

ケイ酸が河川の水質に与える影響について

化学班：武田 正斗

要約

本研究の目的は、ケイ酸の河川の水質に与える影響を調べることである。今回は淀川水系の9地点で、ケイ酸を含む水質指標を11項目調べた。結果、ケイ酸とCOD、硝酸態窒素の高い地点が一致していることが分かった。このことは、雨により、土壌のケイ酸、有機物、硝酸イオンが河川に流入したためであると考えられる。

Abstract

The purpose of this study is searching into the silicic acid's impact on river water quality. This time, I searched eleven of water quality indexes at nine points in the Yodo River water supply area. The research shows that high points of silicic acid, COD and nitrate nitrogen coincide. This is thought to be due to the influx of silicic acid, organic matter and nitrate ions from soil by a rain.

1. 序論

河川の富栄養化が近年、深刻な環境問題となっている。富栄養化の状況は、それぞれの河川で異なっており、その進行を把握するための指標として、栄養塩類のリン、窒素などの水質指標が用いられている。しかし、珪藻類の生育に関わるとされるケイ酸は水質への影響が詳しくは判っておらず、水質指標としては用いられていない。そこで、ケイ酸が河川の水質にどのような影響を与えているのかを調べるため、研究を行った。

2. 実験方法

I. 研究場所

琵琶湖から淀川水系を通して、大阪湾までの琵琶湖西岸の志賀水泳場①、宇治川の石山寺横②、三川合流地点付近の木津川③、三川合流地点付近の宇治川④、枚方大橋⑤、塚地ワンド付近の淀川⑥、十三大橋⑦、造幣局横の大川⑧、コスモスクエア駅横の大阪湾⑨の計9か所を対象にして測定した。

II. 研究項目

現地で水温、pH、EC とパックテストを用いてリン酸イオン、硝酸イオン、亜硝酸イオン、アンモニウムイオン、CODの計8項目を測定。その後、水を250ml採取し、低温保存を行ったうえで、後日ケイ酸態ケイ素をモリブデン黄法、塩素イオンをモールの滴定法、硬度をキレート滴定法を用いて測定し、評価した。

3. 結果

測定した項目の結果を表1に示す。(n dは測定不可を指す)

また、それぞれの結果のグラフをグラフ1から11に示す。(グラフ4, 5, 6, 7の値が示されていない地点は測定不可を指す)

| | 水温 | pH | EC | リン酸 態リン | アンモ ニウム 態窒素 | 亜硝酸 態窒素 | 硝酸態 窒素 | COD | 硬度 | 塩化物 イオン | ケイ酸 |
|-------|------|-----|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 単位 | °C | | $\mu\text{S}/\text{cm}$ | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L |
| 志賀水泳場 | 32.5 | 9 | 133.8 | n d | n d | n d | n d | 3 | 38 | 14.4 | 51.4 |
| 石山寺横 | 34.1 | 9.1 | 121 | 0.02 | n d | n d | n d | 4 | 32.4 | 23.9 | 87.4 |
| 木津川 | 33.8 | 7.8 | 123 | 0.05 | 0.3 | 0.005 | 0.3 | 7 | 23 | 29.9 | 303.4 |
| 宇治川 | 33 | 7.8 | 124 | 0.05 | n d | n d | 0.2 | 4 | 37.8 | 33.5 | 123.4 |
| 枚方大橋 | 33 | 7.9 | 140 | 0.12 | 0.3 | 0.01 | 0.5 | 8 | 42.2 | 27.5 | 221.4 |
| 城北 | 32.8 | 8 | 171 | 0.05 | 0.2 | 0.01 | 0.5 | 6 | 42 | 32.3 | 207.4 |
| 十三大橋 | 34.8 | 7.5 | 6500 | 0.3 | 0.2 | 0.015 | 0.3 | 8 | 764.8 | 4020 | 197.4 |
| 造幣局横 | 31.9 | 7.6 | 149 | 0.3 | 1.5 | 0.01 | 0.5 | 8 | 62 | 33.5 | 207.4 |
| 大阪湾 | 32.1 | 8.8 | 22000 | 0.02 | 0.3 | 0.03 | 0.2 | 1 | 3200 | 15500 | 123.4 |

