

有機物連用土壌の脱窒能

1. 試験のねらい

脱窒能は土壌が持つ重要な物質浄化能の一つであり、余剰な窒素は下方に浸透する過程でその一部が脱窒により失われていると考えられる。土壌の脱窒能は、有機質物の施用によって土壌中の水溶性有機態炭素含量が高まると増加するものと推定される。そこで、有機物連用土壌の脱窒能を測定し、有機物の有効利用に資する。

2. 試験方法

1977年から20年間、農業試験場本場黒ボク土畑圃場で各種有機物を連用した。夏季に穀類を栽培する穀類系列と野菜を栽培する野菜系列において、5種類の有機物を連用する10処理設定した(表-1)。1988年の夏季に地表面から深さ5mまで25cm間隔で土壌を採取し、脱窒速度および溶存有機態炭素含量を測定した。ただし表層から25cmは作土および耕盤層に分けて採取した。

- (1) 脱窒速度(脱窒酵素活性)は、アセチレン阻害法で測定した。つまり、50mL容の三角フラスコに、生土30gならびに1Lに硝酸カリウム0.144g、グルコース1.8gおよびクロラムフェニコール0.225gを含む溶液35mLを加え、気相をアルゴンで置換後、更にアセチレンを10mL加えて25℃で2日間培養しながら気相の亜酸化窒素濃度をECD付きガスクロマトグラフで測定した。
- (2) 溶存有機態炭素含量:生土10gに蒸留水20mLを加えて1時間振とうする過後、島津TOC-5000で有機態炭素含量を測定した。
- (3) pH-溶存有機態炭素含量曲線:生土10gに蒸留水20mLを加えて更に1M塩酸または1M水酸化カリウム溶液を適宜加え1時間振とうする過した。ろ液のpHおよび有機態炭素含量を測定した。

3. 試験結果および考察

- (1) 溶存有機態炭素含量は各処理区ともに最表層(作土)で最も高く深さ1mまで急速に減少しそれ以深では低水準であった。1m未満の試料では溶存有機態炭素含量と脱窒速度は正の相関($R^2=0.778^{**}$)が認められた(図-1)。
- (2) 作土のpH未調整の溶存有機態炭素含量は堆肥施用が最も高く次いで青刈リデントコーン鋤込み>麦わら鋤込み>豚糞>牛糞>化学肥料>無窒素の傾向であった。堆肥施用を除いて有機物施用区は溶存有機態炭素含量、脱窒速度ともに無施用区よりも高い傾向にあった(図-2)。
- (3) 浸出溶液のpHを変化させて溶存有機態炭素含量を測定した。いずれの処理区でもpHが高いほど溶存有機態炭素含量測定値は高くなり、高pHで処理間差が明瞭であった(図-3)。
- (4) 実圃場で現実的な範囲で、溶存有機態炭素含量の処理間差が明瞭となるpH6.0での溶存有機態炭素含量を図-3から読みとり、この値と脱窒速度とを比較するとpHを調整しないで測定した場合よりも、更に明瞭な正の相関($R^2=0.884^{**}$)が認められた(図-4)。

4. 成果の要約

稲わら堆肥、牛糞または豚糞などの有機物を20年間連用した黒ボク土畑ほ場の脱窒能は有機物無施用に比べて高く、その値は同一pHで測定した場合、土壌の有機態炭素含量が高いほど高かった。有機物の適正な施用量の算出には、脱窒による損失を考慮することが必要と考えられる。

表-1 処理区一覧

作型	処理内容
1 穀類	無窒素
2 穀類	化学肥料標準量施用
3 穀類	" + 堆肥
4 穀類	" + 牛糞
5 穀類	" + 豚糞
6 野菜	化学肥料多施用
7 野菜	" + 堆肥
8 野菜	" + デントコーン鋤込み
9 野菜	" + 麦わら鋤込み
10 野菜	無肥料

