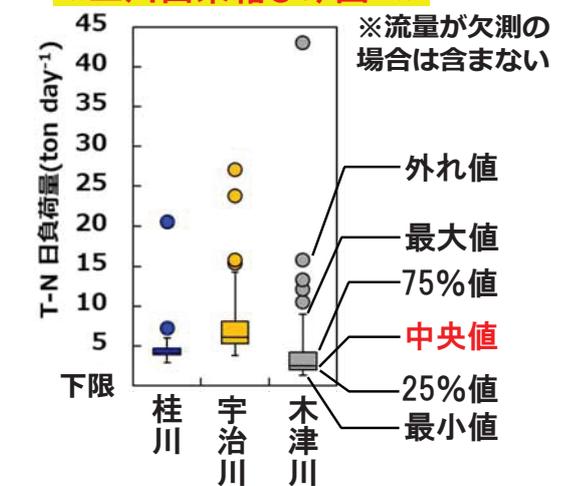
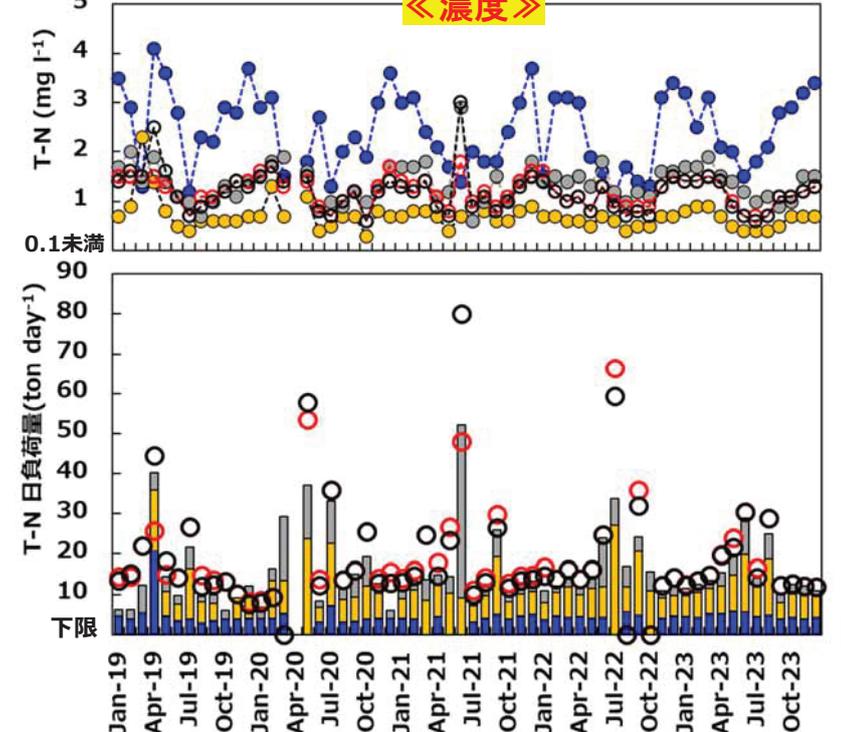
・濃度…極端な差異はない
 ・負荷…三川由来 ≒ 淀川本川

【中央値】宇治川 ≧ 桂川 > 木津川

全窒素(T-N)について(淀水協)



