

外来付着珪藻の繁茂に影響する環境因子に関する研究 —溶存態シリカの影響—

石井裕一・和波一夫・安藤晴夫

【要約】河川水中の溶存態シリカ (D-Si) 濃度は、ダム湖の上流側では変動は大きかったが、下流側では年間をとおしてほぼ一定であり、水質は均質化されていた。*Cymbella janischii* の珪殻密度は、季節的な変動がみられた。D-Si 濃度と *C. janischii* の珪殻密度には明瞭な関係性は認められず、多摩川水系においては、D-Si は *C. janischii* の存否あるいは多寡に対する制限因子にはなっていない可能性が示唆された。

【キーワード】*Cymbella janischii*、外来種、付着珪藻、河川環境

【背景と目的】

近年、清澄な河川の上流域において、強腐水性の流水中などでみられるミズワタに似た付着物の発生が報告されるようになった。これは、図1に示す北米大陸原産の付着性の珪藻類 *Cymbella janischii* の大量繁茂によるもので、その形態的な特徴からミズワタクチビルケイソウと呼称されている。*C. janischii* は細胞下部より無色の粘液柄を分泌し、母細胞が残した粘液柄の上に姉妹細胞の柄が伸びるため、粘液柄は二叉分枝する構造になっており、全体として樹枝状に発達した偽群体を形成する¹⁾。*C. janischii* は国内の外来種としては比較的新し発見事例であることもあり、現状では情報は乏しく、*C. janischii* の消長と水温との関係を示唆する報告²⁾はあるものの、存否や多寡あるいは増殖を制限する環境因子については依然として未解明である。ここでは、多摩川水系における *C. janischii* の制限因子を解明することを目的とし、その一助として、小河内ダム上下流において、珪藻類増殖の必須元素である溶存態シリカ (D-Si) と *C. janischii* の繁茂状況との関係を検討した結果を報告する。

【方法】

調査は小河内ダムの下流側に位置する多摩川上流域の環境基準点である和田橋（青梅市）において2024年4月から2025年3月までの期間に毎月実施した。*C. janischii* の繁茂状況は、現地での目視確認に代えて、水中の珪殻数で定量的に評価した。採水した河川表層水をメンブレンフィルター（孔径 $0.8\mu\text{m}$ 、ADVANTEC 社、A080N047A）で200~500mLろ過し、ろ紙上の捕集物をデジタルマイクロスコープ（KEYENCE 社、VHX-7000）で観察した。この時に得られたろ液中の D-Si 濃度をモリブデン青吸光光度法により測定し、*C. janischii* 生育地の環境因子として経月変化を検討した。和田橋では、過年度（2022年度および2023年度）の分析結果も併せて整理した。

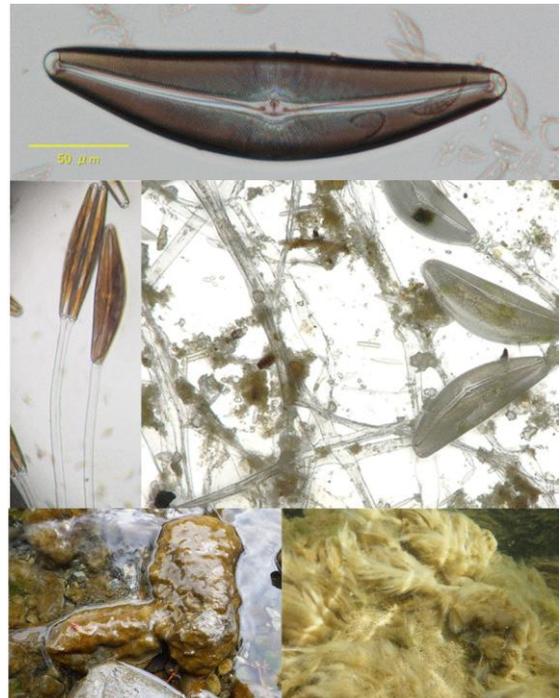


図1 多摩川水系に侵入した *Cymbella janischii*

小河内ダムの上流域については、小菅川、丹波川、後山川（いずれも山梨県）および峰谷川（奥多摩町）の4河川において、2024年10月から2025年3月までの期間に1回/月の頻度で和田橋と同様の調査を実施した。

