

地方別土壌による硝酸態窒素除去実験

The Experiment of Nitrate Nitrogen Removal at different types of Soil

○ 黒田久雄* 中曽根英雄* 加藤亮* 平野真弓* 田淵俊雄**

○ KURODA Hisao, NAKASONE Hideo, KATO Tasuku, HIRANO Mayumi and TABUCHI Toshio

1. はじめに

土層別による窒素除去試験の結果を前大会で報告した¹⁾、さらに有機物含量との関連を水文・水環境研究部会で報告した²⁾。これらの結果から、脱窒は土壌表面の薄い層で行われていると推測された。また、脱窒に利用される有機物は、易分解性の形態をした有機物が影響を与えていることもわかった。今回は、このような結果が他の地域の土壌でも起こるのかを確認するために日本全国の土壌を用いて実験を行った。

2. 実験方法

2.1 実験土壌 実験には、2000 年春に北海道大学農場（以下北大）、秋田県立大学農業短期大学部農場（以下秋田）、広島県福山市近郊農家（以下広島）と九州農業試験場農場（以下九州農試）の二毛作と単作土壌を用いた。秋田の土壌に関しては、不耕起と慣行区水田の土壌を 1cm ごとに層別採土を行い、北海道土壌は不攪乱土で採土されたため表層 1cm の土壌を用いた。その他の土壌は攪乱土であった。

2.2 実験方法 土壌は、生土で 100g を 500cm³ ビーカーに入れ各土壌 2 連用意した。実験条件は、25℃ の恒温室内で暗条件、蒸発防止のためラップでビーカーの口を覆った。実験は NO₃-N 濃度 20mg/l の溶液 300cm³ を入れ原則として一週間静置後に採水を行った。その際、すべての溶液を取り変えた。1～3 週目と最後の週は、溶液入れ替え後 2, 4, 7 日目にも採水した。また、窒素除去能力が低下したと判断した週に C/N 比 2.0 となるようにグルコースで調整した NO₃-N 溶液を入れた。測定項目は、EC, pH, T-N 濃度, NO₃-N 濃度, COD 濃度, C/N 比を測定した。

3. 実験結果

Fig.1 に秋田不耕起田層別実験の結果を、Fig.2 に秋田慣行田層別実験結果を、Fig.3 に地方別実験結果を示した。秋田土壌は、不耕起、慣行田とも 0 - 1 cm の硝酸態窒素濃度低下が最も大きかった。また、前報告では濃度低下が 13 週程度までしか続かなかったが、表層に限っては 30 週を超えても持続した。地方別では、九州農試二毛作が最も濃度低下が大きい反面、九州農試単作が最も濃度低下が小さかった。

秋田では表層と他の層での硝酸態窒素濃度低下傾向が明らかに異なっていた。表層の濃度低下が大きいのは、水稻栽培期間に表層に蓄積した有機物が冬場に温度低下により分解せず残っていたためと考えられる。一方、九州農試単作は水稻単作のため土壌に蓄積されていた有機物が冬場も気温が比較的暖かいため分解されたためと考えられる。二毛作では、前作の有機物がそのまま影響したのと考えられる。

*茨城大学農学部 College of Agriculture IBARAKI University

**農業土木学会名誉会員 Creditable member of JSIDRE

キーワード 水質浄化, 持続性, 地域別,

C/N 比 2.0 の溶液を入れた結果は，秋田の両土壌では土層別に差が生じなかった．地方別では九州農試の両土壌の濃度低下が大きく，しかも同じ程度の濃度まで減少した．次いで広島，北大の順となった．九州農試の土壌では，大きな差が認められていたが C/N 比 2.0 の溶液実験では差が無かったことから，実験結果の差は有機物の量が影響し脱窒菌はどちらの土壌も同じだけいたことが推察される．北大が小さかったのは，札幌の気温が低く，脱窒菌数が少なかったのではないかと考えられる．

実験前の炭素量は，秋田では 0 - 1 cm 層が一番大きく，それより下の層ではあまり変化が無かった．地方別では九州農試二毛作が最も大きく，単作が最も小さい値を示した．これは実験と同様の結果を示し，有機物量が強く影響を与えていると思われる．実験後の炭素量は，減少率では 83 % ~ 100 % と全炭素量に比べ減り幅が小さいことがわかった．炭素の量だけが脱窒に影響を与えていないことがわかり，易分解性有機物が脱窒にとって重要な要因であることがここからも示唆された．

4．おわりに

本実験から，土壌の地方差によって窒素浄化能力が異なることがわかった．しかし，作付け体系の違いから，土壌中の有機物含量もまた窒素浄化能力に大きな影響を与えていることもわかった．層別で行った実験からは，表層の有機物蓄積により窒素浄化能力が異なることがわかった．

本研究は日本生命財団の研究助成金を受けて行った．土壌は，北海道大学 井上 京氏，秋田県立大学 近藤 正氏，(独) 農業技術研究機構近畿中国四国農業研究センター 志村もと子氏と(独) 農業工学研究所 久保田富治郎氏の協力を得て行った．厚く感謝する次第である．

引用文献

- 1) 黒田久雄 農業土木学会大会講演要旨集 (2001, 盛岡大会)
- 2) 黒田久雄 水田土壌の窒素除去持続性について 応用水文 No.14p.92-101(2001)

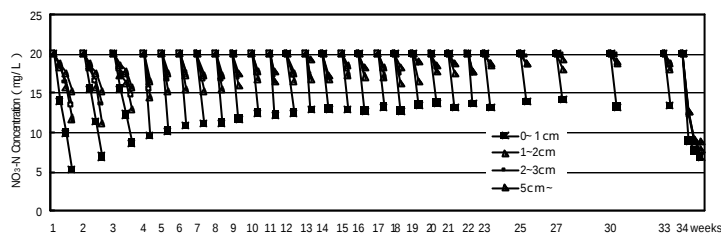


Fig.1 Change of $\text{NO}_3\text{-N}$ conc. of notillage paddy soil layer on Ohgata village

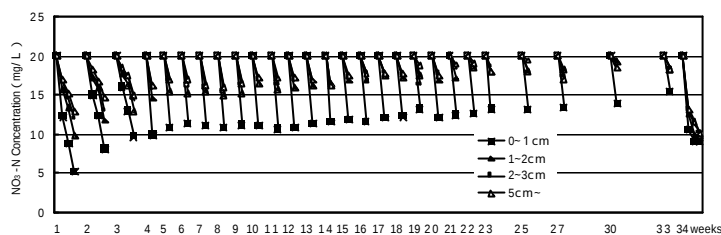


Fig.2 Change of $\text{NO}_3\text{-N}$ conc. of paddy soil layer on Ohgata village in Akita

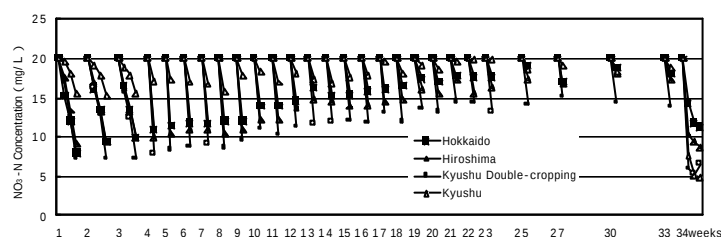


Fig.3 Change of $\text{NO}_3\text{-N}$ conc. of soil from different areas in Japan