《三川由来箱ひげ図※》

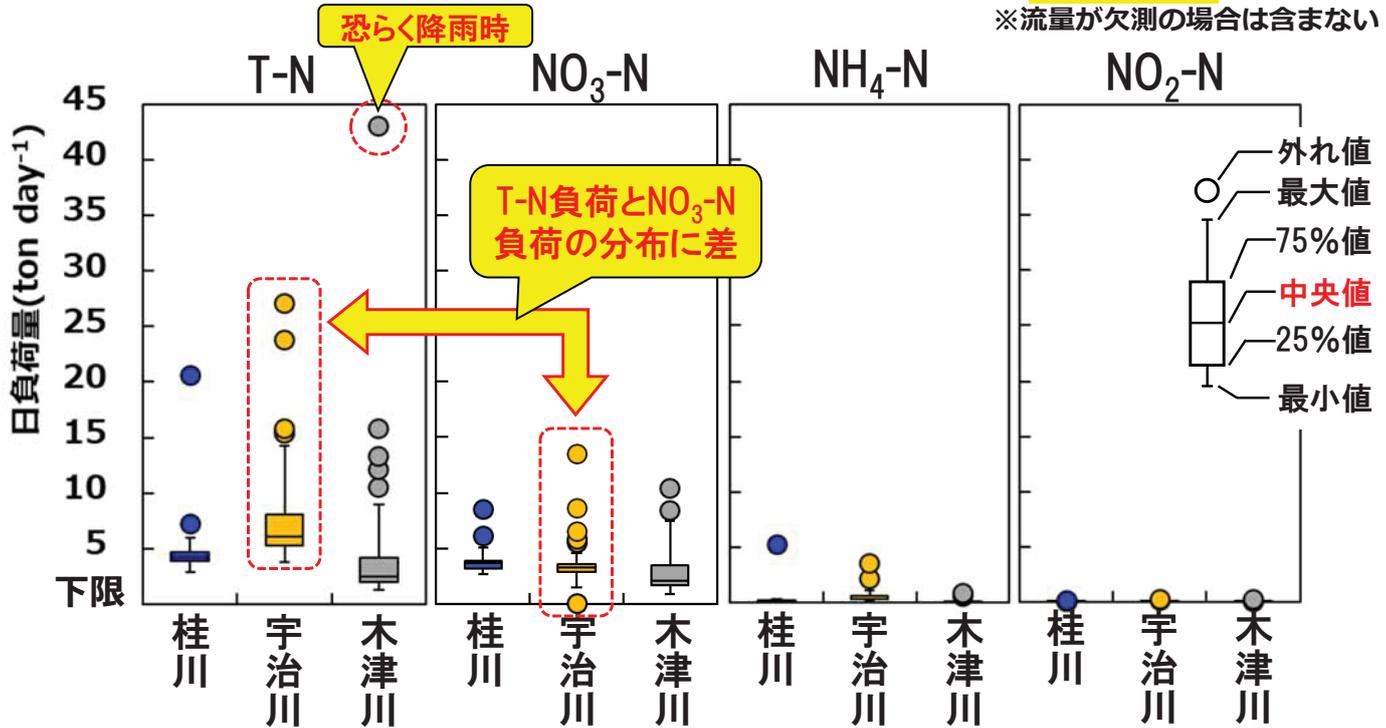


・濃度…桂川が高い
 ・負荷…三川由来 ≒ 淀川本川？

【中央値】宇治川 > 桂川 > 木津川
 ただし、木津川は極端に多い場合がある
 ⇒その内訳は？

三川由来窒素負荷の内訳について(淀水協)※

※流量が欠測の場合は含まない



宇治川由来T-N負荷に占めるOther-N ($[T-N] - ([NO_3-N] + [NH_4-N] + [NO_2-N])$)の割合は大きい

【NO₃-N・中央値】宇治川 ≧ 桂川 > 木津川

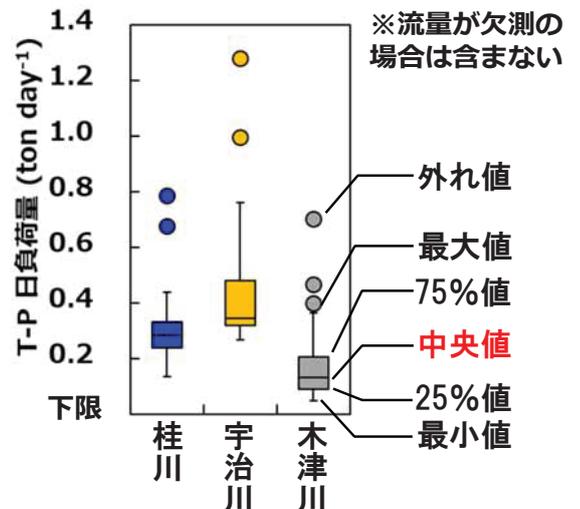
