

酪農流域排水河川の水質保全対策と評価

Evaluation for the Preservative Countermeasure of Drainage Channel in Dairy Farming Watershed

栗原 望^{*} 山本忠男^{**} 井上 京^{**} 長澤徹明^{**}

KURIHARA Nozomu, YAMAMOTO Tadao, INOUE Takashi and NAGASAWA Tetuaki

1. はじめに

酪農流域では河川の水質汚濁に起因する環境問題が顕在化している。現在、法律の規制によって、点源（畜舎・パドック）からの汚濁負荷流出対策が進められている。一方、面源負荷流出の直接的な抑制は困難であり、河川域で対処することが現実的な方法の一つと考えられる。本研究は、排水改良に加え、面源負荷対策として整備された「浄化型排水路」の水質浄化機能を評価したものである。

2. 方法

調査は、北海道根室管内別海町の草地酪農流域小河川（明渠排水路）で行った（Fig.1）。調査期間は2004年6月～2007年11月である。排水路では、幹線のNO.1-6区間を水路幅を約5mに拡幅し、低水敷（0.5m）には小プールを千鳥状に設け、河川水は小プールを蛇行して流下するように改修された。現地調査の際に、各調査地点で1ヶ月に1回程度の頻度で採水した。NO.1, 3, 6の3地点には水位計（10min間隔）と量水標を設置し、現地調査の際に流量観測を実施した。2007年8月～11月の間、NO.1, 5, 6の各地点に自動採水器を設置し、降雨時の24h連続採水（1h間隔）を行った。自動採水器は雨量計が5mm/h以上の降雨を感知すると稼動するように設定した。本報告では、NO.5-6区間（140m）における水質浄化効果を検討の対象とした。水質項目は、窒素(N)、リン(P)に関する成分、およびCIであり、分析方法はJISに準拠した。

