

博多湾へ流入する都市河川およびため池における DSi に関する研究

福岡大学工学部 学生会員 ○近藤沙織

福岡大学工学部 正会員 渡辺亮一, 皆川朋子, 山崎惟義, 伊豫岡宏樹

1. はじめに

近年, 第三の栄養塩としてケイ素が着目されている。ケイ素は, 地殻の主要構成元素であり, ケイ酸塩として地殻に豊富に存在している。雨水や河川水がそれに接触すると, 自然の風化作用により溶存態シリカ (DSi) として溶出し, 河川を通じて海域へ供給される¹⁾。

海洋生態系の生産者としての役割を担う珪藻類は, 透明な素材, すなわちシリカを細胞の殻の形成に利用している。動物プランクトンは珪藻類を餌料とし, 甲殻類や魚介類は動物プランクトンを餌料とする, といった食物連鎖へと繋がる。つまり, シリカは海洋生態系を論じるうえで, 必要不可欠な環境因子である²⁾。

しかし, 近年, 窒素やリン等の人為的な負荷の増大により, 海洋生態系に異変が生じている。ダム建設等により停滞性水域が増加し, 富栄養化の進んだ閉鎖性の高い水域で, 珪藻類が増殖することにより DSi が消費される。こうして, 停滞性水域で珪藻類が DSi を吸収・沈降・堆積することで, 本来沿岸域に到達していた DSi が減少する。このような現象は「シリカ欠損仮説」と呼ばれている³⁾。

海洋へ流下する DSi が減少すると, 珪藻類よりもケイ素を必要としない渦鞭毛藻類に有利に作用し, 渦鞭毛藻類は増殖し, 赤潮等の漁業被害を引き起こす要因となる。

2. 目的

DSi の調査が各機関により現在進められているものの, 博多湾へ流入する河川の DSi に関しては把握されておらず, ダムやため池における DSi の消費や博多湾への影響は明らかではない。そこで本研究では, 博多湾への影響を検討するため, 室見川および樋井川水系を対象に,

- (1)河川およびため池における DSi 濃度
- (2)DSi 濃度に影響を与えている要因 (栄養塩濃度, 藻類, 流量)

について明らかにすることを目的とする。

3. 研究方法

3.1 対象河川およびため池

室見川は, 脊振山系を源流として福岡市の早良区と西区の境を北流し, 博多湾に流入する流域面積 99.1km², 流路延長 16.3km の二級河川である。流域には, 金屑川・日向川・龍谷川・小笠木川・荒谷川・八丁川等の支川を有しており, 本研究では, 15 地

点を対象とした (図-1)。

樋井川は, 油山系を源流として福岡市内の中央区・南区・城南区・早良区を北方に貫き, 博多湾に流入する流域面積 29.2km², 流路延長 12.9km の二級河川である。

流域には, 桧原川・駄ヶ原川・一本松川・片江川・七隈川等の支川を有しており, 本研究では, 17 地点を対象とした (図-1)。

ため池は, 樋井川の上流部に位置する源蔵池, 原田池および苔牟田池 (農業用ため池) とした。

3.2 方法

2010 年 10 月~2011 年 12 月に, 室見川と樋井川水系の河川およびため池において, 河川は月に一度, ため池は週に一度採水を行い, DSi, T-N, T-P, chl.a を分析した。また, 樋井川および源蔵池に水位計を設置し, 水位を把握した。

4. 結果および考察

図-2 に, 樋井川水系の各調査地点における DSi 平均濃度を示した。樋井川を流れる河川水の DSi 平均濃度は同程度であった。大坪橋および神松寺橋における DSi 平均濃度は他の地点に比べ, わずかに高い。これは, 大坪橋および神松寺橋は樋井川支流の片江川に位置するため, 樋井川本流における DSi 平均濃度と異なるものであったと考えられる。また, K 地点および L 地点における DSi 平均濃度は, 他の地点に比べ低く, 下流へ向かうほど低くなっている。これは, 河川水よりも DSi 濃度の低い海水が, 河口から浸入してくるため, 潮止め堰よりも下流の地点における DSi 平均濃度は低くなったものと考えられる。

図-3 に, 室見川水系の各調査地点における DSi 平均濃度を示した。樋井川水系に比べ, 調査地点によって DSi 平均濃度にばらつきが見られる。これは, 室見川水系には支川が多く, 支川によって濃度が異なるためであると考えられる。また, f 地点 g 地点間には曲淵ダムが存在するが, この 2 地点間において



図-1 調査地点

DSi の消費は見られなかった。

図-4 に、ため池における chl.a 濃度と T-P 濃度の関係を示した。T-P 濃度が低いと chl.a 濃度も低く、T-P 濃度が高いと chl.a 濃度も高い傾向が見られた。

図-5 に、ため池における DSi 濃度と chl.a 濃度の関係を示した。chl.a 濃度が低いと DSi 濃度は高く、chl.a 濃度が高いと DSi 濃度は低くなる傾向が見られた。これらより、T-P 濃度が大きいと chl.a 濃度が大きく、DSi 濃度が減少する傾向が確認された。

図-6 に、樋井川水系における T-P 濃度と DSi 濃度の関係を、図-7 に、室見川水系における T-P 濃度と DSi 濃度の関係を示した。いずれの河川においても、ため池のような関係は見られなかった。

