

## 標津川流域の河畔林における窒素動態

地域環境学講座 土壌学分野  
高橋幸子

大規模草地酪農地域である北海道東部の標津川流域では、上流域の方が  $\text{NO}_3\text{-N}$  が河川流出しやすく、河畔林の脱窒能は上流域より下流域で高いことが明らかになっており、河畔林の脱窒が流域の窒素流出に影響を及ぼす可能性が示唆された。この影響を明確にする為、上流と下流で地下水位、 $\text{NO}_3\text{-N}$  濃度の変化を追跡するとともに、草地、河畔林土壌の脱窒能・含水率および化学性の比較を行った。

上流と下流で、河川に向かい傾斜する草地が隣接する河畔林を 1 地点ずつ選択した(上流:マス川流域、下流:シュラ川流域)。草地から河畔林を経て河川へ至る 3 つのトランセクトを設け、各トランセクト上に 5 つの観測地点を設置、浅層地下水位観測、試料水の採取を年数回行った。また、各観測地点で表層土壌(0-0.20m) を採取、脱窒能・土壌含水率・化学性を測定した。

$\text{NO}_3\text{-N}$  濃度は、シュラ川流域では草地で高く、河畔林で低い傾向が示された。また地下水位と脱窒能は草地で低く、河畔林で高かった。マス川流域では、 $\text{NO}_3\text{-N}$  濃度は草地で低かったが、河畔林の河川付近の地点で上昇した。地下水位と脱窒能は河畔林の中央付近で高かったが、その他の地点では低かった。また、脱窒能と土壌の含水率、炭素含量、窒素含量が高い相関関係を示し、どの項目でもシュラ川流域が高い値を示した。ステップワイズの重回帰分析の結果以下の式が得られた ( $P < 0.01$   $R^2 = 0.62$ )。 (脱窒能 [gN/kg/ha]) =  $0.24 \times$  (含水率 [g/100g wet soil]) +  $0.69 \times$  (窒素含量 [g/100g dry soil]) -  $0.34 \times$  (土壌浸透水の TOC 濃度 [mg/L]) +  $0.15 \times$  (気温 [°C]) さらに、観測地点ごとに Cl 濃度と  $\text{NO}_3\text{-N}$  濃度の比 ( $\text{NO}_3\text{-N}/\text{Cl}$ ) の平均をとったところ、シュラ川流域では、 $\text{NO}_3\text{-N}$  濃度が低下した草地から河畔林にかけて  $\text{NO}_3\text{-N}/\text{Cl}$  比が減少している。この地点では脱窒能が高いことも分かっているため、脱窒による窒素除去が起きている可能性が高い。マス川流域では、 $\text{NO}_3\text{-N}$  濃度が上昇した河畔林の河川付近の地点で  $\text{NO}_3\text{-N}/\text{Cl}$  比が増加している。ここで、各流域の斜面勾配を調べたところ、シュラ川流域は 0.48-4.5%、マス川流域では 0.6-11.9% であり、河川から河畔林に向かう地下水流が生じるとされている斜面勾配 5% を下回る地点も多いため、河川付近の地下水水質は河川に影響を受けていると考えられる。

河川の  $\text{NO}_3\text{-N}$  濃度が低いシュラ川流域では、脱窒能やそれと相関のある土壌環境要因の値も高く、脱窒能が起きやすい環境であり、脱窒が起きている証拠の確認できた。よって河畔林の脱窒作用により地下水の  $\text{NO}_3\text{-N}$  が除去されており、河川の  $\text{NO}_3\text{-N}$  濃度も低く保たれていることがわかった。一方マス川流域では、脱窒能も、それと相関のある土壌環境要因の値も低く、脱窒が起きている証拠も確認できなかった。この流域では河畔林の脱窒作用による  $\text{NO}_3\text{-N}$  除去作用はかなり低く、そのため河川の  $\text{NO}_3\text{-N}$  濃度も高いと考えられる。以上のことから、土壌の含水率が高いと炭素・窒素も高くなったので、河畔林の  $\text{NO}_3\text{-N}$  除去作用は土壌の含水率、ひいては地下水位によって決定される。河畔林が  $\text{NO}_3\text{-N}$  の除去作用を発揮するためには、土壌の炭素・窒素含量、含水率が高く保たれている必要があることがわかった。