

草地酪農地域における河畔緩衝帯の機能（その3） Function of Riparian Buffer Zone in Dairy Grassland (III)

鷓木啓二*・中村和正*・中井 敦**・河田修二**

UNOKI Keiji, NAKAMURA Kazumasa, NAKAI Atsushi and KAWATA Shuji

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、北海道釧路管内浜中町の草地酪農流域に位置する斜面で、2005年7月～9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未満と非常に小さく、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を行った（Fig.1）。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、観測孔は1地点つき横方向に1m間隔で5箇所計40箇所設けた。地下水の採取

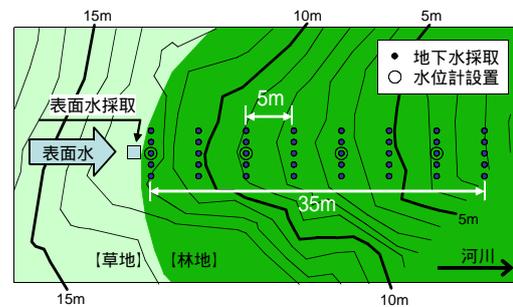


Fig.1 調査地点
Investigation points

Table 観測日と降雨履歴
Observation day and rainfall history

観測日	直前降雨イベント		採取日の位置づけ
	降水期間	総降水量 (mm)	
7/7	7/7	17	降雨中
7/21	7/18	9	降雨3日後
7/29	7/26～7/27	77	降雨2日後
9/1	8/26～27	7	降雨5日後
9/13	9/7～8	63	降雨5日後

は、地下水の移動が大きいと想定される降雨中から降雨後5日までに、ハンドポンプを用いて実施した。観測日はTable 1のとおりである。採取した試料は室内で水質分析に供した。解析に用いた水質分析項目はNO₃とCl⁻で、分析方法はJISに準じた。

3. 結果と考察

Fig.2に各観測点のNO₃濃度を観測日ごとに示す。各観測点とも観測孔による濃度のバラツキが非常に大きく、観測点によっては最低値と最大値で10倍以上の差となっていた。これは、いわゆる土壌の不均一性に起因するものと考えられ、ここでは、平面方向や垂直

*(独)土木研究所寒地土木研究所(旧(独)北海道開発土木研究所): 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

方向に濃度の異なる水みちが複雑に絡み合っただけで斜面土壌中を流下していることが想定される。濃度の異なる水みちとは、土層内に高濃度の水みちと低濃度の水みちが存在することを意味する。つまり、地下水試料を採取するための観測孔が、高濃度の水みちに当たるか低濃度の水みちに当たるかで、近接した場所でも水質が大きく異なる可能性があると考えられる。現時点では、平均的な濃度を求めるには、今回のように観測孔を増やすことが有効と考えられる。

平均値をみると、観測日ごとに変動状況は異なっていたが、いずれも斜面下部に行くに従い濃度は低下していた。今回の調査では、最長でも 25m 程度で濃度が収束していた。

つぎに、草地と林地の境界 (0m 地点) における濃度を 1.0 として、林帯斜面の地下水に含まれる NO_3^- と Cl^- の相対濃度変化を Fig.3 に示す。 Cl^- は植物による吸収はほとんどなく、土壌に吸着されにくく、土壌からの溶出もないため、水移動の指標として利用される。すなわち、 NO_3^- の濃度低下のうち、 Cl^- 濃度の低下割合相当分は希釈によるものと考えられ、それ以外は脱窒等の生物的浄化作用と考えることができる。すると、7/7 の 20m 地点における NO_3^- 濃度低下率 (約 6 割) の内訳は、 Cl^- 濃度低下割合分 (3 割) が希釈、残り 3 割が生物的浄化と説明できる。同様に、7/21 は 20m 地点でほぼ 0 (低下率約 10 割) となり、2 割が希釈で 8 割が生物的浄化となる。7/29 では 25 m 地点でほぼ一定濃度 (低下率約 9 割) となり、3 割は希釈、6 割は生物的浄化となる。9/1 では 10 m 地点でほぼ 0 となり、 Cl^- 濃度に変化のないことから、すべて希釈以外の生物的浄化と説明される。9/13 は、25m 地点でほぼ 0 となり、9/1 と同様すべて希釈以外の生物的浄化と説明される。

4. おわりに

今回の測定条件では、緩衝帯幅 25m で地下水に含まれる硝酸イオンを 6 ~ 10 割濃度低下させるという結果を得た。しかし、緩衝帯の水質浄化機能は、流入水の濃度や降水履歴 (降水量や降雨経過日数)、温度などによって異なると考えられる。今後、緩衝帯を農業地域における水質浄化施設として利用するためには、様々な条件下での緩衝帯の水質水文観測を継続し、水質浄化機能に関するデータを蓄積する必要がある。

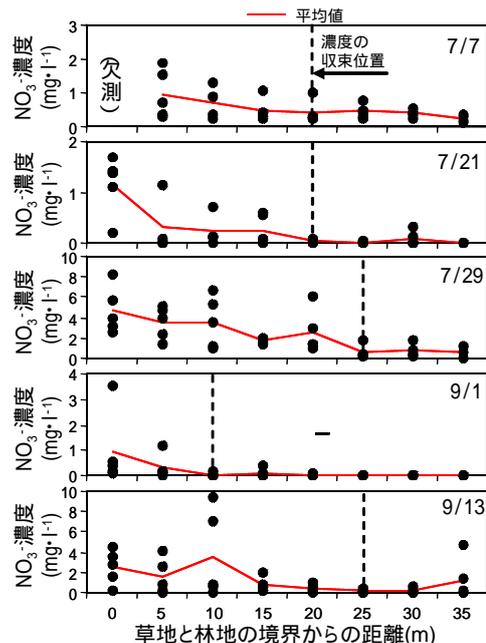


Fig.2 緩衝帯地下水の NO_3^- 濃度の変化
Changes of NO_3^- concentration of groundwater in buffer zone.

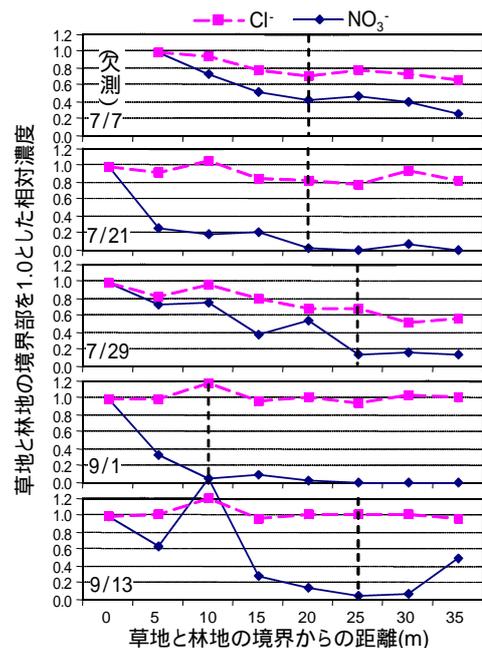


Fig.3 緩衝帯地下水の NO_3^- と Cl^- 濃度の相対変化
Relative changes of NO_3^- and Cl^- concentration of groundwater in buffer zone