

草地酪農地域における河畔緩衝帯の機能（その4） Function of Riparian Buffer Zone in Dairy Grassland (IV)

○ 鶴木啓二*・中村和正*・竹部健司**・河田修二**

UNOKI Keiji, NAKAMURA Kazumasa, TAKEBE Takesi and KAWATA Syuji

1. はじめに

近年、酪農地域の水質汚濁が顕在化し、下流の閉鎖性水域や湿原の水環境に及ぼす影響が問題となっている。汚濁源としては、畜舎周辺などの点源のほかに、面源として草地が挙げられている。その面源からの水質負荷を低減させる手法の一つとして、排水路沿いの緩衝帯の設置がある。緩衝帯を実際に計画・整備していくうえで、その機能の定量的な評価が必要である。本報告では、草地酪農地域における排水路沿いの林地で水質水文調査を行い、河畔緩衝帯としての水質浄化機能を検討した。

2. 調査方法

調査は、北海道釧路管内浜中町の草地酪農流域に位置する斜面（斜度約5%）で実施した。斜面上部は採草地として利用され、下部には林地が残されている。草地は黒色火山性土壌、林地は泥炭土壌から成る。草地のベーシックインタープレートは1mm/h未滿と非常に小さく、降雨時に表面流出が発生しやすい状況にある。

この斜面において、草地からの汚濁物質を含む流出水に対する林地の水質浄化機能を測定するために、草地表面水と林地地下水を採取した。地下水観測点は、草地と林地の境界から斜面下方向に35m地点まで5m間隔で8地点とし、観測孔（塩ビ管VP40、深度1.5m）は1地点につき横方向に1m間隔で5箇所設けた（Fig.1）。地下水の採水は、観測孔内の全量採取とし、地下水が大きく動くと予想される降雨中から降雨後5日までの間に実施した。調査回数は2005年と2006年に合わせて13回である。さらに、地下水観測地点の0、5、10、15、25、35m地点において、多孔質素焼管の土壌溶液採取器を深度0.1、0.2、0.3、0.6、1.0、1.5mで各地点にそれぞれ3セット設置して土壌水を採取した。調査は2006年に3回実施した。水質分析項目は地下水、土壌水ともにT-N、NO₃-Nで、分析方法はJISに準じた。

3. 結果と考察

林地地下水のT-N、NO₃-N濃度変化の事例として、2006年11月15日（11/11～12に総降水量71mmの降雨）のデータを示す（Fig.2）。各地点の濃度は観測孔5本の平均値である。このときの草地表面水のT-N濃度は2.70mg・L⁻¹で、林地地下水は0m地点で1.38mg・L⁻¹となっており、表面水より約50%濃度低下していた。さらに、林地土壌斜面の浸透過程で

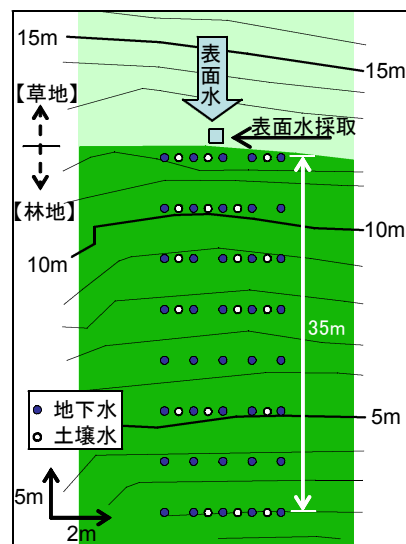


Fig.1 調査地点
Investigation points

* (独)土木研究所寒地土木研究所: Civil Engineering Research Institute for Cold Region, Public Works Research Institute, **北海道開発局釧路開発建設部: Kushiro Development and Construction Department, Hokkaido Regional Development Bureau, キーワード: 草地酪農, 緩衝帯, 浄化機能

も 35m 地点までに濃度は約 40%低下した。
 NO₃-N は、0m 地点で最高濃度を示し、斜面下部に行くに従い低下して 20m 地点でほぼ一定濃度に収束した（以下、このような地点を濃度収束位置と記す）。なお、NO₃-N は草地表面水にはほとんど含まれなかった。

