

## R5地域協働研究（ステージⅠ）

### R05-Ⅰ-25「水質を起点とした汚水処理に対する意識の醸成」

課題提案者：一関市

研究代表者：総合政策学部 辻 盛生

研究チーム員：西山亜希恵（一関市）

#### <要 旨>

一関市内を流れ、かつては水質汚濁が問題となった吸川と、一関市郊外の農村地帯を流れる千厩川において、公共用水域水質測定結果と現地水質調査によって、水質的な側面から公共下水道や浄化槽の敷設による水質改善の状況を確認した。その結果、吸川においては、製紙工場排水の影響が1990年代には非常に強く表れ、併せて都市化の影響による水質悪化が明確であった。製紙工場の排水処理施設の稼働、製紙工場の廃止といった経過と共に、並行して行われた公共下水道や浄化槽の整備によって水質は向上した。千厩川においては、浄化槽の整備によると考えられる水質改善が確認できた。今後のさらなる水質の改善に向けて、多様な水生生物の生息環境創出が一つの指針になると考える。

#### 1 研究の概要（背景・目的等）

下水道は、都市や市街地における人の生活には不可欠のインフラであり、水環境を保全する役割を果たす。一関市においても下水道整備が進められており、下水道の整備自体は間もなく概成を迎える。ここでは、過去に水質悪化が問題となった一関市街を流れる都市河川である吸川、農村地帯である奥玉地区を流れる千厩川上流域を対象として、市民に身近な中小河川について、過去から現在に至る水質の変遷を確認すると共に、現状の評価を行い、今後の水環境保全に向けた方向性を示すことを目的とする。

#### 2 研究の内容（方法・経過等）

両河川の過去から現在に至る水質の変遷について、岩手県および一関市の公共用水域水質測定結果を用いて確認した。また、2023年6月から同年11月にかけて、8回の現地水質調査を実施した。調査地点は、吸川の浄化槽使用区の上流（吸川上）、下流（吸川中上）、公共下水道使用区の上流（吸川中下）、下流（吸川下）、千厩川は浄化槽使用区である奥玉地区の上流（奥玉上）、下流（奥玉下）の2箇所とした。さらに、現地水質調査と同じ吸川4箇所、千厩川2箇所の測定地点において、EC（電気伝導度）の連続測定を行った。所有の機器の数の限りがあることから、千厩川を8月29日～9月23日、吸川を10月13日～11月22日の2期に分けて測定した。

#### 3 これまで得られた研究の成果

##### 3-1 岩手県公共用水域水質測定結果から

吸川（水門）のBOD（水中有機汚濁の指標）濃度平均値の推移を見ると、2001年頃まで40mg/L前後の高い値を示した（図1）。最大値は50～100mg/Lと、極めて高い汚濁状況（いわゆるドブ川）を示し、水生生物の生息は困難であったと考えられる。製紙工場において排水処理施設を導入した2002年を境に水質の改善傾向が見られたものの、平均値は15～20mg/Lと依然として高い状態を維持した。2012年以降では、吸川のBOD平均値は10mg/Lを下回り、安定する傾向が見られた。

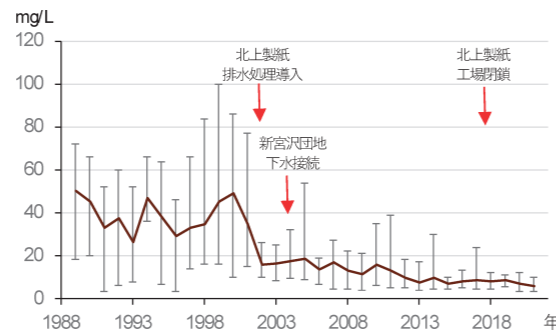


図1 吸川（水門）のBOD平均値の推移  
岩手県公共用水域水質測定結果より作成。  
（エラーバーは最大値・最小値を示す。）

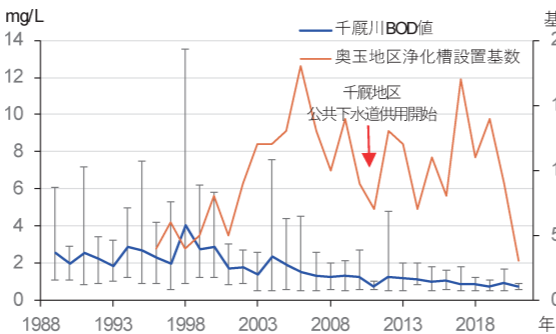


図2 千厩川（久伝橋）のBOD平均値および奥玉地区浄化槽設置基数の推移  
岩手県公共用水域水質測定結果より作成。  
（エラーバーは最大値・最小値を示す。）

しかしながら、2014年、2017年には最大値が20mg/Lを越えたことから、有機汚濁を含む排水の流入が残存したと考えられる。その後、2018年の製紙工場の廃止と共に水質は安定した。ところで、吸川（水門）は、磐井川流域下水道一関浄化センターの処理水の影響が懸念される。その上流側の青果市場付近の水質測定結果（一関市）では、2018年以降BOD値は3mg/L未満で安定した。製紙工場の影響が無くなってから、平常時の有機汚濁流入は概ね防がれていると推定され、公共下水道が有効に機能している状況がより明確になった。

