

流域の土地利用が河川水溶存成分に与える影響評価：網走川の事例

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
藤島 洸

【背景と目的】山間部から河川を通じて海に供給される森の栄養分が沿岸域の植物プランクトンを育むという、「森は海の恋人」と呼ばれる環境概念がある（畠山，1994）。Matsunaga et al.,(1984)は河川を通じ供給されるフルボ酸鉄が沿岸域の基礎生産に寄与している可能性を示唆し，畠山の考えを支持した。河川が供給する物質が海域の生産性に貢献するか否かについては，それを肯定する研究（例えば白岩，2011）と疑問視する研究（例えば上野，山下，2012）があり，未だ議論が継続中である。この問題を解決するためには，陸地から河川を通じて海洋にもたらされる物質を特定する必要がある。これまでの先行研究は自然状態にある流域を持つ河川が注目されてきたが，北海道の河川と海洋の連環を考えるには，人為的に改変が進んだ流域から河川を通じて海洋にもたらされる物質の特定が急務の課題である。そこで本研究は北海道においては流域開拓の歴史の長い網走川流域を対象に，河川水中の溶存鉄と栄養塩に着目して研究を行った。

【研究手法】北海道東部の網走川流域で，(1)流域の土地利用・土地被覆分析と(2)河川水質調査を行った。この2つの結果から，流域の土地利用・土地被覆状態が河川水中の溶存鉄濃度と栄養塩類濃度に与える影響を明らかにした。具体的には，(1)環境省が発行する2003年の土地利用調査結果を基に，土地利用・土地被覆図を作成し，流域ごとの土地利用割合を算出した。土地利用の中で特に森林と農地に着目し，土地利用・土地被覆図を以下の区分に従って作成した。1) 植林；2) 天然林 3) 水田；4) 畑地；5) 牧草地；6) 水田。(2)網走川本流6地点，支流13地点の採水地点において，2011年から2012年にかけて計10回，平水時に採水を行った。また，支流河川である木禽川の10地点，ドードロマップ川の3地点，ポンドードロマップ川の2地点でも採水調査を行った。2012年の調査では，採水調査と平行して濁度も測定した。本流の3地点では，網走開発建設部が提供する河川流量データと溶存鉄，栄養塩濃度を乗することでフローを算出し，各対象流域（ α ， β ， γ ）の面積で除することで各物質の比流出量を算出した。

【結果および考察】

比流出量を算出した3流域の土地利用・土地被覆分析の結果，上流の流域から α （全森林率：89%，全農地率：7%）， β （全森林率：74%，全農地率：23%）， γ （全森林率：59%，全農地率：32%）となり，上流から下流に行くに従い全森林率は減少し，全農地率は増加した。この3流域の土地利用・土地被覆率と各物質の比流出量を比較した結果，溶存鉄比流出量と全農地率に有意な正の相関($r = 0.40$ $p < 0.05$)が見られ，全森林率との間に有意な負の相関($r = -0.55$ $p < 0.05$)が見られた。また，三態窒素比流出量と全農地率に有意な正の相関($r = 0.39$ $p < 0.05$)が見られ，全森林率との間に有意な負の相関($r = -0.42$ $p < 0.05$)が見られた。農地率が上昇すると三態窒素比流出量が増加する要因に関しては，農地で利用される肥料中の窒素が河川へ流出し，濃度を上昇させるためと考えられる。農地で溶存鉄比流出量が高い原因を明らかにするために，流域内の農地率が高い，支流の木禽川において溶存鉄濃度と濁度の関係を調べると， $r = 0.40$ ($p < 0.05$)と有意な正の相関が見られた。木禽川では農地の土砂が河川水中へ流出しているため，土壌粒子中に付着する鉄が河川水へ溶け出し，水中の溶存鉄濃度を上昇させていると考えられる。