

転換年数の異なる転換畑の脱窒速度

小林ひとみ・太田健・村上章

1. ねらい

閉鎖水系の八郎瀧干拓地では、環境保全型の持続的農業が求められている。特に転換畑では多量の窒素が施用されており、その動態を明らかにする必要がある。そこで、近年、農業研究センターで開発された、圃場の条件で脱窒速度を測定できるアセチレン阻害法を用いて、低湿重粘土の転換2年目と10年目のスイートコーン圃場で、土壌の酸化還元状態、無機態窒素濃度の推移と併せて脱窒速度を測定した。

2. 試験方法

1) 供試圃場：八郎瀧干拓地の転換2年目(作付来歴：～H10水田、H11～12スイートコーン)及び転換10年目圃場(作付来歴：～H2水田、H3休耕、H4ダイズ、H5～6休耕、H7コムギ、H8ダイズ、H9～10秋キャベツ、H11～12スイートコーン)。耕種概要：5/29化成肥料(N-P-K：150-150-150 kg/ha)全層混和、スイートコーン播種。追肥無し。収穫8/18。

2) 脱窒速度：直径約6cm×20cmのアクリルチューブで、未攪乱土壌を10cmごとと深さ20cmまで採取。密閉後アセチレンガスを注入し、圃場に埋設。24時間後の亜酸化窒素量を分析し、脱窒速度を求めた。

3) 土壌の還元状態・無機態窒素含量：土壌を0～40cmまで10cmごとにオーガーで採取し、還元状態をジピリジル反応で確認後、無機態窒素含量を分析した。

3. 結果及び考察

1) 転換2年目圃場は細粒質斑鉄型グライ低地土、強粘質。転換10年目圃場は細粒質表層灰色グライ低地土、強粘質。転換2年目圃場では地表下30cmからグライ層が出現し、45cm以下は構造のない壁状であった。転換10年目圃場では、2年目圃場に比べ酸化・乾燥が進み、下層にも弱い柱状構造の発達が見られた。両圃場とも施肥前の0～20cm層では無機態窒素は認められなかった。

2) 転換2年目圃場では6月下旬のまとまった降雨の後から還元状態の発達がみられ、特に10～20cm層で発達した。転換10年目圃場では、0～10cm層は作付期間中

ほぼ酸化的に推移し、10～20cm層では降雨の後に還元状態が発達した。作付期間中、転換2年目圃場は10年目圃場に比べ、より還元的に推移した(図1)。

3) 硝酸態窒素濃度は、両圃場とも0～10cm層で施肥後徐々に増加し、6月下旬に150 N mg/kg程度と最も高くなり、その後のまとまった降雨の後に減少した。10～20cm層では、6月下旬から増加し、7月中旬にかけ30～40 N mg/kg程度で推移した(図2)。

4) 脱窒速度は、両圃場とも、施肥後～6月下旬まで、0～10cm層が、10～20cm層に比べ大きかった。10～20cm層では、土壌の還元状態が発達し、硝酸態窒素が増加する7月に入ると大きくなった。最大は7月上旬の転換2年目10～20cm層で、260 N g/ha・dayであった。また、作付期間中の脱窒量は、0～10、10～20cm層の合計で、転換2年目圃場で12.5 N kg/ha、10年目圃場で6.3 N kg/haと推定された(図3)。

4. まとめ

低湿重粘土の転換畑(2年目、10年目)の脱窒速度を、圃場の条件でアセチレン阻害法を用いて求めた。転換畑(2、10年目)圃場の10～20cm層の脱窒速度は、土壌の還元状態が発達し、硝酸態窒素が増加する7月に最大になった。10年目圃場に比べ、2年目圃場では土壌の還元状態が発達し、脱窒速度も大きくなった。供試圃場の作付期間中の脱窒量は、転換2年目で12.5 N kg/ha、転換10年目で6.3 N kg/haと推定された。

以上から、還元層の存在する転換畑では脱窒により、系外、特に地下水への窒素溶脱を抑えられる可能性がある

図 表

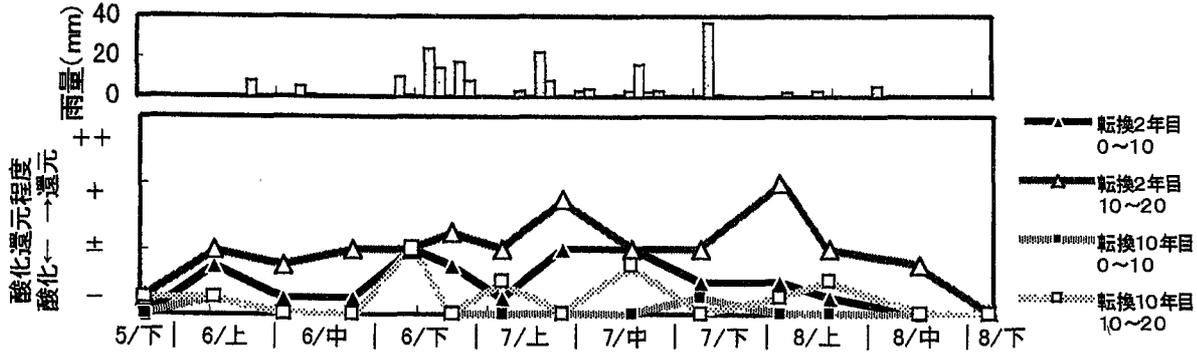


図1. 雨量と転換畑土壌の酸化還元程度

注) 雨量: アメダスデータ (mm)

