

地下水面に至る深層土壌における窒素代謝関連微生物群の動態解明 — 脱窒活性の増加とその要因の推定 —

橋本知義・古江広治¹⁾・久保田富次郎²⁾(九州沖縄農業研究センター・¹⁾ 鹿児島県農業試験場大隅支場・²⁾ 農業工学研究所)Tomoyoshi Hashimoto, Kohji Furue and Tomijiro Kubota :
Flush Increase of Denitrification Activity in Deep Subsurface Soil

これまでに、揮散を含む窒素収支が明らかにされている家畜スラリ一連用畑圃場において、土壌層位別の脱窒活性と従来法¹⁾による脱窒菌数とは相関関係が低いことを明らかにした²⁾。この成果は、表層から4 m下層までを対象としたものであり、それ以深の地下水系に至る深層土壌については、土壌試料採取の困難さから評価対象としていない。そこで本報告では、地下水面に至る深層土壌における脱窒活性と脱窒菌群等微生物群の垂直分布について調査し、脱窒活性等物質循環機能に関わる深層土壌の生物学的、理化学的特性を検討した。

1. 材料および方法

2003年3月下旬、鹿児島県鹿屋市旭原町でシラス台地水資源保全ボーリング調査が実施された際に、表層から65m下層に至る土壌層位別コア試料を採取し、一般理化学性、2種類の培地組成(50ppm硝酸添加肉汁培地あるいは5ppm硝酸添加100倍希釈肉汁培地)を用いたMPN法による脱窒菌数、100倍希釈肉汁培地による生菌数を計数した。普通培地では硝酸イオンの消失により、低栄養培地の場合には10%アセチレン置換した気相中の亜酸化窒素ガスの集積により脱窒菌の増殖を確認した。生菌数は、洗浄音波法により吸着型と浮遊型に分画して計数した。また、C、N源を添加した土壌の潜在的脱窒活性をアセチレン阻害法により推定した。

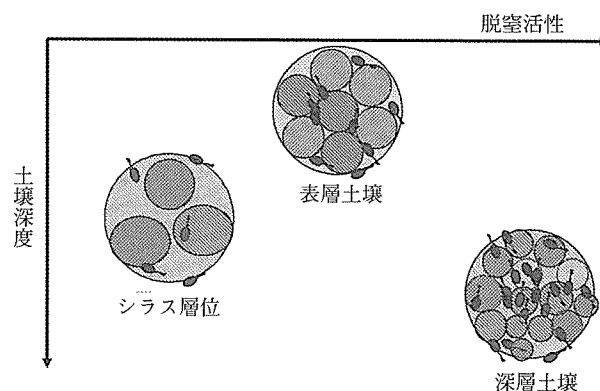
2. 結果および考察

シラス層位(4~55m)の下に位置する粘土層(64.7m以深)においては、 10^3 ng N₂O/日・g乾土レベルの表層クロボク層に匹敵する高い潜在的脱窒活性が認められた(第1図)。なお、この土壌層位では硝酸性窒素やpHはシラス層位と同等であったが、EC、全炭素、全窒素あるいはCEC等が高くなる傾向が認められた。

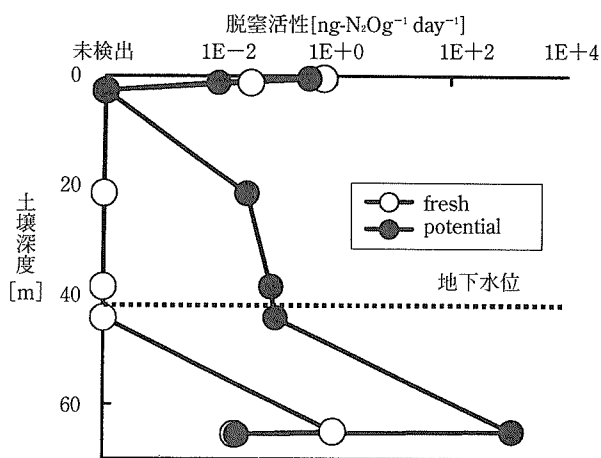
培地の種類に関わらず、脱窒菌数は表層から第2,3層にかけて急激に減少した後、20m以深の深層土壌、特に粘土層において表層と同等かそれ以上に増加する傾向が認められた。シラス層では肉汁培地の、そしてそれ以外の土壌層位では100倍希釈肉汁培地による計数値が高くなる傾向も認められた。

浮遊型生菌数は第2層と最下層で少なくなるものの、おおむね 10^6 レベルの菌数を維持した。一方、吸着型生菌数の場合は粘土層で明らかに増加した。

以上から、粘土層において脱窒活性が増加した要因は、粘土含量や全炭素、全窒素等の土壌特性が吸着型脱窒菌の増殖及び脱窒活性に好適な嫌気的環境を作り出したものだと推察した(第2図)。



第2図 深層土壌における脱窒菌数の増加模式図



第1図 深層土壌における脱窒活性の増加

引用文献

- 1) 土壤微生物研究会編：新編土壤微生物実験法 pp. 411, 養賢堂, 東京, 1992.
- 2) Hashimoto, T. and H.Niimi: Soil Sci. Plant Nutr. 47, 503-510, 2001.