表1 淀川水系の水質

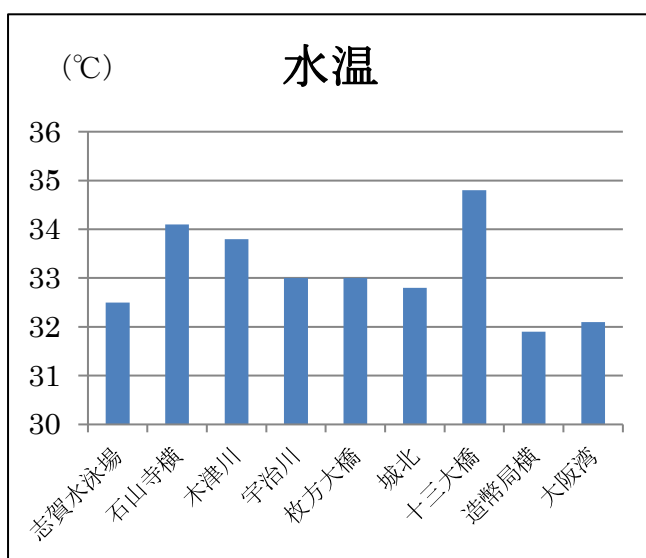


図1 水温の変化

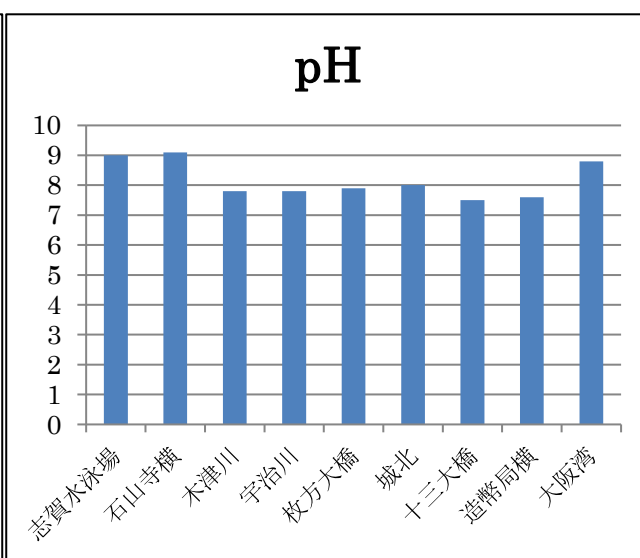


図2 pHの変化

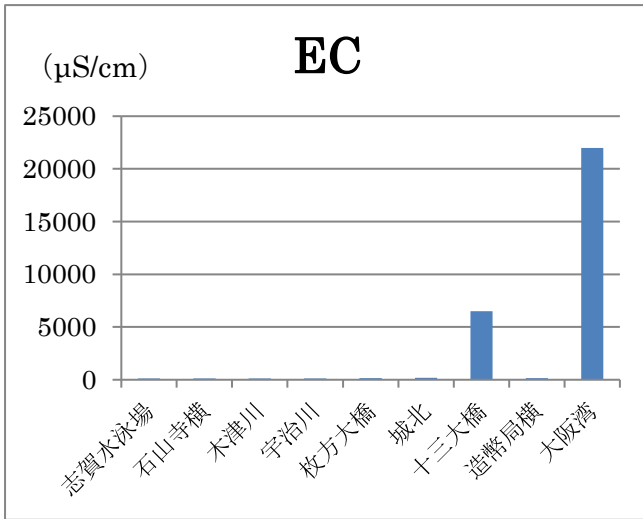


図3 電気伝導度 EC の変化

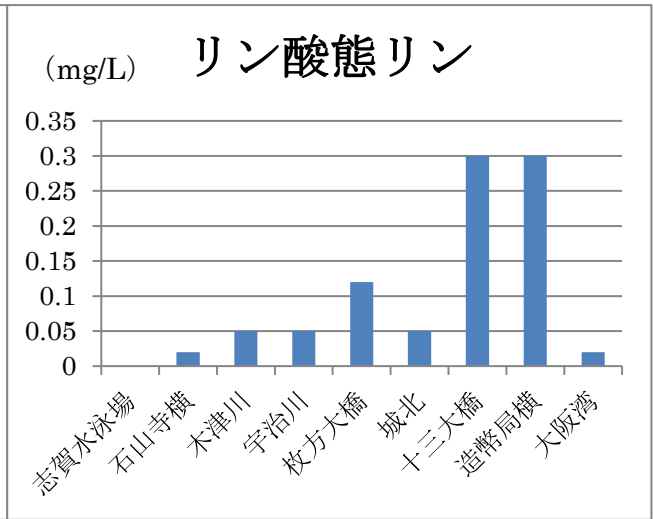


図4 リン酸態の変化

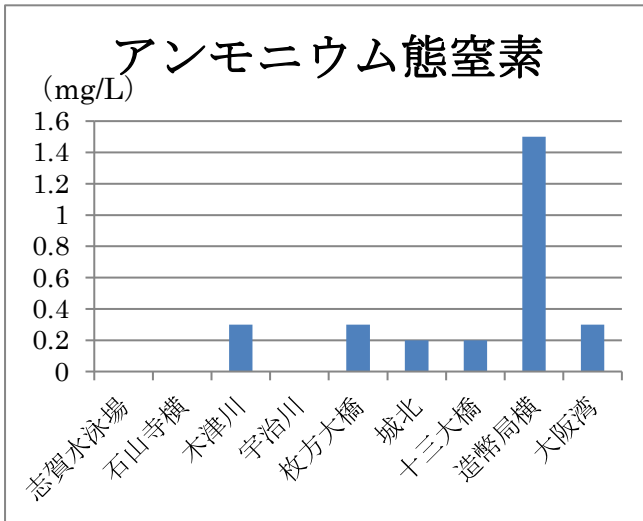


図5 アンモニウム態窒素の変化

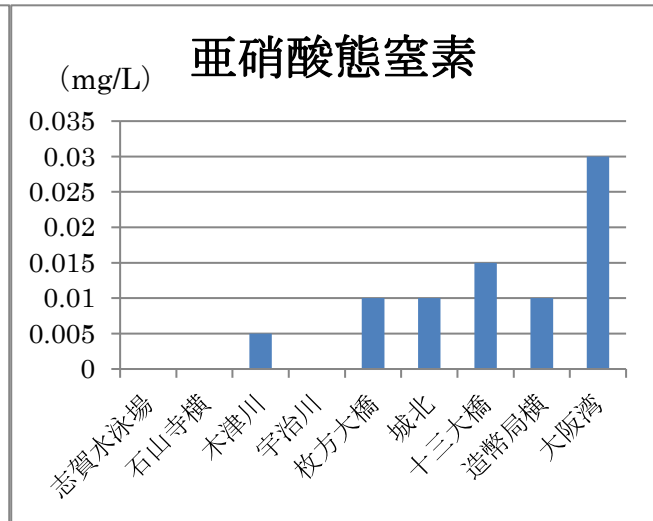


図6 亜硝酸態窒素の変化

