

都市河川・豊平川の溶存物質流出特性

北海道大学大学院 環境科学院
環境起学専攻 人間・生態システム
郭 銘玉

【背景】北海道、北陸および東北地方の一級河川では、河川水中の溶存鉄濃度が他の地域に比べて高いことが知られている(正木, 2012)。中でも、北海道の河川の溶存鉄濃度は他の地域に比べ、著しく高い。河川の溶存鉄濃度が高い原因として、松永(1994)は、溶存鉄供給に果たす森林の重要性を示唆したが、正木(2012)によれば、流域に占める森林面積比と溶存鉄濃度との間には有意な負の相関がある。森林ははたして溶存鉄供給に必須の存在なのか?本研究は都市河川として知られる豊平川を研究対象として、この問題を考えることにした。豊平川は、上中流域は85%以上が森林に囲まれ、下流域はほとんど札幌市街となっている。従って、正木の仮説が正しければ、豊平川の溶存鉄濃度は、森林面積比の高い上流域で低く、都市化が進んだ下流域で高くなると推定される。都市河川豊平川の河川水中に含まれる溶存物質の流出特性の解明が本研究の目的である。

【目的】1) 豊平川の河川水中の溶存鉄、栄養塩、溶存有機炭素(DOC)を測定し、その時間、空間的变化を明らかにすること; 2) 豊平川の河川水中の溶存成分に及ぼす影響因子を明らかにすること。

【研究手法】1) 橋の上からバケツを河川中央部に落とし、河川の表層水を採取した。また、多項目水質計センサーを用いて採取した試料の水温、pH、EC(電気伝導度)を測定した; 2) 溶存鉄濃度の測定はフェロジン法(Stookey, 1970)を用いて行った; 3) DOCと栄養塩の測定は北海道立総合研究機構 環境・地質研究本部 環境科学研究センターで行なった; 4) 土地利用・土地被覆図はQGISを用いて国土交通省のデータを利用して作成した。

【結論】

都市河川・豊平川の本流の平均溶存鉄濃度は最下流の観測点において平均0.09mg/Lであり、全国の45調査河川の溶存鉄濃度に比べると、39の一級河川よりも高かったが、同じ北海道にある石狩川(0.41mg/L)や天塩川(0.18mg/L)に比べると低かった。本流の溶存鉄濃度の空間的および時間的変動を見ると、上流の観測点で濃度が低く、下流でやや濃度が上昇することがわかった。これはどの月の試料でも共通であった。一方、雪捨て場近傍の採水地点では、雪捨て場から溶出すると思われる鉄の影響を受けて、冬季(12月)と融雪期(3月と4月)に溶存鉄濃度が高くなった。夏の溶存鉄濃度は低かったが、8月は豪雨によって水量が増加し、溶存鉄濃度も高くなった。DOC濃度は上流から下流に向けてほとんど差が見られない。溶存鉄濃度とDOC濃度の相関関係は季節によって異なり、2015年7月、9月、2016年3月には相関関係が見られず、2016年6月と8月には正の相関が見られた。一方、2016年4月と5月には負の相関があった。栄養塩濃度は上流から下流に流れるとともに徐々に増加するが、大きな増加は見られない。その原因としては、河川の栄養塩濃度変化は河川流量と生活排水の流入によって影響を受けるが、豊平川の河川流量は、山地から流量観測所のある白川までは増加するものの、白川浄水場における取水によって、それより下流では大きく増えず、生活排水の流入もないためである。このような人工的な水利用が豊平川の水質に大きく関わっていることが判明した。