土壌の酸化還元状態: 直径2.5 cmのオーガーで土壌を10 cmごとに採取し、ジピリジル反応を調べた。

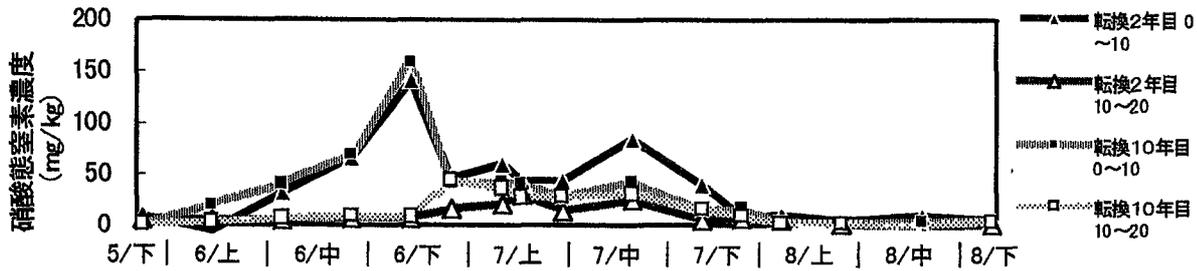


図2. 土壌の硝酸態窒素濃度の推移

注) 施肥量: $N-P_2O_5-K_2O=150-150-150$ kg/ha(化成)5月29日施肥。

硝酸態窒素濃度: 直径2.5 cmのオーガーで土壌を10 cmごとに採取し、分析した。

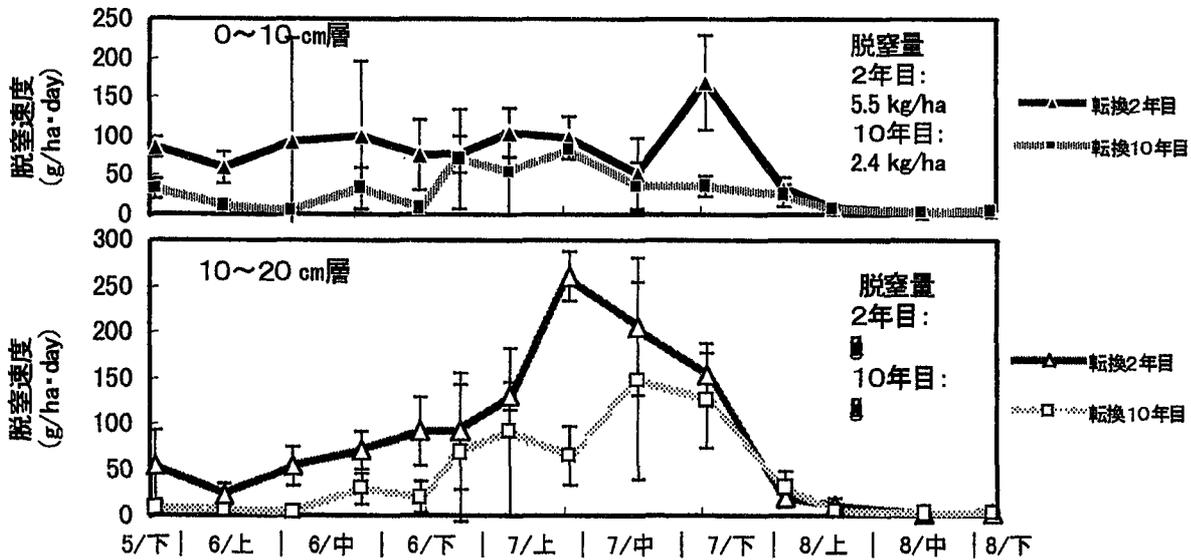


図3. 層位別の脱窒速度の推移

注) 脱窒速度: 5月29日～8月22日の週一回、内径6.4 cm高さ20 cmのアクリルカラムで土壌を未攪乱状態のまま10 cmごとに採取した。アセチレンガスを注入後カラムを圃場に埋設し、24時間後亜酸化窒素を分析して、脱窒速度を求めた(各区4連)。

脱窒量: 脱窒速度を積算して求めた。

図中のバーは標準偏差を示す。