

県内畑地における深層土壌への硝酸態窒素の浸透実態と 土壌の窒素浄化能との関係

1. 試験のねらい

持続的な農業生産を行うために、農耕地から系外への栄養塩類の流出を最小限とすることが求められる。特に硝酸態窒素は、環境基準が設定されており、土壌及び施肥管理の適正化が求められる物質である。このため、硝酸態窒素の深層土壌への浸透実態を明らかにし、併せて畑地の窒素浄化能を評価する。

2. 試験方法

県内に分布する主要な畑地土壌について、硝酸態窒素濃度、陰イオン交換容量(AEC)及び脱窒活性の鉛直分布を深さ5mまで調査した。調査対象は、日光市鶏頂山のほうれんそうほ場、日光市明神・萱場の草地、茂木町飯野のこんにゃくほ場、さくら市穂積及び真岡市中のなすほ場、宇都宮市上籠谷及び芳賀町稲毛田のなし園、鹿沼市深津のさといもほ場、上三川町神主のいらほ場、小山市大谷のはくさいほ場とした。

平成 18 年から 21 年に調査を実施した。

3. 試験結果および考察

- (1) 調査対象ほ場の表層土は、全て黒ボク土であった。このことを反映して、ほとんどの地域で 0.5 ~ 1m の腐植層が存在した(腐植層は、小山では存在せず、日光市では約 0.25m 程度であった)。県央では腐植層の下に約 2m まで褐色土壌、更に 3.5m まで鹿沼軽石層が分布していた(データ省略)。
- (2) 作土のイオン交換容量(CEC)が 35cmol/kg であったのに対し(データ省略)、AEC は 0.2 cmol/kg と極めて小さかった。下層の褐色土壌で 4 ~ 5 cmol/kg 程度の値を示す場合もあったが、総じて小さかった(図 - 1)。
- (3) 脱窒酵素活性は、各地点ともに作土で高かったが、0.5m 以深では極端に低下した。0.5m 以深で $0.01\text{mgNkg}^{-1}\text{d}^{-1}$ を越える地点はなかった(図 - 2)。
- (4) 硝酸態窒素は、下層でも表層土と同等以上の高濃度で検出される場合があった(図 - 3)。便宜的に真岡市なすほ場のデータを図 - 1 ~ 3 に示した。他の地点でも、総じて同様の傾向を示した。
- (5) 黒ボク土ほ場において、水の浸透速度は年間約 1m と評価されている。このことから、過去 5 年間における化学肥料及び有機物由来の窒素投入量と深さ 5m までの土層内の硝酸態窒素存在量をプロットした。堆肥やスラリーを多量に施用した草地の 2 地点以外では、これらは有意な正の相関を示した(図 - 4)。このことは、下層土の硝酸態窒素含量は、過去数年間の窒素投入量を反映することを示している。

4. 成果の要約

栃木県の畑地土壌は、AEC が小さく、脱窒作用も表層土に限定されることが考えられる。過剰に施用され、作物に吸収されない窒素の多くは、脱窒作用、土壌吸着を受けずに下層に浸透することが示唆された。

(担当者 環境技術部 環境保全研究室 鈴木 聡、上岡啓之、亀和田國彦*)

*現 農業環境指導センター

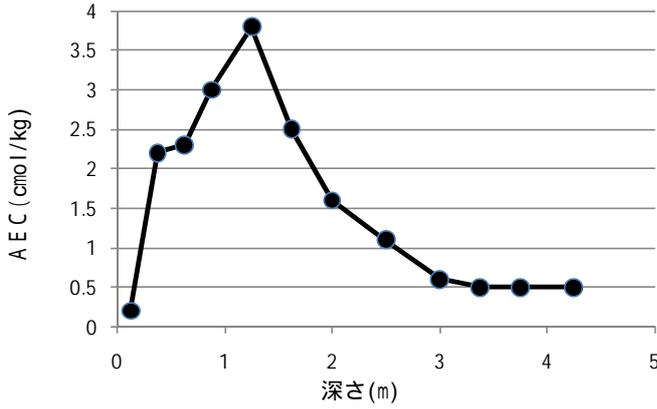


図 - 1 AECの垂直分布(真岡市なすほ場)