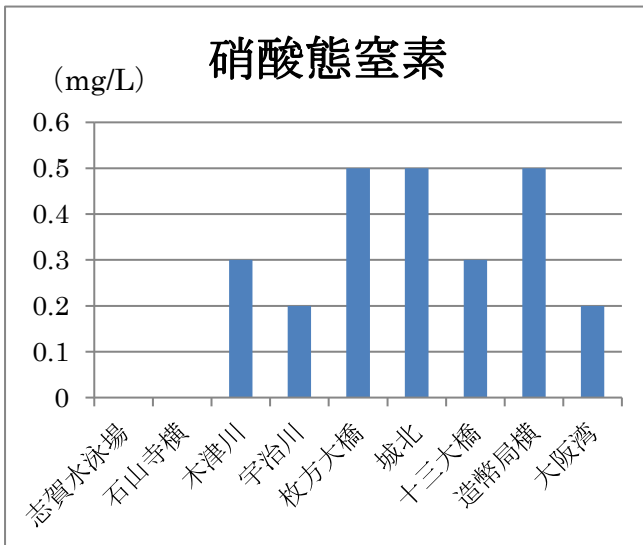


図7 硝酸態窒素の変化

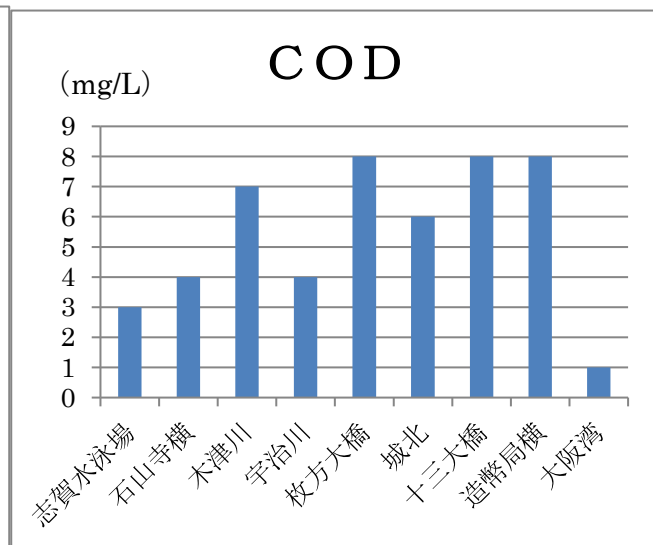


図8 COD の変化

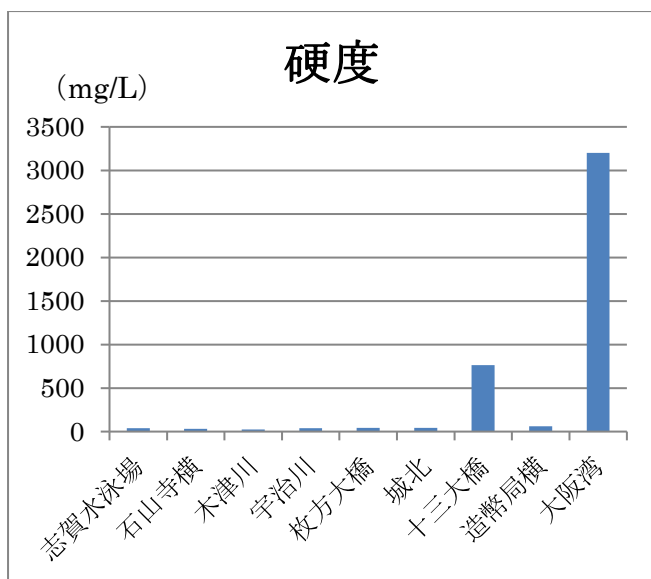


図9 硬度の変化

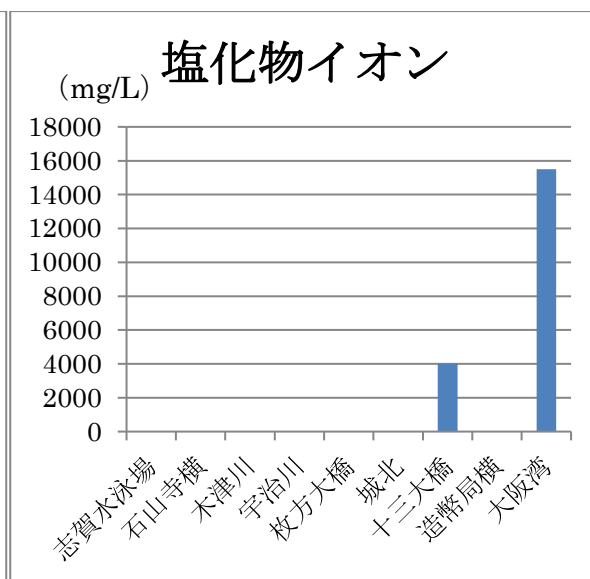


図10 塩化物イオンの変化

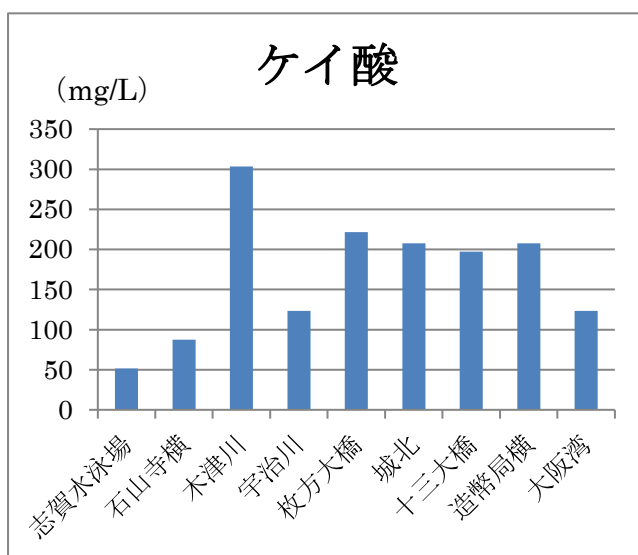


図11 ケイ酸濃度の変化

E C、塩化物イオン、硬度は十三大橋、大阪湾で非常に高い値を示した。アンモニウム態窒素は造幣局横の大川で高い値を示した。ケイ酸の値が高い（具体的には約 200 mg/L 以上）の地点は、同様に硝酸態窒素、CODの値が高い結果が見られた。