

周辺水環境への低負荷ふん尿灌漑法をめざして

- IV. 短期地下水水質への影響 -

Sustainable Cattle Manure Application to Maintain the Surrounding Water Environments

- IV. Effect on Short-term Groundwater Quality -

○登尾浩助・颯田尚哉・古賀潔・馬場秀和・向井田善朗
○K. Noborio, N. Satta, K. Koga, H. Baba, and Y. Mukaida

はじめに

農業環境三法の施行により特に家畜排泄物による水質汚染防止と年間 9,500 万トンも排せつされる家畜ふん尿の適切な処理法の確立が急務となっている。我々は、これまで牧草畑に表面散布された搾乳牛のふん尿に由来する硝酸態窒素 (NO_3) による地表水と地下水の汚染状況および土壌における NO_3 動態について報告してきた。本報では、3 年間における地下水水質の変動を報告し、持続可能な畑地への家畜ふん尿還元の可能性を示す。

調査方法

調査は、岩手県盛岡市近郊の傾斜地 (斜度約 5.5 度) でふん尿還元を行っている約 2ha のリードカナリーグラス畑において行った。この畑は、約 20~30cm 厚のクロボク表土が火山灰心土を覆っている。2002 年には搾乳牛の尿 (40~60 t/回) を春先の雪解け後に 1 回と牧草刈り取り後に 4 回散布し、完熟たい肥 (60~80 t/回) を積雪前に 1 回散布した。

試験地南東端の低位部に水路、三角堰を設けて地表流出水を集め、堰の越流水深を自動計測して地表流出量を決定した。調査地内に素掘り井戸 (直径約 70mm、深さ 1.6-5.1m) を設け、地下水水質の変動を測定した。週に 1~2 回地表面から深さ 60cm まで土壌コアを採取した。遠心機を使って採取した土壌から土壌水を抽出して、土壌水の化学分析を行なった。さらに、TDR 法によって土壌水分量と電気伝導度の変化を

15 分間隔で測定した。

結果と考察

図 - 1 には、過去 3 年間の調査地における水収支を示す。どの年も降水量の 50~60% が地下浸透している。したがって、地表散布した肥料分 (特に NO_3) などが容易に地

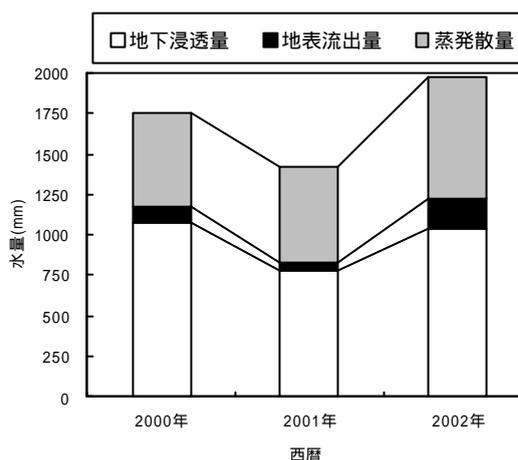


Fig. 1. Annual water budget in the field.

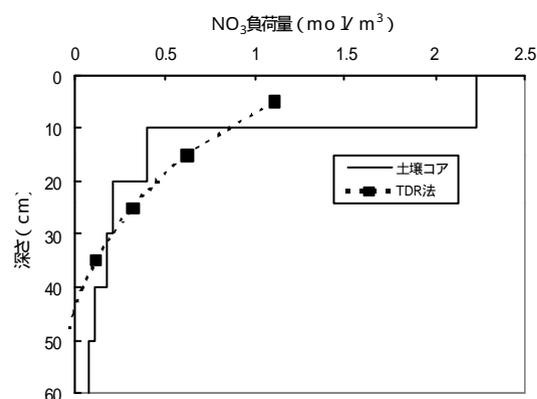


Fig. 2. The profile of yearly-average NO_3 load measured with TDR and soil cores.