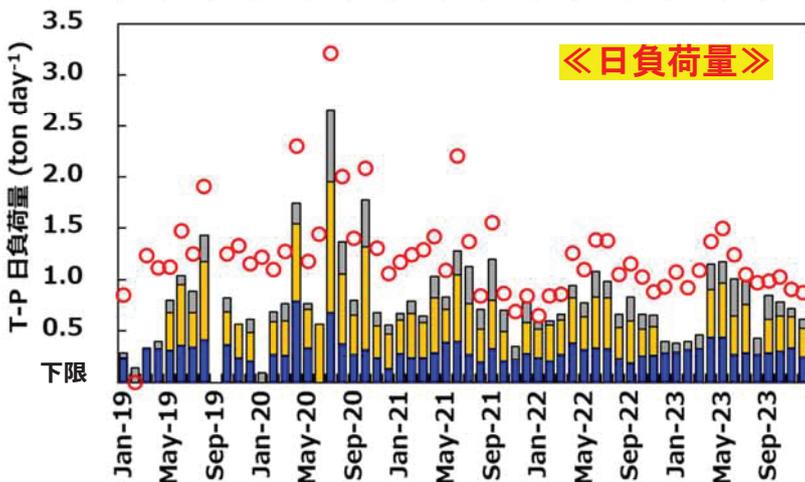
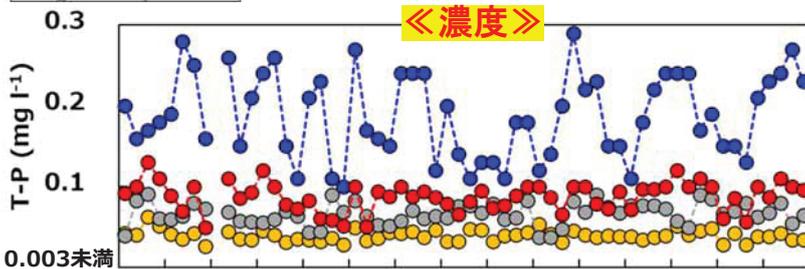
桂川・木津川由来はT-Nの多くはNO₃-N

全リン(T-P)について(水水DB)



濃度 負荷量
 ● 桂川(宮前橋) ■ 桂川(宮前橋)
 ● 宇治川(宇治川御幸橋) ■ 宇治川(宇治川御幸橋)
 ● 淀川(枚方大橋(中央)) ○ 淀川(枚方大橋(中央))
 ● 木津川(木津川御幸橋) ■ 木津川(木津川御幸橋)

《三川由来箱ひげ図》※

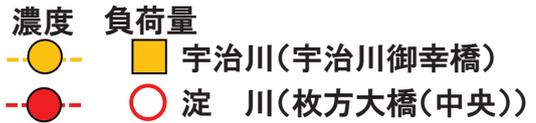
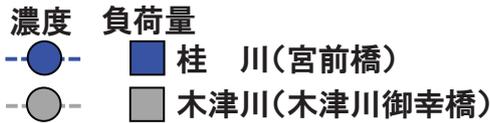