全体的に、淀川の水質が特段汚いという結果は見られず、比較的清浄であることが言える。

4. 考察

① E C、硬度、塩化物イオンの3項目の値が十三大橋、大阪湾で他の地点と比較して非常に高い値を示したのは、海水の影響を受けているためであると考えられる。

② ケイ酸の値が高い地点は同様に、硝酸態窒素、CODの値が高い傾向が見られたのは、雨により、土壤に含まれるケイ酸が田畑の肥料に含まれる有機物や硝酸イオンと同時に、川に流入したためであると考えられる。

5. まとめ

淀川の水質は特別、汚染されているという結果は見られず、比較的清浄である。また、今回の研究からは、ケイ酸の水質への影響は調べるができなかった。今後は、ケイ酸が珪藻の生育にどのように関わるのか、ダム建設によるケイ酸の減少が問題となっているが、そのことが富栄養化にどのように関わるのかについて調べたいと考えている。

6. 参考文献ならびに参考 Web ページ

- 1) 日本分析化学会北海道支部, 水の分析第5版, 化学同人 (2005)
- 2) 半谷高久・小倉紀雄共著, 第3版水質調査法, 丸善株式会社 (2004)
- 3) 山田一裕, 水しらべの基礎知識—環境学習から浄化の実践まで—, 株式会社オーム社 (2011)
- 4) 橘淳治, 水質評価指標および閉鎖系水域の水質浄化を主題とした環境教育プログラムの開発 研究結果報告書
- 5) “日本沿岸旅行記” ([HTTP://WWW. JPCOAST. COM/ENTRY/14947. HTML](http://www.jpcoast.com/entry/14947.html))