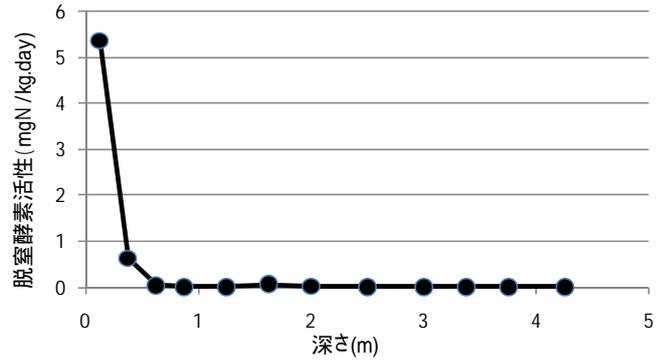


図 - 2 脱窒酵素活性の垂直分布(真岡市なすほ場)

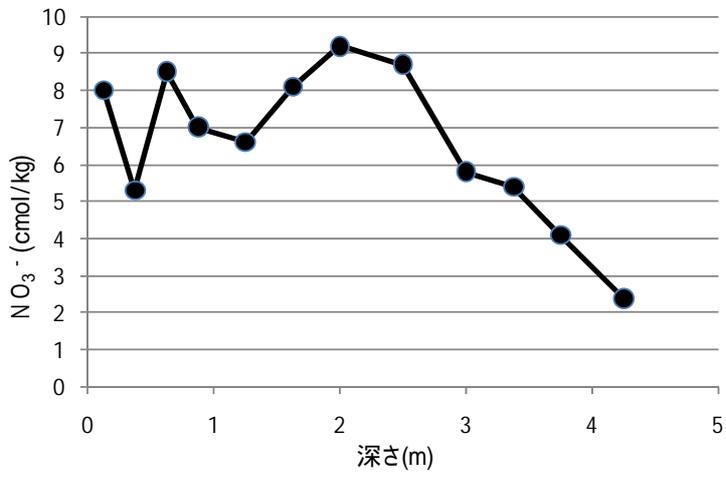


図 - 3 硝酸態窒素の垂直分布(真岡市なすほ場)

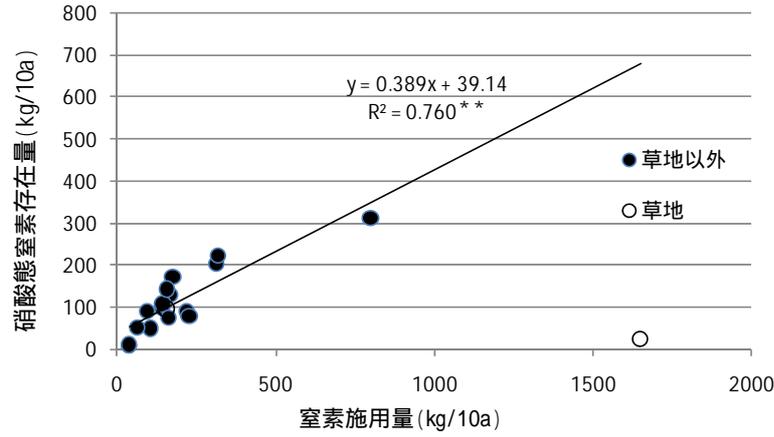


図 - 4 過去5年間における窒素施用量と深さ5mまでの硝酸態窒素存在量との関係

- 注1. 回帰式は草地以外のほ場が対象
- 注2. **: 1%水準で有意
- 注3. 土壌の仮比重を0.5として硝酸態窒素存在量を計算