・濃度…桂川が高い
 ・負荷…三川由来 < 淀川本川

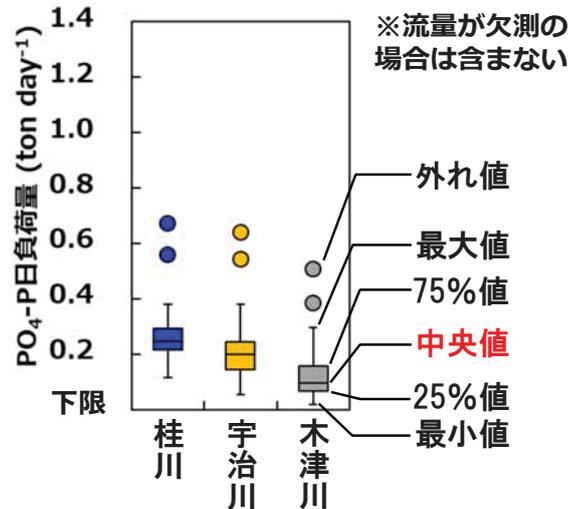
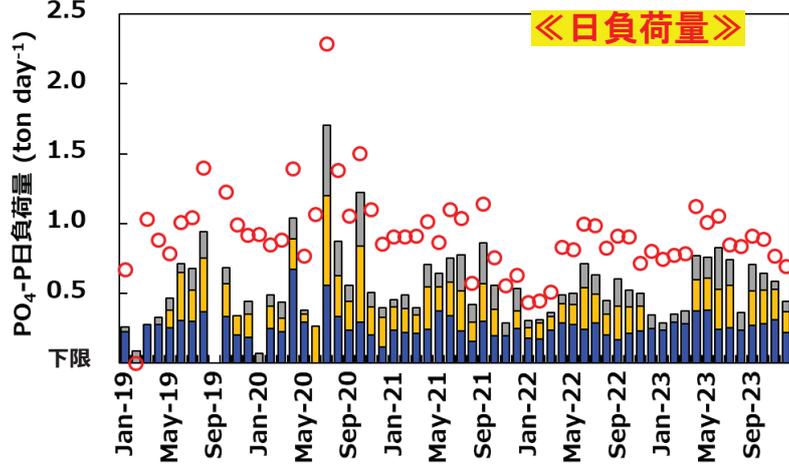
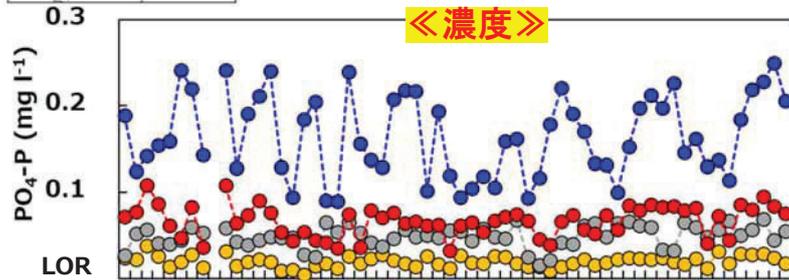
【中央値】宇治川 > 桂川 > 木津川

⇒無機態も同様?

リン酸態リン(PO₄-P)について(水水DB)



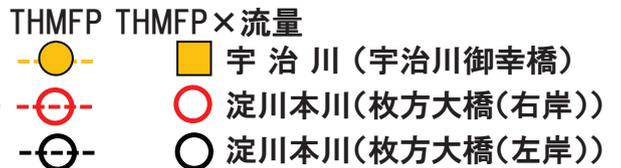
《三川由来箱ひげ図》



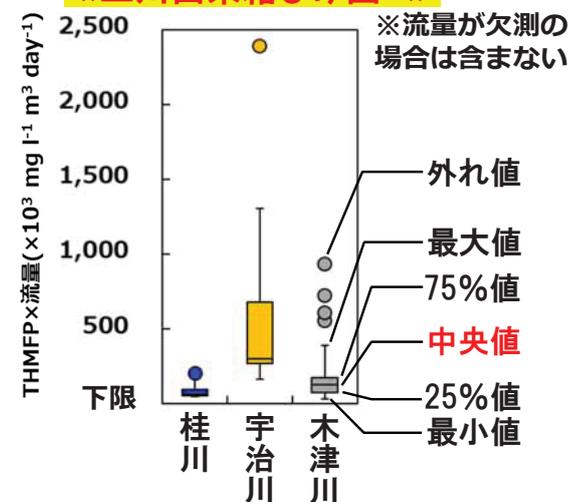
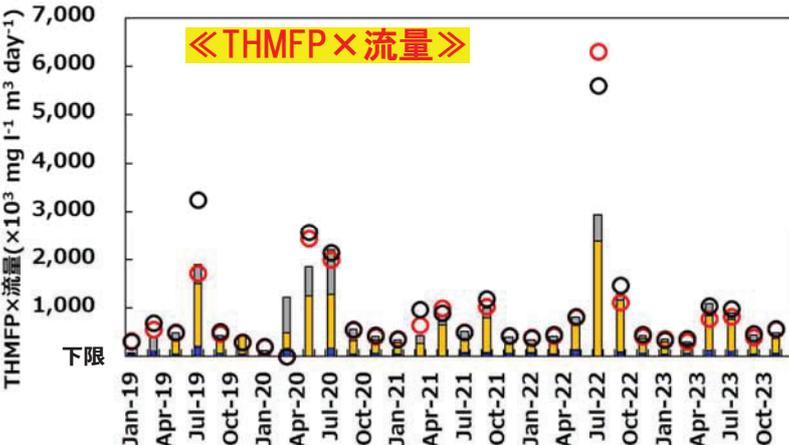
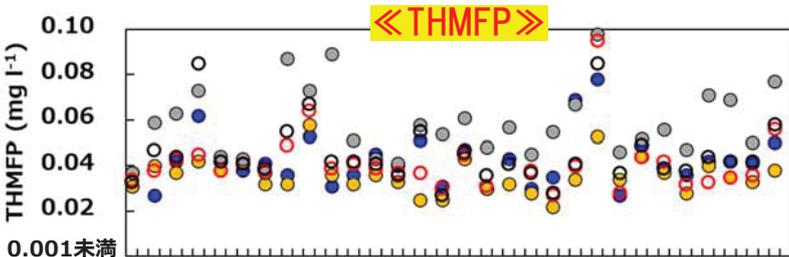
- ・濃度…桂川が高い
- ・負荷…三川由来 < 淀川本川