観測全データでは、降雨時の草地表面水に含まれる T-N 濃度の平均値は 6.21mg・L⁻¹（最大値 12.26mg・L⁻¹，最小値 2.00mg・L⁻¹）であったのに対し、林地地下水の 0m 地点で T-N 濃度の平均値は 2.51mg・L⁻¹（最大値 9.33mg・L⁻¹，最小値 0.89mg・L⁻¹）と半分以下の濃度であった。このことは、草地と河川の間には緩衝帯を配置し、草地からの表面流去水を地中に浸入させることで、汚濁負荷 (T-N) の削減が可能であることを示唆している。つぎに、林地地下水の NO₃-N について、試料採取日の降雨経過日数と濃度収束位置の関係を Fig.3 に示す。濃度収束位置は最長で 25m 地点で、降雨後の日数経過に伴い、斜面のより上部で濃度が収束した。これは、この斜面で地下水の NO₃-N を最大限浄化するには林帯幅として 25m 必要であることを示唆している。

最後に、Fig.4 に林地地下水と同様に 2006 年 11 月 15 日に採取した土壌水の濃度を示す。林地内の土壌水に含まれる NO₃-N 濃度は、0m 地点の表層以外はほとんど検出限界以下であり、林地地下水の濃度レベルとは大きく異なっていた。T-N について、層厚の加重平均により各地点ごとの土壌水濃度を算出すると、0m : 5m : 10m : 15m : 25m : 35m 地点 = 0.93 : 1.29 : 1.17 : 1.16 : 1.29 : 0.99mg・L⁻¹ であり、林地地下水の濃度と比較的近い値を示した。最も濃度の高い 5m 地点に比べると 35m 地点では、23 %濃度が低下していた。

4. おわりに

草地からの表面流出水に含まれる T-N 濃度は、林地で地中に浸入する過程において平均で約 6 割低下していた。これにより、水質浄化機能の高い河畔緩衝帯の整備には、浸入能の高い土壌条件にすることが重要であることが示された。今後、地下水位のデータから観測地点間を移動する水量を推定し、緩衝帯の水質浄化機能を定量評価する予定である。

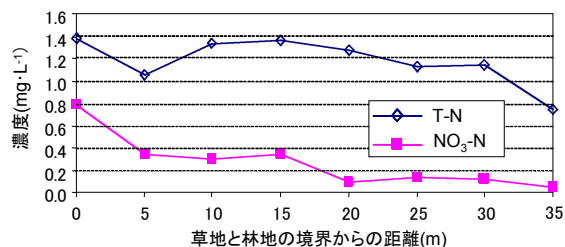


Fig.2 林地地下水の T-N, NO₃-N 濃度変化 (2006/11/15)
 Changes of T-N and NO₃-N concentration of groundwater in buffer zone

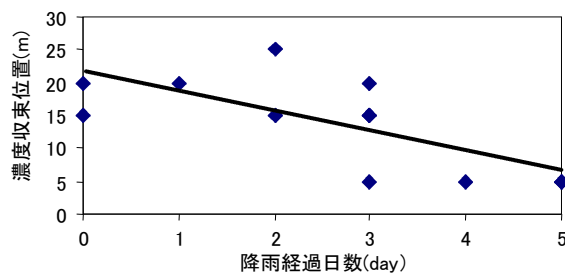


Fig.3 降雨経過日数と林地地下水の NO₃-N 濃度収束位置
 Relation between rainfall history and concentration convergence points of NO₃-N in buffer zone

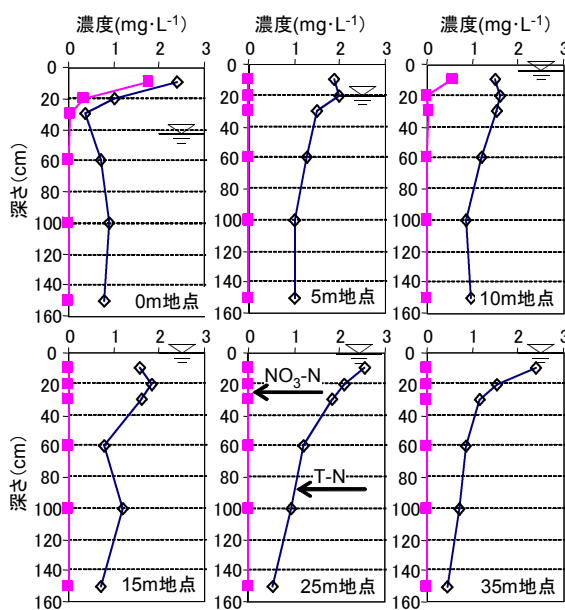


Fig.4 土壌水の T-N, NO₃-N 濃度 (2006/11/15)
 T-N and NO₃-N concentration of soil water