

[成果情報名] 根圏土壌 pH の低下はソルガムでの生物的硝化抑制に関わる一つの因子である

[要約] インドのアルフィソル（低肥沃な赤黄色土の一種）圃場で栽培したソルガムの根圏土壌の硝化活性と pH はともに非根圏土壌よりも低下し、両者間には相関がある。また、土壌 pH の人為的な低下にとっても硝化活性が低下する。以上より、ソルガムでの生物的硝化抑制の一因子として根圏土壌 pH の低下が考えられる。

[キーワード] ソルガム、生物的硝化抑制(BNI)、土壌 pH、硝化活性

[所属] 国際農林水産業研究センター 生産環境・畜産領域

[分類] 研究 B

[背景・ねらい]

ソルガム (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) は生物的硝化抑制(BNI)能をもつ作物であるが、その BNI 研究はこれまで水耕栽培でのみ行われており、圃場レベルでの評価例はない。そこで、ソルガムの主要な栽培国であるインドのアルフィソル圃場において栽培したソルガムの根圏土壌および非根圏土壌の硝化活性と土壌 pH を比較することにより、両者間の関連性を明らかにして、農業システムにおけるソルガムの BNI 能活用のための情報とする。

[成果の内容・特徴]

1. アルフィソルの圃場 4 カ所で栽培したソルガムの根圏土壌（根に付着する数 mm の範囲の土）と非根圏土壌（根圏土壌以外の土）の硝化活性を比較すると、多くの場合で根圏土壌のほうが硝化活性は有意に低い（図 1a）。また、土壌 pH は、根圏土壌のほうが非根圏土壌よりも低い（図 1b）。
2. ソルガム株の根圏土壌 pH と硝化活性との関係をみると、両者間には正の相関があり、特に生育後期に相関係数は高くなる（図 2）。
3. ソルガム栽培株の非根圏土壌あるいは裸地土壌の pH を硫酸希釈液添加により低下させると、土壌 pH の低下にとっても硝化活性は低下する（図 3）。
4. 以上より、アルフィソル圃場ではソルガム栽培による根圏土壌の pH 低下にとっても硝化活性の低下がおこることから、根圏土壌の pH 低下はソルガムにおける生物的硝化抑制に関わる一つの因子と考えられる。

[成果の活用面・留意点]

1. これまでに同定されているソルガム根からの BNI 物質の根圏土壌 pH 低下に対する関与は未解析である。
2. アルフィソル以外の土壌での BNI と土壌 pH 低下との関連性については不明である。
3. ソルガム根からの BNI 物質の分泌が根圏における低 pH 条件で促進されることが知られており、ソルガムがもつ BNI 能の有効活用のための情報として合わせて利用する。

[具体的データ]

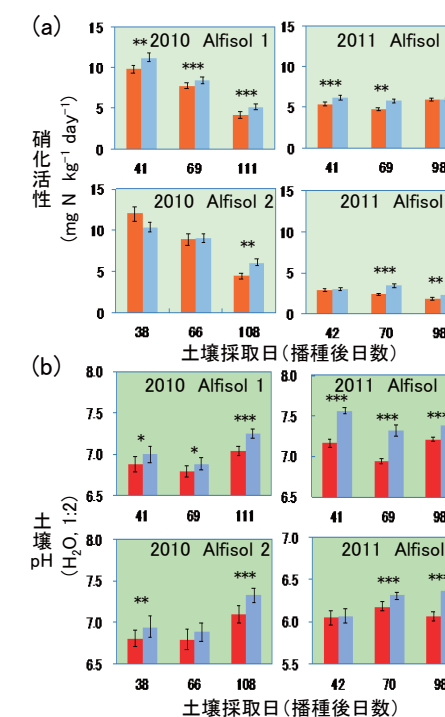


図1 ソルガムの根圏土壌(■、■)と非根圏土壌(□、□)の各サンプリング時における平均硝化活性(a)と平均土壌pH(b)

