

Ⅶ-283

脱窒菌の鉛直分布と温度・pHの特性

岩手大学 正会員 小林 晃
岩手大学 学生会員〇一坪 満美子

1 はじめに

地下水汚染の一原因となっている硝酸態窒素の流出を予測する際には、発生の主要因である土壤微生物の働きを考えなければいけない。そのプロセスは温度、pHに大きく依存しこれらの反応はモノー式によって考慮される¹⁾。これら菌の特性の内、脱窒菌の特性についてはあまりわかっていない。そこで本論では硝酸態窒素の流出を予測するために脱窒菌の土中での分布および、温度、pHの特性について実験を行った。

2 計数手法

MPN (Most Probable Number)法を用いた²⁾。これは培地を入れた多数の試験管に数段階の土壤希釈液を一定量ずつ接種して十分な期間培養した後に菌の生育有無を判定して統計処理することにより計数する方法である。統計処理を行うための前提としてMPN法は次の2条件が成立することを仮定してる。

1. 土壤希釈液中で個々の細胞はばらばらに分散している。
2. 試験管に1細胞でも接種されたならば増殖によって必ず生育が認められる。

図-1に計数手順を示す。

3 鉛直分布の計測

本実験のサンプリング場所は岩手大学滝沢農場の大豆畑においてその収穫中に行った。採取方法はハンドオーガーを用いて直径15cm程の穴を深さ15cm掘り、その底面の真ん中から約5cm直径、深さ15cmのサンプルを採取した。その際、土壌が周辺の土壌と混ざらない様に注意した。そしてその穴を直径15cmに拡幅し、その底面から同様に約5cm直径でサンプリングした。このよう15cmごとに2mまでサンプリングした。当該地域は、黒はく土が主な作土層であり約1m以深では粘土層となっている。通常行われる菌数の計数手順に従い、30度pH7において実験をおこなった。図-2にその結果を示す。同図より地下50cmで最大値が現われ、95cmのところで第2のピークが

硝酸態窒素 脱窒 地下水汚染 微生物

〒020-01 岩手県盛岡市上田3-18-8 岩手大学農学部 TEL019-621-6194

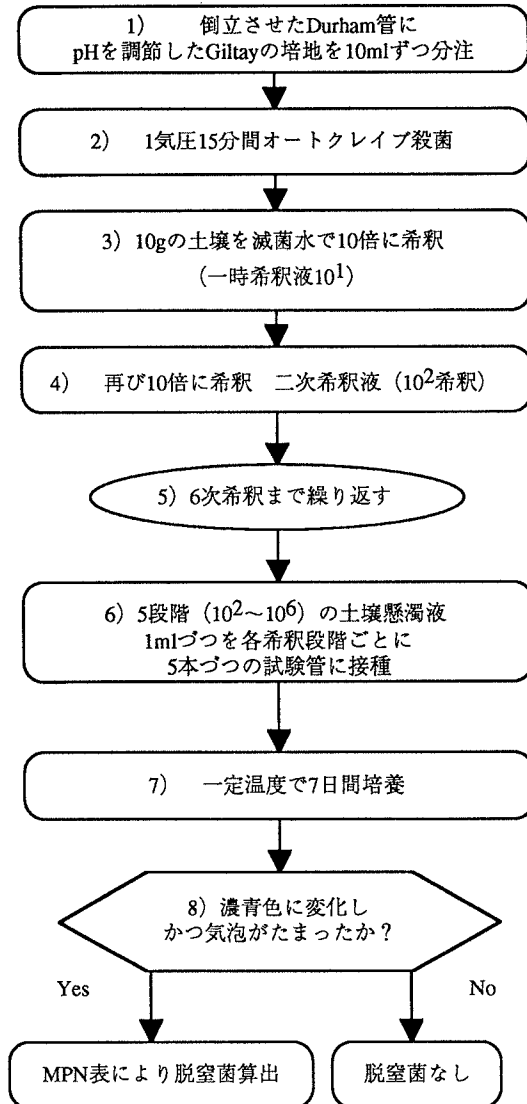


図-1計測手法

存在しているが、1m以下では存在は認められなかった。

4 温度特性の検討

先述と同様の方法で岩手大学上田農場の枝豆収穫後の畑より深さ30～50cmのところの土壌をサンプリングした。温度の調整は図-1の7)「一定温度で7日間培養」するところの温度を恒温水槽の水温を10℃から30℃まで5℃きざみで設定し各温度の計測を行った。各温度の供試体は2個である。