【結果の概要】

河川水中のD-Si濃度の経月変化を図2に示す。図では小河内ダムの上流側と下流側を分けて記している。ダム湖上流の各河川のD-Si濃度は、小菅川で4.8~7.0mg/L、丹波川で3.7~7.0mg/L、後山川で3.4~8.2mg/L、峰谷川で5.3~7.2mg/Lの範囲であった。一方、下流側では変動幅は比較的小さく、特異的に低濃度の値（2022年12月）を除くと4.4~5.7mg/Lの範囲であり、年間をとおして概ね5.0mg/L程度であり、水質は均質化されていた。

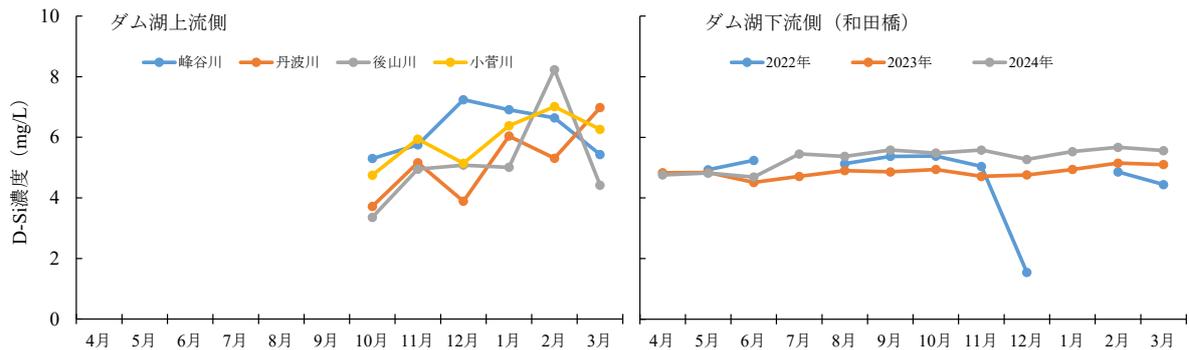


図2 小河内ダム上下流におけるの河川水中D-Si濃度の経月変化

河川水中の珪殻密度は、和田橋では年度によって多寡は異なるもの、春から秋に向けて減少し、冬に再び増大する傾向であった（2022年度：44~1,208cells/L、2023年度：6~264cells/L、2024年度：0~305cells/L）。ダム湖上流側では、後山川を除く3河川で*C. janischii*の珪殻が検出された。小菅川における珪殻密度は0~315 cells/Lの範囲であった。丹波川および峰谷川では珪殻密度は相対的に小さかった（それぞれ0~5 cells/Lおよび0~10 cells/L）。河川水中の珪殻密度とD-Si濃度との関係は図3に示すとおりで、ダム湖の上流側・下流側共に明瞭な関係性はなく、多摩川水系においては*C. janischii*の存否あるいは多寡はD-Si濃度のみでは制限されていない可能性が示唆された。山下ら（2017）は、珪藻類の*Cyclotella meneghiniana*を用いた増殖試験を行い、珪藻類の増殖には溶存態ケイ酸は必須元素となるが、制限因子にはなっていないことを報告している。*C. janischii*においても存否・多寡のみならず、現地での増殖についても比較的高濃度で存在するD-Siは制限因子になっていない可能性が示唆された。

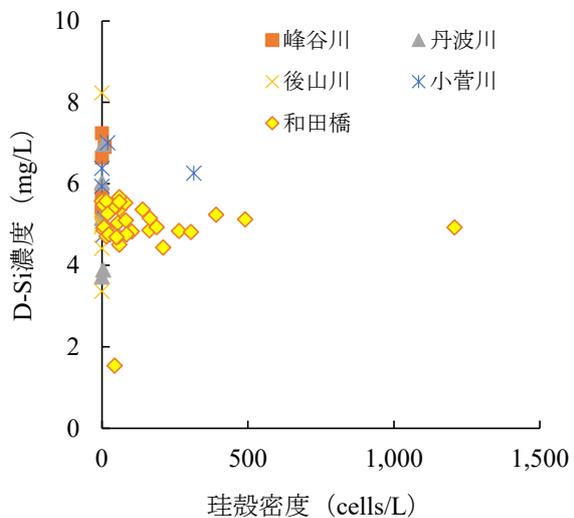


図3 河川水中の珪殻密度とD-Si濃度との関係

【引用文献】

- 1) 洲澤ら（2011）Diatom 27、58-64.
- 2) 石井ら（2021）水環境学会誌、44、51-57
- 3) 山下ら（2017）環境科学会誌、30、250-260