

草地酪農地域における河畔緩衝帯の機能（その2） Function of Riparian Buffer Zone in Dairy Grassland（II）

○ 鶴木啓二*・中村和正*・太田寛彰**・川本 誠**

UNOKI Keiji, NAKAMURA Kazumasa, Ota Hiroaki and KAWAMOTO Makoto

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、草地酪農地域において排水路沿いの緩衝帯で水質水文調査を行い、水質浄化機能の検討を行った。

2. 調査方法

調査は、釧路管内浜中町の草地酪農地域に位置する右支二姉別川の中流部左岸斜面で、2004年8月～11月に実施した。斜面上部は採草地として利用され、下部には林地・湿地（以下、緩衝帯）が残されている。草地は黒色火山性土壌、緩衝帯は泥炭土壌から成る。草地のベーシックインテークレートは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緩衝帯の水質浄化機能を測定するために、草地表面水（以下、表面水）と緩衝帯地下水（以下、地下水）の採取および緩衝帯地下水位の測定（感圧式自記計）を Fig.1 に示す観測線Cで行った。地下水の採取は、①地下水位が変化する降雨後2～5日経過時にC-1～C-13.5で手動による4回、また、詳細は後述するが、②水質の大きく変化する観測点C-1～C-4において自動採水器を用いて6時間間隔で53日間行った。採取した試料は室内で水質分析に供した。水質分析項目はT-N、NO₃-N、T-P、BODで、分析方法はJISに準じた。なお、T-NからNO₃-Nを減じてTON(有機態窒素)+NH₄-Nとした。また、降水データは厚床アメダスを用いた。

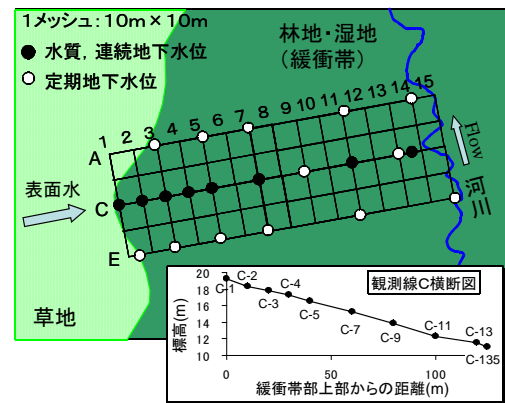


Fig.1 観測点断面図と調査地点
Cross-section and investigation points.

3. 結果と考察

Fig.2 に降雨時の表面水と降雨後2～5日時の地下水濃度を示す。T-Nは表面水が7.8mg/lと高く、地下水もC-1からC-3地点までは比較的高く推移し、C-4地点(30m地点)より下部では2mg/l以下と低く安定した。窒素成分のうち、TON + NH₄-N濃度は緩衝帯で速やかに低下するのに対して、NO₃-N濃度はC-1地点では低いがC-2, C-3地点では比較的高く

* (独)北海道開発土木研究所: Independent Administrative Institution, Civil Engineering Research Institute of Hokkaido,

** 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

推移して C-4 地点以降で低下した。これは、表面水に含まれる窒素成分は TON と NH₄-N が大部分であり、これらは地中に浸透する過程において酸化されて NO₃-N に変化することで減少し（すなわち、NO₃-N は増加し）、生成された NO₃-N はさらに脱窒作用や植物吸収によって浄化されるためと考えられる。T-P は表面水が 2.5mg/l と高濃度であったが、地下水は C-1 地点で 0.1mg/l 以下となり、C-4 地点以降では 0.04mg/l 程度で安定した。リンは土壤に吸着されやすい性質を有していることから、大部分が表層付近で濾過・吸着作用を受けて浄化されたと考えられる。BOD は表面水が 16.5mg/l と高濃度であったが、流入部の C-1 地点で大幅に濃度低下し、C-3 地点で 1mg/l 程度に浄化されていた。これはリンと同様に、土壤表層の濾過・吸着作用によるものと思われる。