図-8 に、源蔵池における DSi 濃度と日平均水位の推移を示した。水位が低いと DSi 濃度が高く、水位が高いと DSi 濃度が低くなる傾向が見られた。このことから、雨水による希釈効果や河川水のため池への流入が、DSi 濃度に影響を与えていると考えられた。

5. まとめ

本研究では、樋井川水系および室見川水系における DSi 濃度を調査し、河川およびため池における DSi 濃度、DSi 濃度に影響を与えている要因を検討した。また、博多湾へ流入する河川の DSi が与える影響はほとんど生じていないことを明らかにした。

なお、本研究は、環境省環境研究総合推進費「有明海北東部流域における溶存態ケイ素流出機構のモデル化」の一部を用いて、実施したものである。

参考文献

- 1) 熊谷博史：陸域から供給される溶存態のケイ素について，福岡県保健環境研究所，保環研ニュース Vol.66（平成 21 年 6 月号），p.3
- 2) 樽谷憲治：漁業生産を支える栄養塩の役割—栄養塩のバランスに注目して—，独立行政法人 水産総合研究センター，瀬戸内通信 No.88 Aug.8 2008，pp.2-3
- 3) 原島省：グローバル水循環系のリン・窒素負荷増大とシリカ減少による海洋環境変質に関する研究，独立行政法人 国立環境研究所，pp.9-109，2004
- 4) 熊谷博史，田中義人，白川ゆかり，松尾宏，金並和重：有明海北東部流入河川の溶存態ケイ素濃度の予測，福岡県保健環境研究所，福岡県田川保健福祉環境事務所，大分県東部保健所，水環境学会誌 Vol.33 No.3，pp.17-23（2010）
- 5) 熊谷博史，田中義人，石橋融子，松尾宏：特定施設排出水中の溶存態ケイ素の実態調査，福岡県保健環境研究所，保環研ニュース 平成 21 年（2009 年）6 月号（通巻 66 号），pp.11-17（2011）
- 6) 樋上照男，上田雅博，西俣和哉，中畷剛司：信濃川水系における溶存シリカの動態，海洋科学研究所，第 19 巻第 1 号 平成 18 年 4 月，pp.26-33

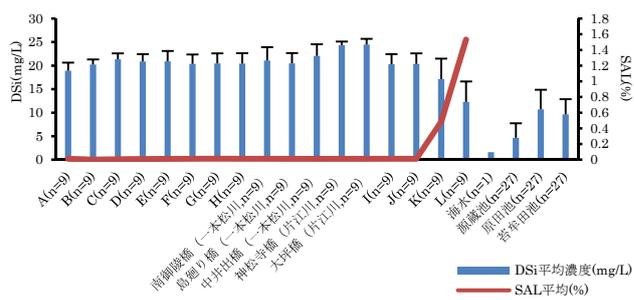


図-2 樋井川水系の各調査地点における DSi 平均濃度および塩分濃度（エラーバーは標準偏差を示す）

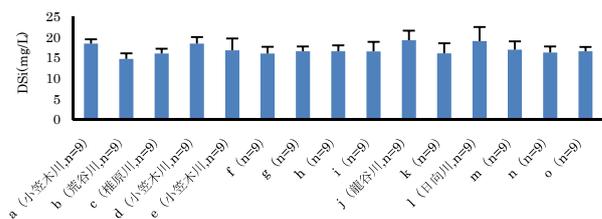


図-3 室見川水系の各調査地点における DSi 平均濃度（エラーバーは標準偏差を示す）

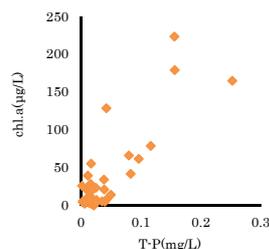


図-4 ため池における chl.a 濃度と T-P 濃度の関係

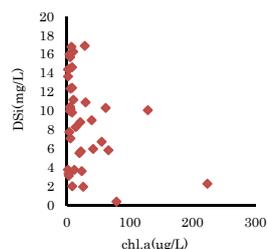


図-5 ため池における DSi 濃度と chl.a 濃度の関係

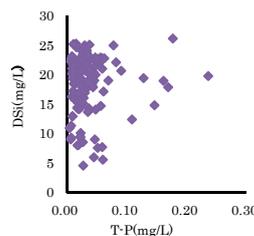


図-6 樋井川水系における T-P 濃度と DSi 濃度の関係

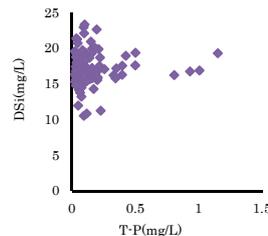


図-7 室見川水系における T-P 濃度と DSi 濃度の関係

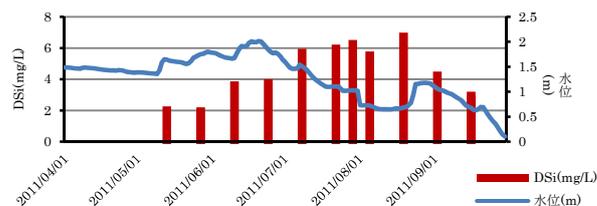


図-8 源蔵池における DSi 濃度と日平均水位の推移