

飼料作物畑における施肥窒素の動態

宮崎大学工学研究科 学生員○山下 直紀
宮崎大学工学部 正 員 杉尾 哲

1. はじめに

近年、硝酸態窒素による地下水汚染が各地で報告されている。宮崎県の南西部に位置する都城盆地においても、その汚染が社会的問題となっている。これまでの調査によると、汚染源は畑地における堆肥の過剰施用であることが指摘された¹⁾。これは、この地域の主要産業である畜産業と深く結びついたもので、その廃棄物である糞尿を他に処理する方法がないために畑に過剰に施肥している現状を示唆している。特に施肥量が多いのは、畜産用の飼料作物を耕作する畑地であることが推測される²⁾。そこで本研究では、実際の飼料作物畑における施肥窒素の動態について調査した。

2. 調査畑地の概要

この地域における飼料作物は主にトウモロコシとイタリアングラスで、前者が夏場、後者が冬場に耕作される。都城盆地内にある面積 60m² の畑地を試験畑地とし、そこで実際に飼料作物を栽培して調査を行うことにした。試験畑地の地質は、深さ 3 m までの区間では、表層から黒ぼく、ぼら、粘性土の順に分布している。各土層の飽和透水係数を表 1 に示す。

表 1 各土層の透水係数

土壌	層厚 (cm)	透水係数 (cm/s)
黒ぼく	70	8.4×10^{-3}
ぼら	200	4.7×10^{-3}
粘性土	30 以上	1.1×10^{-5}

3. 調査方法

硝酸態窒素は水に溶解しやすい性質であることから、降雨水とともに地下へ浸透していく³⁾。そこで、この過程に着目して、畑地の地下 3 m までにおける土壌水分の硝酸態窒素濃度を測定することにした。土壌水分の採取方法は、図 1 に示すように、深さ 25、50、75、100、150、200、250、300cm の位置にポラスカップを埋設し、地上で採取容器内を減圧することによって各深度の土壌水を吸引して採水するものである。装置は同深度で並びを逆にして 2 列に埋設した。

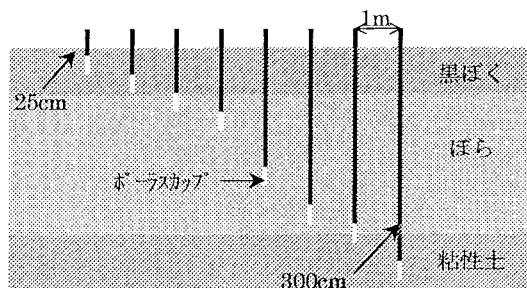


図 1 土壌溶液採取器の設置方法

4. 試験畑地での活動状況

測定は、1997 年 4 月 28 日から開始した。測定開始前の堆肥を施肥した 3 月から 11 月までにおける試験畑地での耕作活動の概要を図 2 に示す。図に示されている元肥及び追肥は化学肥料であり、施肥量は畜産業