3. 結果と考察

(1) 浄化型排水路の水質浄化機能

NO.5とNO.6のNO₃-N濃度を比較すると、改

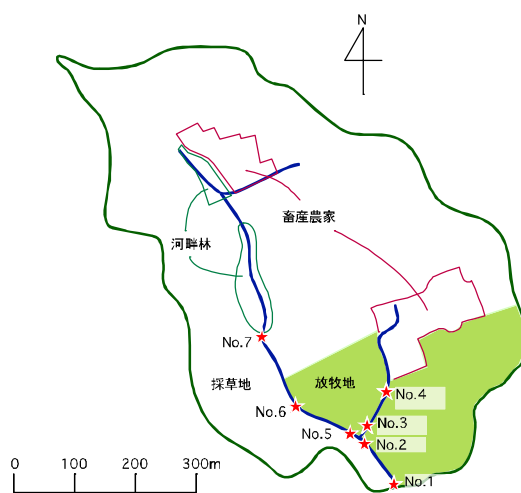


Fig.1 調査流域概要図

Outline of researched watershed

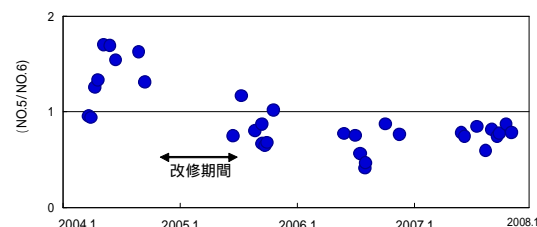


Fig.2 NO.5, 6間のNO₃-N濃度比

NO₃-N concentration ratio at pt. NO.5 and 6

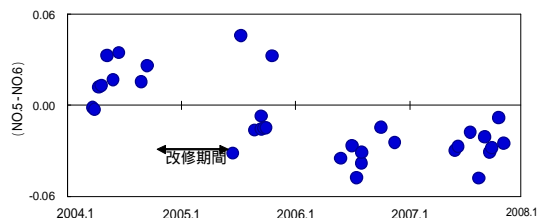


Fig.3 NO.5, 6間のNO₃-N/CIの差

Difference of NO₃-N/CI at pt. NO.5 and NO.6

^{*}北海道大学大学院農学院 Graduate School of Agriculture, Hokkaido University

^{**}北海道大学大学院農学研究院 Research Faculty of Agriculture, Hokkaido university

[キーワード] 浄化型排水路, 降雨流出, N, P

修前の2004年に比べて改修後には値が低下し、流下に伴う浄化効果が、また、改修から3年が経過した2007年の濃度低下率は0.7 ~ 0.9であり、2006年と同程度の効果が確認された(Fig.2)。この要因には、生物的作用が考えられる。そこで、NO₃-N/CIの差()を時系列でプロットした(Fig.3)。NO₃-N/CIは生物的作用によるNO₃-N除去を示す指標であり、NO₃-N/CIの低下はNO₃-Nの生物への吸収や脱窒によるとされている¹⁾。Fig.3より、改修後には生物的作用が機能していると判断される。改修後、生物的作用によるNO₃-N除去効果が増大した背景には、改修前および改修直後の状態から時間経過による湿生植物等の繁茂が考えられる。このことは、植生を維持することで、今後も一定程度の水質浄化効果が持続されることを示唆している。

(2)降雨時の水質浄化効果

Fig.4に2007年9月28~29日の降雨時(総降雨量19.5mm)のNO₃-N/CIにおける汚濁負荷量の推移を示す。なお、NO₃-Nの流量はNO₃-N/CIの流量から流域面積比によって推定した。

N成分 T-N, NO₃-NともにNO₃-N/CIよりNO₃-Nで負荷量が小さくなる傾向が認められた。また、T-Nの90%近くをNO₃-Nが占めており、T-N負荷量の減少はNO₃-N負荷量の減少によるものと推察された。流量が安定するにつれ濃度が上昇する傾向が見られ、中間流出によるNO₃-Nの河川流達がかげえる。

P成分 T-Pでは、ピーク流量時に流下により負荷量が大きく減少する。一方、PO₄-Pについては、流下による負荷量の減少はみられなかった。これらのことから、流量ピーク時のT-P負荷量の減少は、懸濁態成分が高水敷に繁茂する湿生植物に捕捉されたことによると推測した。

4.まとめ

酪農流域に整備された「浄化型排水路」は、平水時、NO₃-N濃度を生物的作用により低下させる機能を有することが確認された。一方、降雨流出時についても、N成分は、NO₃-Nを主体として減少することがわかった。P成分は、懸濁態の浄化に効果を発揮しているようである。これらのことから、降雨流出時には、高水敷へ溢れ出た水や農地排水などに含まれる物質が河道内の湿生植物に捕捉され、下流への汚濁負荷流出を抑制する効果をもたらしたと推察された。

[引用文献]1) R.Lawrance(1992):Groundwater Nitrate and Denitrification in a Coastal Plain Riparian Forest, J. Environmental Quality 21, pp.401-405

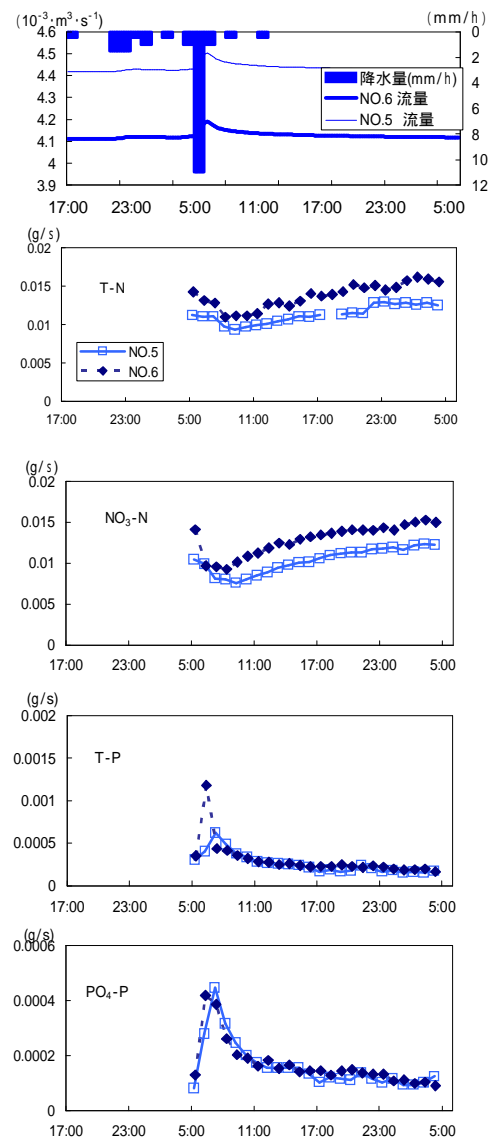


Fig.4 降雨流出時の水質負荷量 (2007.9.28-29)
Pollutant load with rainfall-runoff event