図-3に実験結果を示す。同図では30℃での菌数で正規化した値を示している。同図によると25℃以下ではあまり菌の増殖は見られないが25℃を超えると急激に増加している。

5 pHの特性検討

土壌は温度特性で用いたものと同じところからサンプリングしたものをを用いた。pHの調整は図-1の1)の培地のpHをpH計を用いて1Nの塩酸と水酸化ナトリウム溶液を使って調節を行った²⁾。pHは6.1～7.6まで0.3きざみで調節し、異なるpHの培地を用いて計測を行った。本実験の供試体数は各pHに対し1つである。図-4に結果を示す。同図ではピーク値での菌数で正規化した値で示した。同図によるとpHが上がるにつれて菌は増す傾向にあるといえる。

6 考察

今回の実験から以下のことが考察される。

1. 畑地における脱窒菌の鉛直分布を調べたところ、50cmと95cmのところではピークが見られた。95cmのところは粘土層直上の黒ぼく土であり、作土層中の菌の移動により、ここに第二のピークが生じた可能性も考えられる。
2. 脱窒菌は25℃より高い温度場で急激に増殖する。
3. 硝化菌の増殖速度の温度依存性がほぼ温度に比例している³⁾ことを考えると、25℃以下では脱窒菌の活動よりも硝化菌の活動のほうが活発になる可能性がある。
4. pHが6.1から7.6の範囲には、脱窒菌の数にピーク値は見られず、これはアンモニア酸化細菌と同様の傾向である。従って亜硝酸酸化菌のピーク値pH7をはずれると、 $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^-$ という還元プロセスは減少し $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{N}_2$ という還元プロセスが卓越するものと思われる。

参考文献

- 1) 小林晃、一坪満美子、H8農業土木学会講演要旨集 pp.60-61,1996
- 2) 土壤微生物実験法 土壤微生物研究会編
- 3) 楠田哲也、自然の浄化機能の強化と制御、技報堂、1994

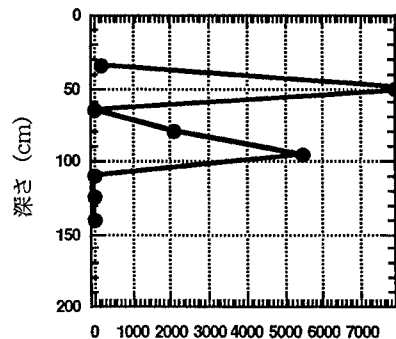


図-2脱窒菌数の鉛直分布

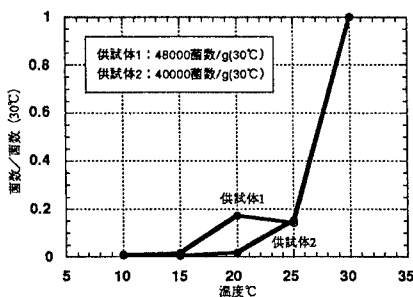


図-3脱窒菌の温度特性

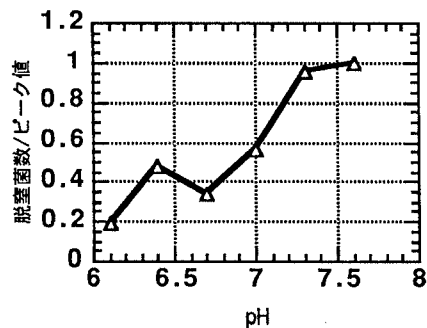


図-4脱窒菌のpH特性