

## 北海道西部における土地利用分布が河川窒素濃度に与える影響 Effect of Land Use Distribution on Nitrogen Concentration of River Water in the Western Part of Hokkaido

○ \*阿部和生, \*\*岡澤 宏, \*\*竹内 康

ABE Kazuki, OKAZAWA Hiromu, TAKEUCHI Yasusi

### 1. はじめに

大規模畑作農業を展開する北海道では、平水時における河川の硝酸態窒素濃度と流域に占める畑草地率との間には相関関係があることが知られており、畑草地率の減少が河川窒素汚濁を解決する手段と考えられる。一方、同程度の畑草地率であっても、畑草地や林地の分布、例えば河畔林の有無によって河川窒素濃度が異なることが知られている。このことから、現在の農地を維持しつつ河川窒素濃度を低下させるには、流域内の畑草地並びに林地の分布状況や配置との関係を明らかにし、水質保全に寄与する土地利用を目指す必要がある。本報告では、北海道西部に位置する貫別地域を対象とし、流域内部の畑草地や林地の分布や配置が河川窒素濃度に及ぼす影響を明らかにする。

### 2. 調査概要

調査は北海道西部虻田郡の畑作酪農流域において実施した。貫別川、尻別川水系の17地点を対象に、2011年6月、8月、10月に採水し、窒素濃度を測定した。水質調査は降雨の影響のない平水時に行い、窒素項目は全窒素(T-N)を対象とした。水質データは3回の算術平均値を用いる。

### 3. 土地利用解析

土地利用解析には、国土数値情報土地利用細分メッシュ(100m×100m)データを利用し、各流域の畑草地と林地の土地利用面積と分布状況を把握した。なお、本報告では土地利用分布の指標として畑草地率、LUI(Land Use Index)、SC(Spatial Continuity)の3つを用いた。

①畑草地率：流域面積に占める畑草地面積の割合。

②LUI：流域全体の畑草地面積(km<sup>2</sup>)と河川から片側100mバッファ内(BZ<sub>100</sub>)の林地面積(km<sup>2</sup>)との比であり、式(1)で定義される(Okazawa et al,2010)。

$$LUI = BZ_{100} \text{の林地} / \text{流域の畑草地} \quad (1)$$

③SC：同一土地利用が密集しているのか、分散しているのかといった集塊性を表し、図1および式(2)で定義される(Okazawa et al,2011)。

$$SC = k / C_{\text{patch}} \quad (2)$$

ここで、 $k$ はメッシュ数、 $C_{\text{patch}}$ はPatch数である。Patchとは縦、横、斜めに連結された同一土地利用のグループである。つまり、SCとは同一土地利用の面積をPatch数で除した値であり、畑草地、林地の一塊の面積を表す。

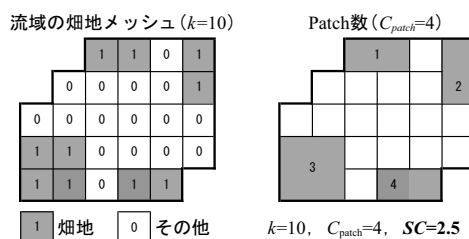


図1 SCの算出方法

Calculation method of SC

\*東京農業大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture

\*\*東京農業大学地域環境科学部 Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture

キーワード：土地利用，河川，窒素

#### 4. 結果と考察

河川の T-N 濃度と畑草地率との関係を図 2 に示す。両者の間には 1%有意の正の相関関係がみられ、流域内の畑草地面積の増大が河川窒素濃度の上昇を招いていることが改めて確認された。そして、河川窒素濃度を低下させるには畑草地面積の減少が有効と考えられる。しかし、生産性の維持を考えると農地の減少は難しいため、流域内部の土地利用配置に着目した。