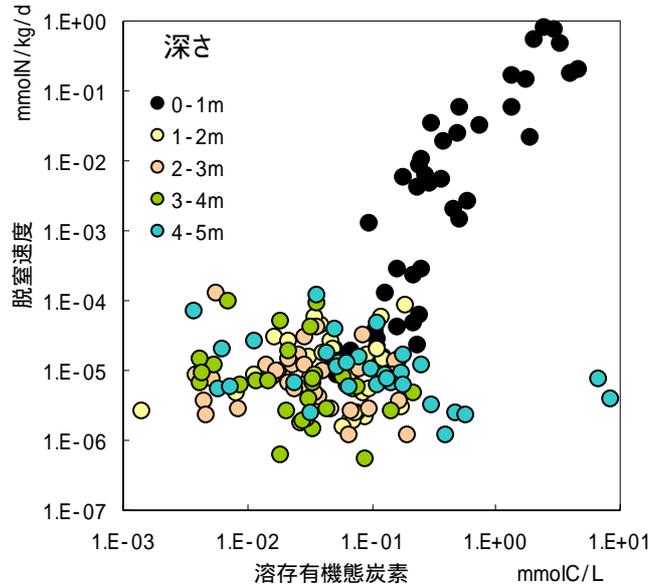


図-1 溶存有機態炭素含量と脱窒速度の関係

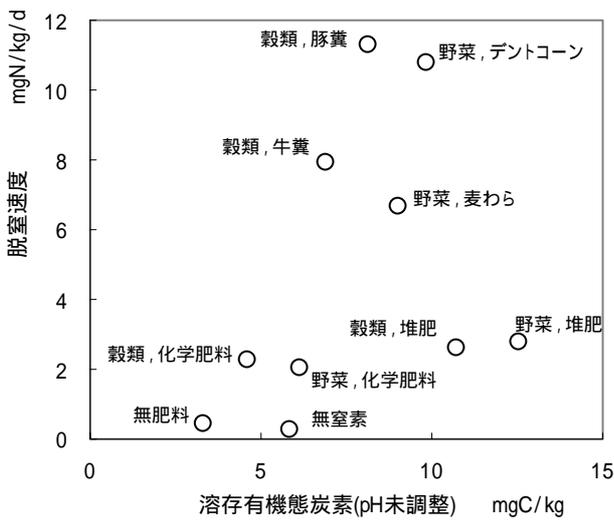


図-2 作土の溶存有機態炭素含量と脱窒速度の関係

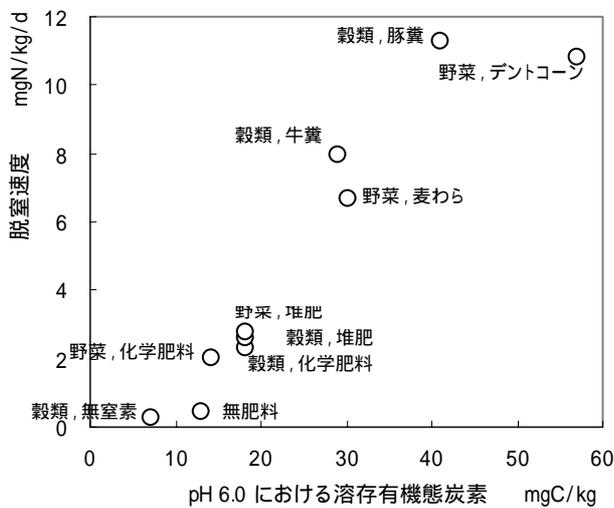


図-4 pH6.0 の溶存有機態炭素含量と脱窒速度の関係

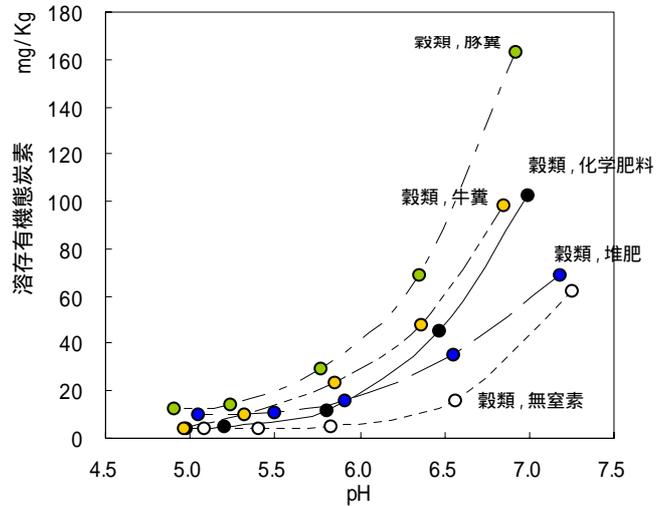


図-3 pH - 溶存有機態炭素含量 曲線
穀類系のみ示す