

1. はじめに

河川感潮域の水質は潮汐によって発生する塩水遡上に伴い複雑に変動する。特に基底流量の少ない都市河川では潮汐の影響を大きく受けるため水質の時間的変動も大きい¹⁾。本研究で対象となる鳥取県東部を流れ千代川の支川である袋川は基底流量が少なく、さらに塩水侵入域において水質悪化が顕著であり、ヘドロが堆積している状態である。しかし、従来の調査では表層水の採水による水質調査のみが行われているだけであり、感潮域での流れや水質の鉛直分布等の観測は行われていない。そこで、本研究は袋川の水質汚濁の要因となっている塩水遡上について現地観測を行い、時間的および空間的変動について把握することを目的とした。

2. 現地調査の概要

(1) 長期連続観測

千代川支川である袋川にて2015年8月1日～2015年12月31日まで図1に示すF1～F3地点で長期連続観測を行った。F1地点では自動昇降機を用いて多項目水質計（Hydrolab社製MS5）を水面から河床まで下降させた鉛直多層の計測を10分間隔で行った。ただし、9月以降は20分間隔とした。また、F2、F3地点については2015年8月11日から多項目水質計（Hydrolab社製DS-5X）による計測を行い、計測間隔を30分とした。

(2) 縦断観測

縦断観測は袋川における塩分・水温・DO・濁度を把握するために、図1中のSt.1～St.4においてボートを用いて下流から上流向う観測で計測を行った。観測日は2015年8月28日、9月15日の計2回である。また、計測には多項目水質計（Hydrolab社製DS-5X）を用いた。