河川周辺の土地利用が河川窒素濃度に及ぼす影響を検討するため、LUI と T-N 濃度を比較した。LUI と T-N 濃度の関係を図 3 に示す。既往の研究と同様に LUI と T-N 濃度の間には負の相関関係が得られた。(Okazawa et al,2010)。このことから、BZ<sub>100</sub> 内に林地を増やすか、流域全体の畑草地面積を減少することで LUI が大きくなり、T-N 濃度が減少することが示された。また、回帰式より生活環境基準である 1.0(mg/L)以下に濃度を低下させるには LUI が 0.65 となる土地利用配置にする必要と算出できた。

図 4, 5 に集塊性の指標である SC と T-N 濃度との関係を示す。畑草地 SC と T-N 濃度との間には正の相関がみられた。一方、林地 SC と T-N 濃度との間には負の相関が得られた。これらの回帰式より、畑草地の Patch 面積を 35.54(×10<sup>2</sup>km<sup>2</sup>)以下に分散させる、または、林地の Patch 面積を 245.98(×10<sup>2</sup>km<sup>2</sup>)以上に密集させることで生活環境基準を満たすことができると試算された。

#### 5. 結論

T-N 濃度と畑草地率との関係から、畑草地率が河川窒素濃度の影響要因であることが確認された。流域内のさらに、河川周辺に林地を集約的に配置する、畑草地の Patch 面積を小さく保つ、または、林地の Patch 面積を大きくするといった流域内の土地利用分布を変えることでも河川窒素濃度が低下することも明らかとなった。

#### 参考文献

- H.Okazawa et al.(2010):Influences of Riparian Land Use on Nitrogen Concentration of River Water in Agricultural and Forest Watersheds of Northeastern Hokkaido, Japan, IJERD, 1-2, 1-6  
 H.Okazawa et al.(2011):Effect of Land Use Agglomeration on Nitrogen Concentration in River Water in the Tokachi River, IJERD, 2-1, 37-42

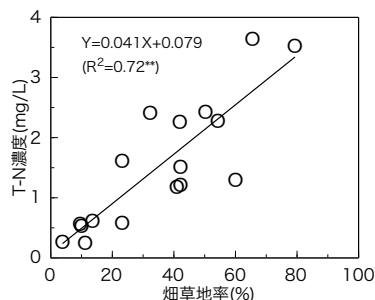


図 2 T-N 濃度と畑草地率の関係  
 Relation between T-N concentration and percentage of cropland area

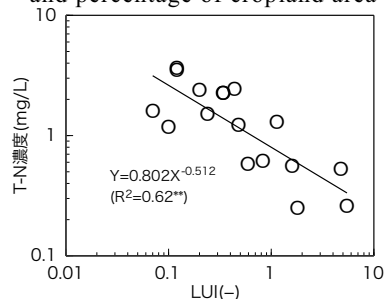


図 3 T-N 濃度と LUI(-)の関係  
 Relation between T-N concentration and LUI(-)

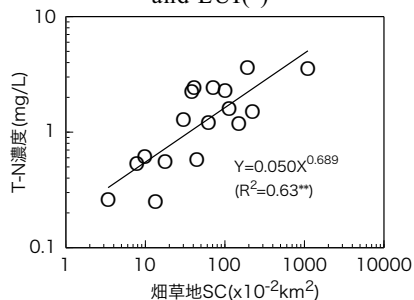


図 4 T-N 濃度と畑草地 SC の関係  
 Relation between T-N concentration and SC of cropland

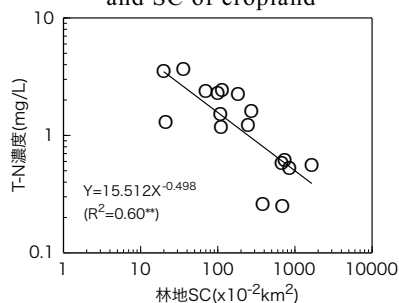


図 5 T-N 濃度と林地 SC の関係  
 Relation between T-N concentration and SC of forest