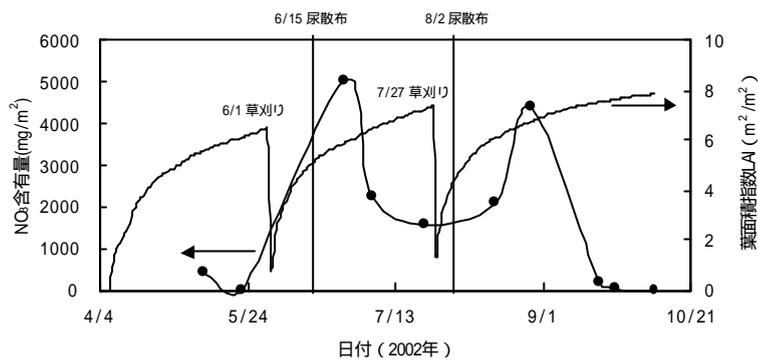


Fig. 3. Changes in LAI and NO₃ content in Reed Canarygrass during the

下水面まで輸送
られることが懸
念される。

しかし、地表
面に散布したふ
ん尿から発生し
たNO₃のほとん
どは、根群域内
で消費されている
ことが TDR
法による経時的
な測定から明らか
にした¹⁾。また、
図 - 2 には
土壌コアから抽
出した土壌水の
化学分析からも
ほとんどの NO₃

は根群域内において消費（脱窒、吸収等）
されていることが示される。尿散布後には
牧草中の NO₃ 含量が上昇し、成長に伴って
減少する様子が図 - 3 に示される。即ち、
根群域内の NO₃ は牧草に吸収されること
によって消費されていることが示唆され
る。

図 - 4 には過去 3 年間における地下水
中の NO₃ と Cl 濃度の変動が示される。地下
水位の変動からわかるように調査地にお
いて地下水涵養が行なわれていると思わ

れる。地下水中における NO₃
濃度の上昇傾向は Cl に比較
すると半分以下と緩やかで
あることがわかる。これは、
土壌中の NO₃ が牧草による
吸収と脱窒によって消費さ
れるので、地下水面まで到達
する量が Cl よりも少ないた
めだと考えられる。

おわりに

調査地における地下水中の

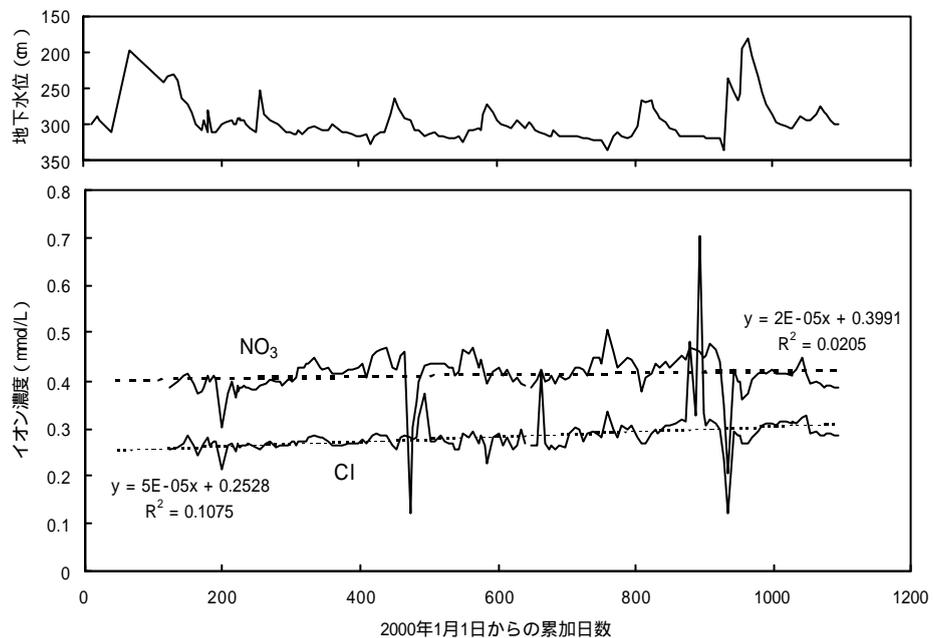


Fig. 4. Long-term changes in groundwater level, NO₃ and Cl concentration with time.

NO₃ と Cl 濃度はわずかではあるが時間と
共に上昇傾向にあるので、ふん尿還元によ
る長期的な地下水水質への影響をさらに調
査する必要がある。

[謝辞] 本研究の一部は、日本学術振興会科研費
(基盤研究(B)11460109)からの研究助成により行
われた。また、横田宗明、小林貴仁、真野純平、
松原雄介、千葉尊仁、日景郁江、清水亮、藻寄ま
なみの各氏の協力を得た。深謝いたします。

[文献] 1) 登尾ら：ふん尿還元草地における土
壌のフィルター効果. 農土誌 70:631-634(2002)