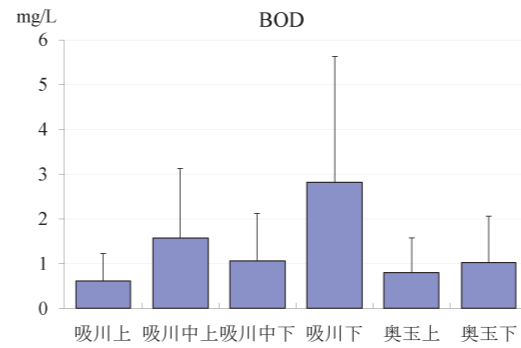


図3 各地点現地測定の水質平均値  
（エラーバーは標準偏差を示す。）

他方、千厩川においては、BOD濃度平均値の最大は1998年の4mg/Lであった（図2）。ただし、最大値は2006年まで5mg/Lを越える年が散見され、生活雑排水等の有機性排水による汚濁負荷の影響といえる。奥玉地区の浄化槽設置基数の増加と共にBOD値は減少し、安定する傾向が見られた。2012年以降のBOD平均値は1mg/L前後で安定しており、2017年以降はコンスタントに1mg/Lを下回った。これは、奥玉地区における合併浄化槽の普及による効果と考えられる。

##### 3-2 現地水質測定結果から

BOD値についての現地測定結果を図3に示した。吸川下で若干高い傾向が見られた。これは、8月4日に13.1mg/Lと高い値を示したため、これを除けば平均値は1.3mg/Lと吸川中上の1.6mg/Lより低い値となる。なお、8月4日は一関市内で夏祭り（花火大会）が行われ、この準備等の一時的な排水流入による濃度上昇が想定される。千厩川においては、奥玉上、奥玉下共にBOD値は1mg/L程度であった。

##### 3-3 EC連続測定結果から

ここでは、EC連続測定の結果から、特徴的な結果を示した吸川の結果を示す。目立った降雨が見られなかった10月24日から29日の安定した時期におけるEC値の推移を図4に示す。吸川上は11mS/m前後で変動が少なく、吸川中上、吸川中下、吸川下においてはEC値が上昇し、16～20mS/mの範囲で日変動する傾向が見られた。吸川中上、吸川中下を比べると、EC値のピークは吸川中上が16時から18時であるのに対し、吸川中下は、20時から22時であった。値に大きな差が見られないことから、吸川中上の水が流下して希釈や別の負荷の流入を受けずに吸川中下そのまま至っていると考えられる。この日変動は、浄化槽使用区の下流にあたる吸川中上に流入する生活排水由来のCl<sup>-</sup>やNO<sub>3</sub><sup>-</sup>等の残存物質によるものと考えられる。一方、吸川下におけるEC値のピークは吸川中上の傾向に比較的近く、若干低い値を取って推移すると共に、挙動に乱れが見られた。途中で流入する支流による希釈で、吸川中下で見られた傾向が失われ、市街地からの新たな負荷が加わった結果と考えられる。

11月17日の降雨以降、吸川中上、吸川中下、吸川下の

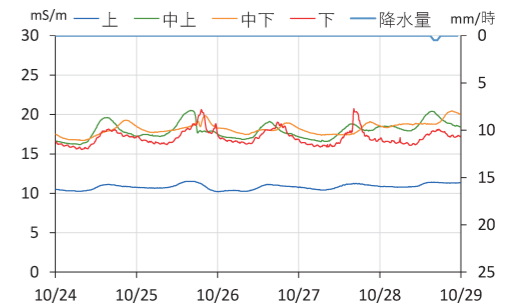


図4 吸川における無降雨期のEC値の推移

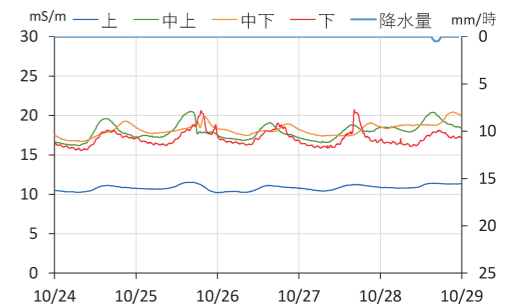


図5 吸川における降雨後のEC値の推移

値が不安定になる傾向が見られた（図5）。降雨による希釈でEC値が低下した後に、数日間にわたり1～5mS/m程度の不規則な変動が見られた。吸川中上、吸川中下においては、降雨による希釈後に1日～数日を経過して元のEC値である16～20mS/mに近づくような挙動が見られた。したがって、吸川中上、吸川中下においては、降雨の影響は希釈側に働くといえる。一方、吸川下においては、降雨による希釈後にEC値は変動しつつ25mS/m前後まで上昇し、その後低下する傾向が見られた。市街地であることから、都市由来の面源負荷が、降雨によって流入したことが想定される。降雨による市街地からの面源負荷は対策が困難であるものの、ここでは5mS/m程度の上昇に留まることから、影響は小さいと考えられる。

#### 4 さらなる水質改善に向けた展開

吸川や千厩川では、公共下水道や浄化槽により水質の改善が見られ、公共用水域の水質保全に一定の成果が確認できた。「新しい時代の下水道政策のあり方について【答申】」を見ると、さらなる水環境の改善に向けて生態系や水産資源への配慮等、きれいなだけでなく豊かな水環境を求める新たなニーズに対する対応が今後の課題として示されている。「水質」だけではなく、「生物多様性」の視点からのPRが、下水道接続率の向上や浄化槽のさらなる普及につながる可能性を秘めていると考える。

#### <引用文献>

社会資本整備審議会 都市計画・歴史的風土分科会 都市計画部会（2015）河川分科会 新しい時代の下水道政策のあり方について【答申】. <https://www.mlit.go.jp/common/001069789.pdf>.