【中央値】桂川 > 宇治川 > 木津川
 宇治川由来T-P負荷に占めるOther-P ([T-P]-[PO₄-P])の割合は大きい 15

総トリハロメタン生成能(THMFP)について(淀水協)



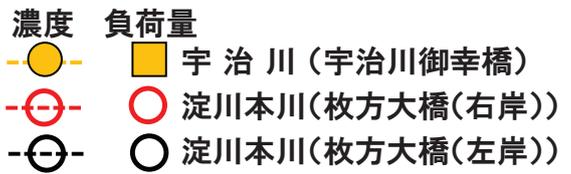
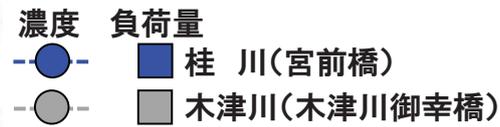
《三川由来箱ひげ図》



- ・濃度…木津川が高い傾向
- ・負荷…三川由来 ≥ 淀川本川

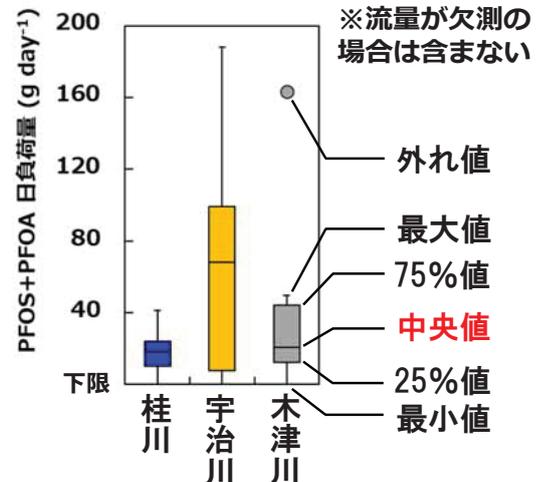
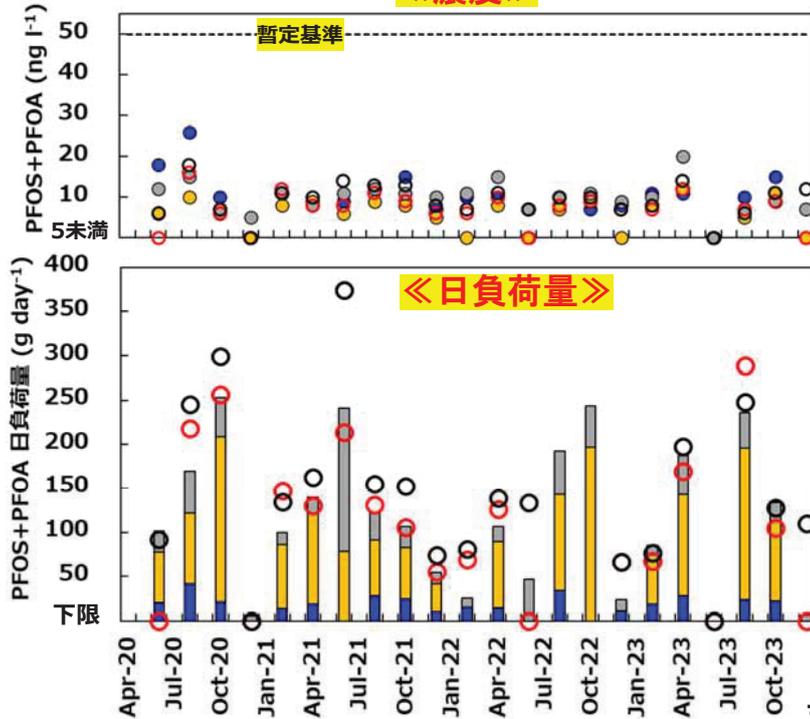
【中央値】宇治川 > 木津川 ≥ 桂川
 ただし、木津川は外れ値が多い傾向 16