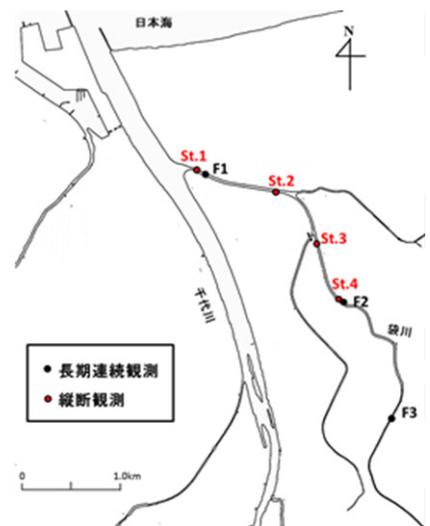


図-1 現地調査地点位置図

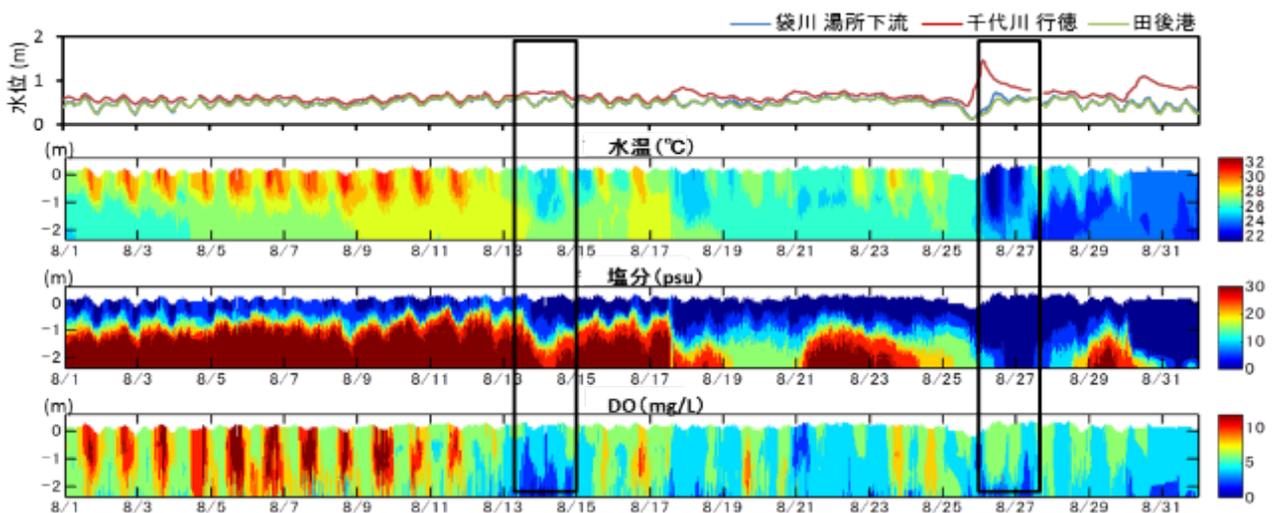


図-2 F1地点における水質鉛直分布図（2015年8月）

キーワード 塩水遡上, 貧酸素化, 底質

連絡先 〒680-8552 鳥取県鳥取市湖山町南4丁目101 鳥取大学

TEL 0857-31-5284

3. 調査結果

長期連続観測の結果より、日最大潮位の高い8月に着目することとした。図-2に示すF1地点における水質鉛直分布図をみると、2015年8月1日～8月13日にかけて千代川、袋川の水位および田後港（千代川河口から東へ12.5km）潮位の差が小さいとき、30psuを超える高塩分が常に遡上していた。また図-3に示すように、このときの上流部（F2,F3地点）の塩水遡上時のDOをみると遡上に伴い低下していた。しかし、図-2をみると8月13日18:30以降、降雨の影響を受けて千代川の水位が上昇したことでF1地点の塩分は低下していた。さらにF1地点（図-2）のDOをみると塩分の低下に伴いDOも低下しており、最小値は0.52mg/Lであった。これは上流に停滞していたDO消費の進んだ塩水が下流部に後退したためだと考えられた。また、8月26日～8月27日にも同様の傾向を示していたが、この期間中は袋川の水位も上昇していたため塩分も低下しており、F1地点の最低値は2.9psuであった（図-2）。

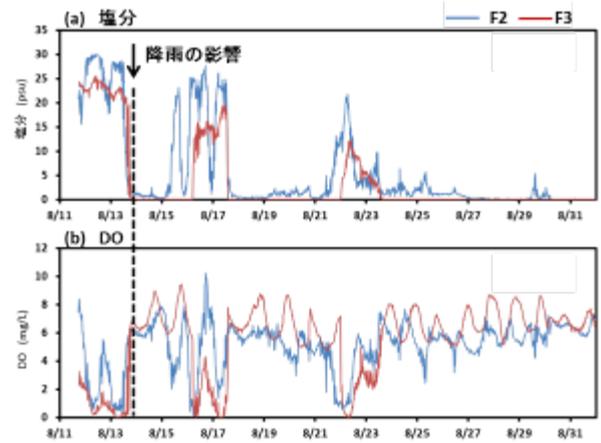


図-3 上流部の塩分とDO時系列

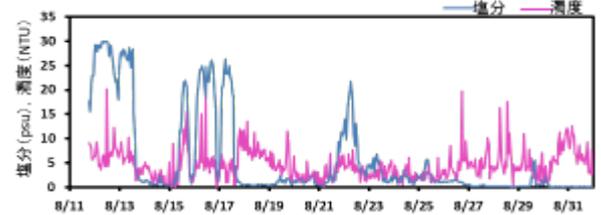


図-4 F2地点における塩分と濁度時系列

図-4に示す塩分と濁度の時系列をみると、塩水の遡上に伴い濁度も上昇していた。また、8月26日～8月27日の降雨の影響により20NTUに上昇していた。これは、流下方向の底層流速の増加により底質が巻き上がるためだと考えられた。

4. 塩水侵入域における縦断分布

縦断観測の結果である、図-5(a)に示す塩分をみると8月26日～8月27日における観測日前の降雨によりF1地点でも高塩分は遡上しておらず（図-2参照）、8月28日においても最大で17.0psuであった。さらに、図-5(b)より塩水楔先端付近でDOは低下しており、最小値は3.98mg/Lとなっていた。DO消費が進行しなかった要因は塩水が侵入してから日数が浅かったことで、強固な塩分成層が形成されていなかったため、有機物の分解作用等によるDO消費が進んでいなかったと考えられた。

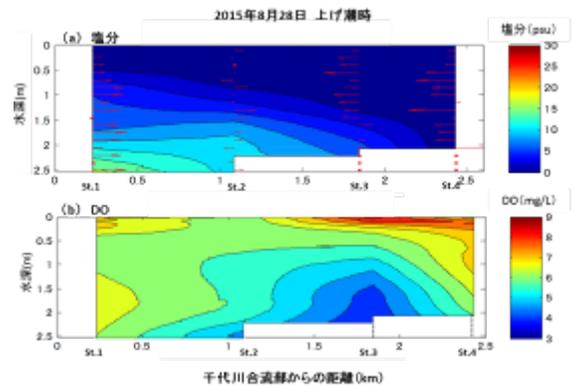


図-5 塩水遡上時のDO特性

5. 結論

長期連続観測データより、千代川の水位と潮位の差が小さいとき高塩分水塊が遡上していた。しかし、降雨の影響を受けることで、上流部に停滞していたDO消費の進んだ塩水は下流に流れることを確認した。さらに、塩水遡上時および降雨の影響により濁度が上昇することがわかった。また縦断観測より貧酸素水塊は塩水楔先端付近から形成されると考えられた。

謝辞 本研究は、国土交通省鳥取河川国道事務所からの委託研究「袋川の水質改善に関する研究」に基づき実施した。また、国土交通省水文水質データベース、国土地理院のデータを利用させて頂きました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 松本治彦, 坂本淳一, 天野卓三, 隈崎博一, 羽田野袈裟義: 都市河川感潮部の水質と物質輸送の現地観測, 水工学論文集, 42, pp799-804, 1998.