

自然湿原が河川の溶存物質供給に果たす役割

北海道大学大学院 環境科学院

環境起学専攻 人間生態システムコース

張 健

【背景】 湿原は陸域と水域を結ぶ重要な領域であり、河川を通じて沿岸域の基礎生産に影響を及ぼすことが知られている(谷ほか, 1998)。湿原から浸出する水及び湿原を流れる河川水は、腐植物質など有機酸類を主とする溶存有機炭素濃度が極めて高く、一般に褐色を呈し、植物プランクトンの生産に必要な微量栄養塩として作用する鉄を多く含んでいる(谷ほか, 2001a; 長尾ほか, 2012; 楊, 2012; 長尾ほか, 2016)。これまでの先行研究は湿原が水質形成に果たす役割に注目していたが、自然状態にある湿原を流れる河川が沿岸域にもたらす物質の定量化に関する研究はあまりない。そのため、本研究は湿原が河川の溶存物質に与える影響を調べ、沿岸域に総量としてどの程度の溶存物質を供給するかを明らかにする。そこで、あまり人手が加わっていない猿払川湿原を流れる猿払川を対象に、13 地点において、2015 年 5 月から 2016 年 8 月までの計 6 回調査を行った。

【目的】 1) 猿払川湿原と猿払川において調査を行い、溶存鉄、栄養塩(窒素, リン, ケイ素)と溶存有機炭素濃度を測定し、河川水中の溶存物質の相互関係を検討した; 2) 河川から河口地域に供給される溶存物質の月間供給量を調べ、猿払川沿岸域の基礎生産に及ぼす影響を評価した; 3) 土地利用が河川の溶存鉄、栄養塩(窒素, リン, ケイ素)と溶存有機炭素濃度に与える影響を検討し、河川の溶存物質の供給源を特定した。

【方法】 河川と湿原土壌水の溶存鉄の測定はフェロジン法(Stookey, 1970)を用いて行った; 栄養塩と溶存有機炭素濃度の測定は北海道立総合研究機構のオートアナライザー(QUATRO)と全炭素計(島津製作所 TOC-5000)を使用し測定した。そして、湿原が河川水中の溶存物質に与える影響を調べるために、国土数値情報による 2016 年の河川、森林、農地、海岸線のデータと自然環境情報 GIS による 2000 年の湿地データ、並びに DIVA GIS による 2016 年の境界線データを用いて猿払川流域の土地被覆図と全流域における各測点の集水域の湿原割合を算出した。また、稚内建設管理部の流量年報(2011-2014)から猿払川の流量データを取り出し、2015 年(5, 7, 9 月)と 2016 年(5, 7, 8 月)における猿払川新浅茅野橋観測点(SF10)を通過する溶存鉄・栄養塩フラックスの定量化を行なった。

【結果と考察】 猿払川の溶存鉄濃度は  $0.382 \pm 0.167 \text{mg/L}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$  濃度は  $0.217 \pm 0.167 \text{mg/L}$ 、DOC 濃度は  $0.361 \pm 0.231 \text{mg/L}$  であった; 猿払湿原土壌水の溶存鉄濃度は  $1.713 \pm 0.978 \text{mg/L}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$  濃度は  $0.172 \pm 0.174 \text{mg/L}$ 、DOC 濃度は  $13.06 \pm 6.432 \text{mg/L}$  であった。猿払川の溶存鉄濃度は水田や宅地の影響を受けている道南の天の川や石崎川(夏目ほか, 2014)と比べ、遥かに高濃度を呈した。猿払川と同じく人間活動の影響が少なく湿原本来の自然環境が残っている道東の別寒辺牛湿原を流れる水系の溶存鉄濃度(長尾ほか, 2016)は猿払川とほぼ同じ程度である。

土地被覆から見ると、猿払川流域では上流から下流まで、各測点の集水域に占める湿原割合は増加した。湿原の割合と河川水中の溶存鉄、溶存有機炭素との間には正の相関関係が認められ、猿払川湿原が猿払川における溶存鉄と溶存有機炭素の重要な供給源と推察された。また、湿原の割合と河川水中の  $\text{NO}_3\text{-N}$  濃度との間には負の相関関係が認められ、猿払川湿原で脱窒作用が起こり、 $\text{NO}_3\text{-N}$  が除去されていることがわかった。栄養塩と溶存鉄の存在比から判断すると、猿払川河口域では、基礎生産を維持するには十分な量の溶存鉄が存在することが判明した。