PFOS+PFOAについて(淀水協)



《濃度》

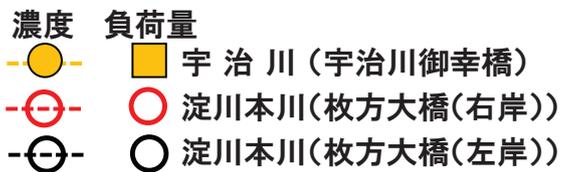
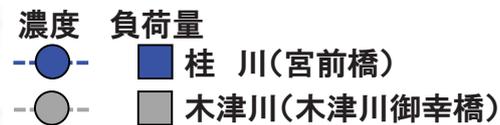
《三川由来箱ひげ図》



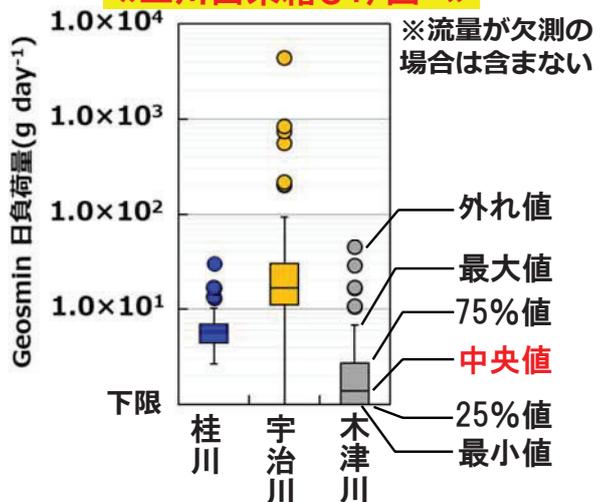
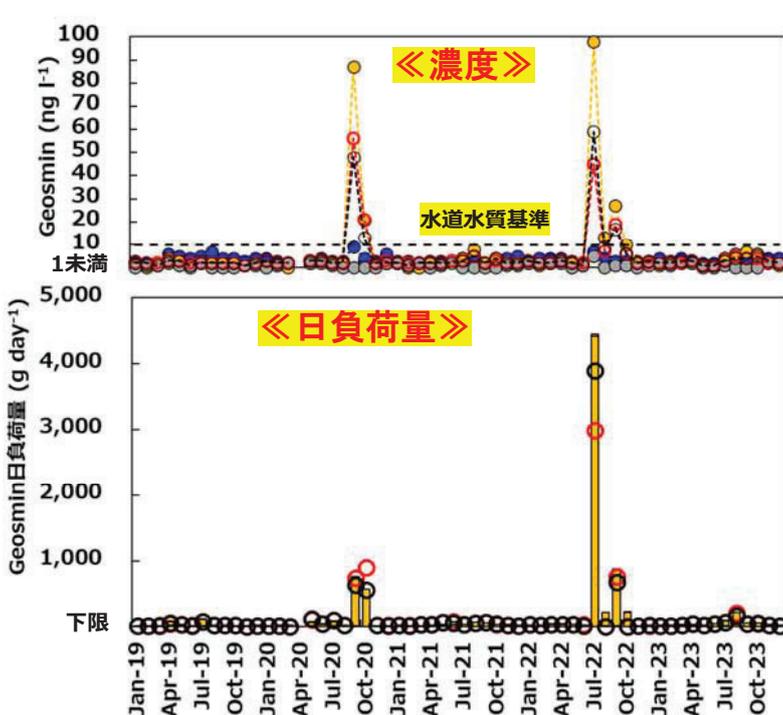
- ・濃度…全て暫定基準値未満
- ・負荷…三川由来 ≤ 淀川本川