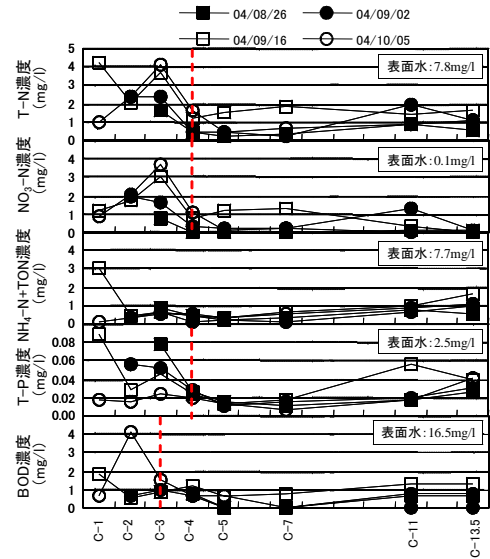


Fig.2 草地表面水と緩衝帯地下水水質
Surface water quality on grassland and groundwater quality in buffer zone.

次に、Fig.3 に地下水の連続観測結果を示す。なお、C-1, C-3 地点は 10/20 からのデータである。観測開始直後の降雨による水位の上昇すなわち地下水の移動によって、溶脱されやすい性質を有する NO₃-N 濃度は一旦上昇するが、10月10日に隣接する圃場にふん尿散布された以降3週間は顕著な水位上昇はみられず、各観測点とも濃度は低下して未検出となった。11月に入って降雨が連続することで地下水位が上昇し、これに伴って濃度も上昇した。とくに、11月5日～7日にC-2地点で非常に高濃度となった。これは、ふん尿散布の影響が緩衝帯に到達したためと考えられる。このとき、斜面下部のC-3, C-4地点の濃度変動は、上部2地点に比べて小さく、緩衝帯の土壤を通過するに伴い浄化されたものと考えられる。ただし、ピーク濃度時で (C-1 < C-2) > (C-3 < C-4) となる場合や、採水のタイミングでは C-2 < C-4 となる場合もあるなど、緩衝帯の水質状況は複雑であることが明らかとなった。

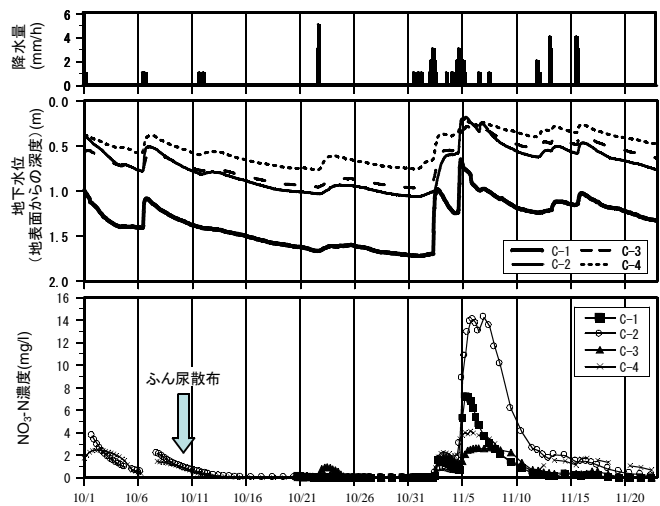


Fig.3 緩衝帯の地下水位と NO₃-N 濃度の変化
Changes in groundwater level and NO₃-N concentration in buffer zone.

4. おわりに

草地酪農地域の排水路沿いの斜面で、降雨後の水質調査を行った結果、緩衝帯の通過に伴う水質浄化の傾向を明らかにすることができた。また、緩衝帯の地下水水質を連続的に観測した結果、緩衝帯での地下水水質の変化状況を把握することができたが、現象の複雑さから定量評価をするには至っていない。今後データを蓄積し、定量化を図る予定である。