*、**、***は有意差 $p < 0.05$ 、 $p < 0.01$ 、 $p < 0.001$ をそれぞれ示す。

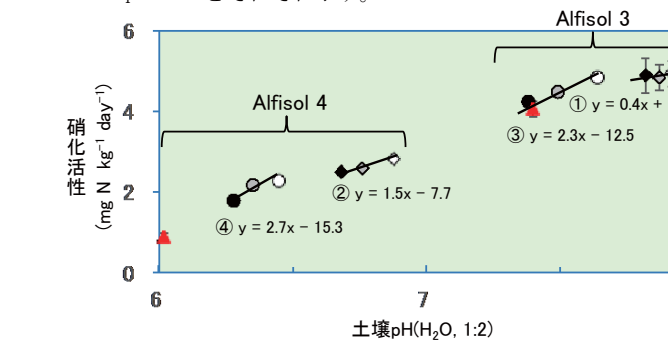


図3 硝化活性に及ぼす土壌pH変化の影響

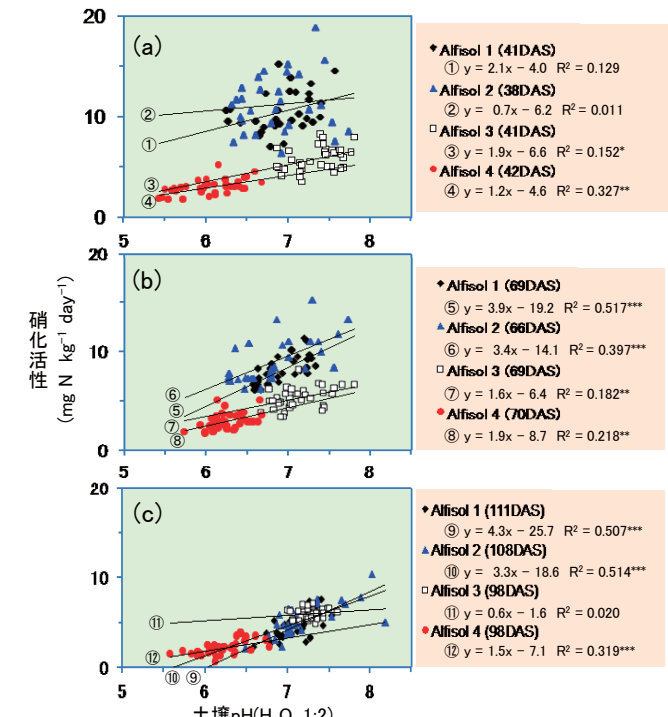


図2 採取時期別 (a 栽培前期, b 栽培中期, c 栽培後期) のソルガムの根圏土壌の硝化活性と土壌pHとの関係性
DAS、播種後日数

◇ 裸地土壌 (窒素無施肥) 硫酸無添加
 ◆ 裸地土壌 (窒素無施肥) 硫酸添加少
 ● 裸地土壌 (窒素無施肥) 硫酸添加多
 ○ CSH 22SS (非根圏土壌) 硫酸無添加
 ● CSH 22SS (非根圏土壌) 硫酸添加少
 ● CSH 22SS (非根圏土壌) 硫酸添加多
 ▲ CSH 22SS (根圏土壌) 硫酸無添加

裸地土壌とソルガム系統 CSH22SS栽培圃場の非根圏土壌に硫酸溶液量を添加して土壌 pH を改変したのち、改変土壌の硝化活性を測定した。

[その他]

研究課題：生物的硝化抑制能を利用した育種素材の開発と作付体系への応用
 プログラム名：開発途上地域の土壌、水、生物資源等の持続的な管理技術の開発
 予算区分：交付金 [生物的硝化抑制]、農林水産省拠出金研究
 研究期間：2015 年度 (2011～2014 年度)
 研究担当者：渡辺 武、Venkata, S. P.・Sahrawat, K. L.・Wani, S. P. (国際半乾燥熱帯作物研究所)、伊藤 治 (国連大学)
 発表論文等：Watanabe et al. (2015) JARQ 49: 245-253