【中央値】宇治川 ≫ 木津川 ≧ 桂川
 ただし、宇治川は流量による影響(大)
 また、木津川は極端に多い場合がある 17

カビ臭物質 Geosmin について(淀水協)



《三川由来箱ひげ図》



- ・濃度…宇治川が高い
- ・負荷…三川由来 ≥ 淀川本川

【中央値】宇治川 ≫ 桂川 > 木津川

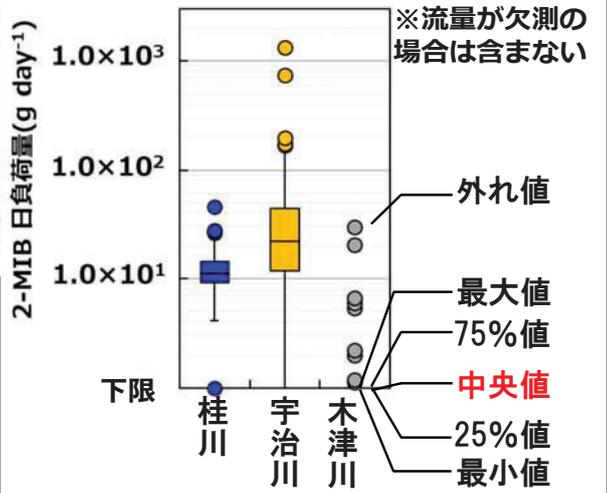
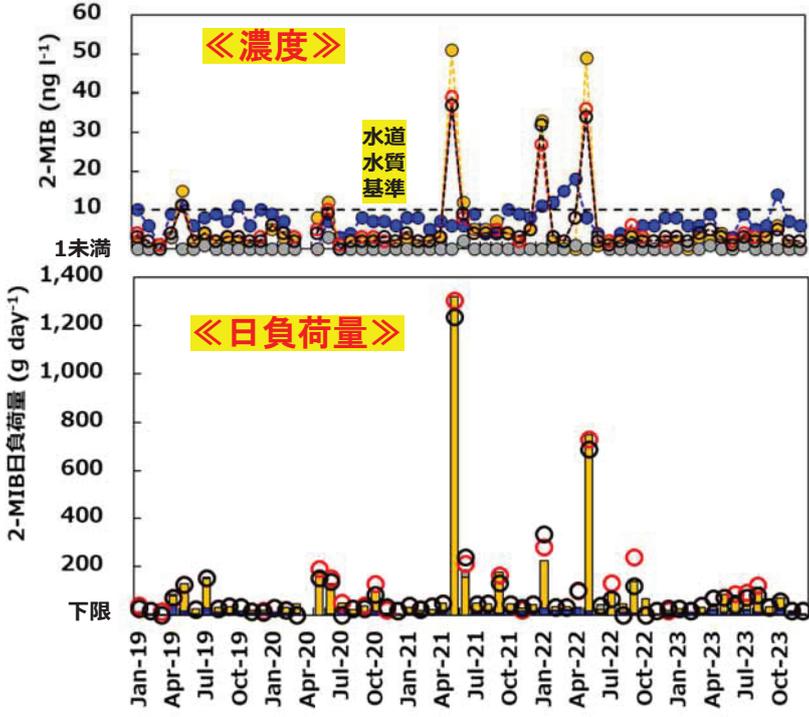
カビ臭物質2-MIBについて(淀水協)