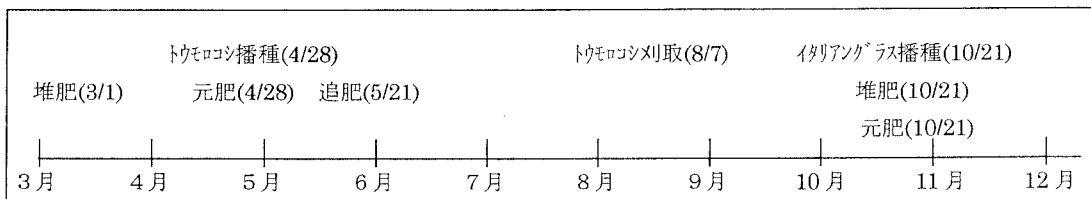


図 2 試験畑地における耕作活動状況

キーワード：硝酸態窒素、地下水汚染、堆肥、過剰施肥

〒889-2192 宮崎県宮崎市学園木花台 1-1 宮崎大学工学部土木環境工学科 TEL0985-58-2811

者が一般に施肥している量を試験畑地においても使用した。

4. 土壌水分の硝酸態窒素濃度の測定結果

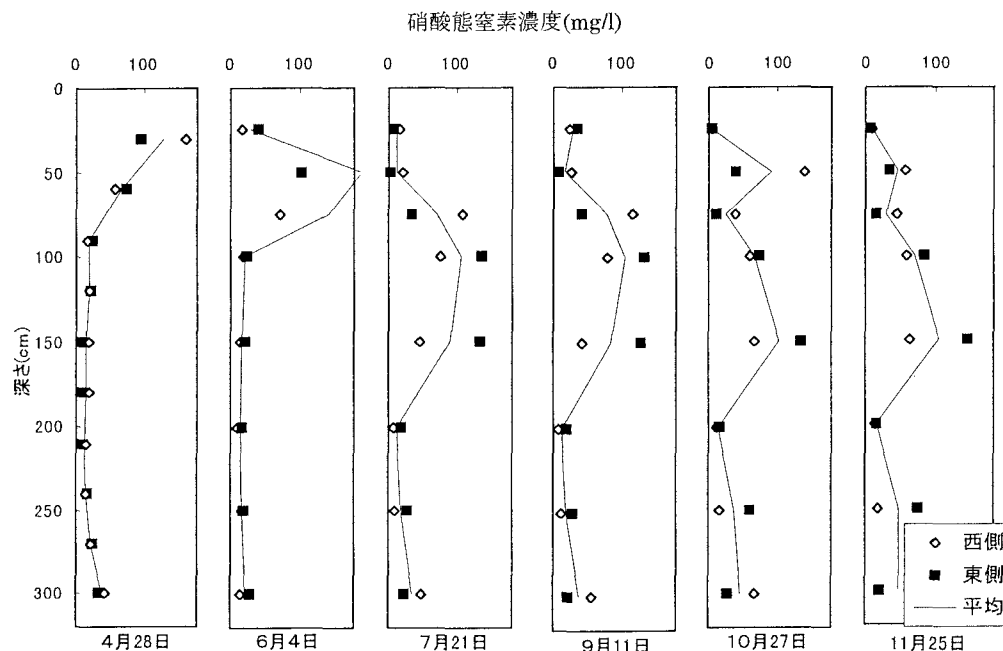


図3 土壌水分中硝酸態窒素の鉛直濃度分布

これまでに得られた土壌水分濃度の測定結果を図3に示す。実線は、2列の測定値の平均値を示している。図を見ると、表面の濃度ピークが時間の経過とともに下方へ移動している様子が見られる。この濃度ピークは、おそらく3月1日の堆肥及びトウモロコシ播種後の元肥と追肥の施肥によるものではないかと考えられる。この結果、肥料を由来とする硝酸態窒素が地下へ輸送されている様子が分かる。しかし、10月27日に出現した50cm地点の濃度ピークは、イタリアングラス播種後の施肥窒素成分としては、あまりにも早すぎるため、判断し難い現象となっている。測定期間中における最高濃度は、6月4日の50cm地点での280.8mg/lであった。また、4月28日から11月25日にかけての深さ300cm地点における平均値の濃度変化は、21.8mg/l～46.7mg/lとなっており、この深さでもまだかなり高い濃度であることが分かった。また、7月21日から9月11日及び10月27日から11月25日の鉛直濃度分布はあまり変化していない。この原因は、8月に雨が降っておらず、さらに11月以降も雨の少ない冬場の乾期となったことによって、土壌水分の移動がさほど起こっていないためであると判断される。

5. まとめ

本研究より、飼料作物畑では肥料を由来とする硝酸態窒素が高濃度で地下へ浸透していることが明らかとなった。また、深さ300cm地点においては、水道水質基準値10mg/lを遙かに上回る濃度であることが分かった。したがって、このような濃度を維持したまま硝酸態窒素が地下水に混入すれば、地下水汚染を引き起こす可能性は十分に高い。以上より、都城盆地における硝酸態窒素による地下水汚染の原因の一つが、畑地への過剰施肥であることが確認された。

<参考文献>

- 1) 農水省九州農業試験場：生態系からみた畑生産技術体系の確立、総研チーム研究成果シリーズ、第2号、pp8-12、1995。
- 2) 杉尾 哲ほか：都城盆地地下水の硝酸態窒素による汚染、都城盆地地下水協議会共同研究報告書、1998（印刷中）。
- 3) Bolt, G.H. ほか：土壌の化学、学会出版センター、pp219-233、1980。