濃度 負荷量
 ● 桂川(宮前橋)
 ○ 木津川(木津川御幸橋)

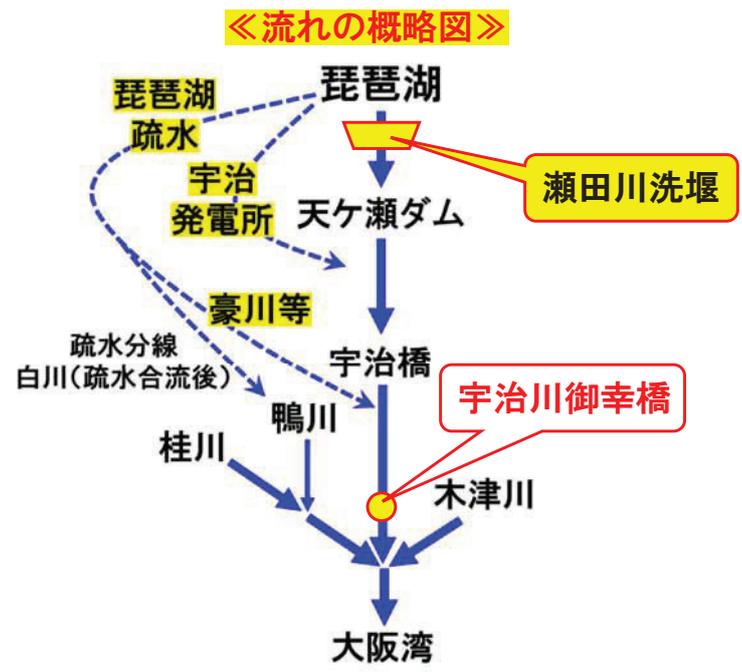
濃度 負荷量
 ● 宇治川(宇治川御幸橋)
 ○ 淀川本川(枚方大橋(右岸))
 ○ 淀川本川(枚方大橋(左岸))

《三川由来箱ひげ図》



・濃度…宇治川が高い
 ・負荷…三川由来 ≒ 淀川本川
 ↓
【中央値】宇治川 ≧ 桂川 ≧ 木津川

突出して負荷の多いGeosmin・2-MIB等 宇治川由来の負荷は琵琶湖由来とってよいのか？



© OpenStreetMap contributors (www.openstreetmap.org/copyright)

琵琶湖の水は【瀬田川洗堰→天ヶ瀬ダム経由】、【宇治発電所経由】、【琵琶湖疏水→豪川等】等の経路で下流に流れていくが、各経路は距離・流下時間も異なるため、単純な負荷量比較では実態の把握が難しい。この点については、今後の課題である。

まとめ:近年の桂川・宇治川・木津川由来負荷(平水時)※

※ボックスプロットの中央値で比較

《桂川》

- ・T-Nの内訳の多くはNO₃-N負荷が占めており、NO₃-N負荷は宇治川と同程度。
- ・上流三川の内でもPO₄-P負荷が多い。
- ・PFOS+PFOA負荷は木津川と同程度。

《宇治川》

- ・流量が多いこともあり、上流三川の内でもNH₄-N, BOD, TOC, COD, T-N, T-P, Geosmin, 2-MIB, THMFP, PFOS+PFOAの負荷が多い(特にGeosminと2-MIBは突出している)。
- ・T-N負荷に占めるOther-N ($[T-N]-([NO_3-N]+[NH_4-N]+[NO_2-N])$) の割合が大きい。
- ・T-P負荷に占めるOther-P ($[T-P]-[PO_4-P]$) の割合が大きい。
- ・宇治川由来の負荷に占める琵琶湖由来の負荷の割合については、単純な負荷量の比較は単純な負荷量比較では実態の把握が難しい。

《木津川》

- ・THMFP×流量の値は宇治川よりも小さいが桂川よりは大きい。
- ・PFOS+PFOA負荷は桂川と同程度である。

あくまで暫定的な評価であり、流量欠損や報告下限値以下のデータの扱い方等を含め、今後も検証を進めていく。