

[成果情報名] ソルゴレオンはソルガムの重要な生物的硝化抑制物質の一つである

[要約] ソルゴレオンは、ソルガムが根から分泌する難水溶性の生物的硝化抑制物質である。ソルゴレオンの分泌量とソルガム根面の難水溶性物質画分の硝化抑制活性との間には高い相関があり、このことはソルゴレオンがこの画分の重要な硝化抑制物質であることを示している。

[キーワード] 生物的硝化抑制、BNI、ソルガム、ソルゴレオン

[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]

硝酸化成（硝化）は、脱窒とともに温室効果ガスの排出と施肥窒素の利用効率低下を引き起こす最も重要な経路である。一部の植物は根から物質を分泌して土壤中の硝化を抑制しており、このことは生物的硝化抑制(Biological Nitrification Inhibition、BNI)と呼ばれている。ソルガムは生物的硝化抑制能を有しているが、水溶性硝化抑制物質として MHPP とサクラネチン、難水溶性物質としてソルゴレオン（図 1）が同定されている（国際農林水産業研究センター 平成 24 年度成果情報）。ここでは、ソルガムの生物的硝化抑制における難水溶性物質画分でのソルゴレオンの役割を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 水耕（ろ紙法）により栽培したソルガムの幼苗根のジクロロメタン（DCM、難水溶性物質を抽出）洗浄液中のソルゴレオン量と硝化抑制活性量との間には非常に高い相関がある（図 2）。
2. ソルガムの 2 つの育種用系統である GDLP 34-5-5-3 と IS41245 について比較すると、GDLP 34-5-5-3 は IS41245 よりも有意に多くのソルゴレオンを分泌する（水耕栽培（ろ紙法）による、データ未表示）。ポット栽培の GDLP 34-5-5-3 の根圏土壤の硝化活性は、上記の水耕栽培でのソルゴレオン分泌量に比例して IS41245 のそれよりも有意に低い（図 3）。また、圃場で栽培した場合も、上記 2 系統のソルゴレオン分泌量と根圏土壤の活性との関係はポット栽培の場合と同様である（データ未表示）。
3. ソルゴレオンは、アンモニア硝化細菌の *Nitrosomonas europaea* の活性を強く阻害する。また、土壤 1 g あたり 40 μg 以上のソルゴレオンを添加すると土壤中の硝化活性は強く抑制され、添加した $\text{NH}_4^+\text{-N}$ （アンモニウム窒素）の多くが土壤中に残存するようになる（図 4）。
4. 以上の結果は、ソルガムでは、根からのソルゴレオンの分泌と難水溶性物質画分の硝化抑制活性との間には高い相関があり、このことはソルゴレオンが難水溶性物質画分において重要な硝化抑制物質であることを示している。

[成果の活用面・留意点]

1. 土壤中の硝化活性が低いソルガムの生産体系実現のために、ソルゴレオンの分泌量の増加により生物的硝化抑制能を強化したソルガム品種の開発に利用できる。
2. ソルゴレオンの分泌量の差異についてはさらに系統数を増やした検討が必要である。

[具体的データ]

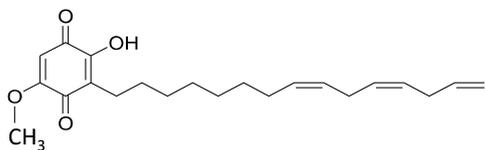


図1 ソルゴレオンの構造式

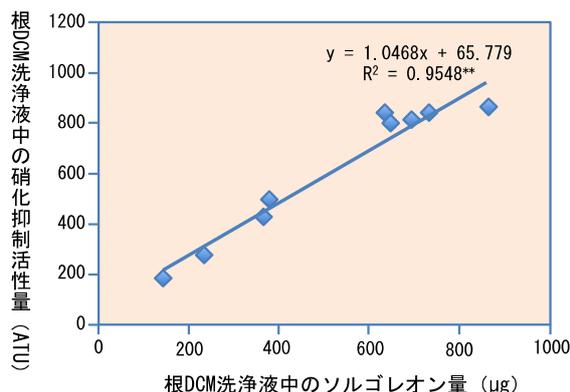


図2 ソルガムの根からのジクロロメタン (DCM) 洗浄液中のソルゴレオン量と硝化抑制活性量との関係

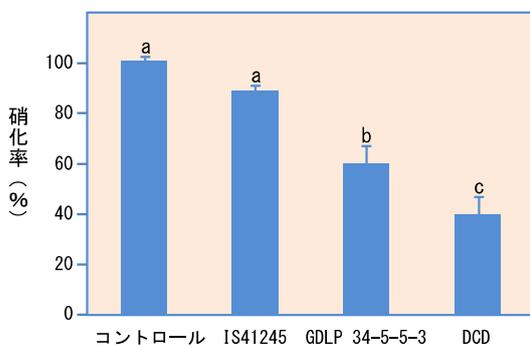


図3 温室でポット栽培のソルガム2系統 (IS1245とGDLP 34-5-5-3) から採取 (播種120日後、出穂期) した根圏土壌の硝化活性 (25 °Cで30日間保持) コントロール、植物栽培なし土壌; DCD、コントロール土壌にDCD (ジシアンジアミド) を 25 μg g⁻¹の濃度で添加

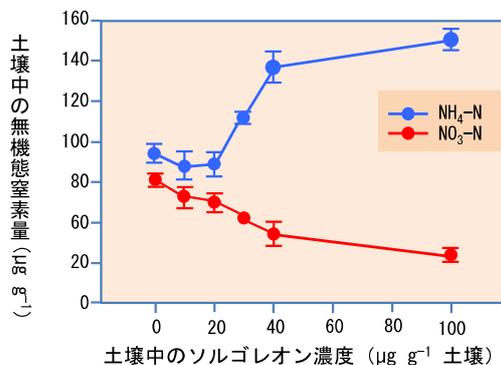


図4 ソルゴレオン添加土壌 (添加濃度 0、10、20、30、40、100 μg g⁻¹) を20 °Cで60日間保持した後の無機態窒素 (NH₄-NとNO₃-N) の濃度 土壌への硫酸アンモニウムの添加量は Nとして200 μg g⁻¹

[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]

研究期間：2011～2013 年度 (2011～2015 年度)

研究担当者：Tesfamariam, T.・吉永博巳・Deshpande, S.P. (国際半乾燥地熱帯作物研究所 (ICRISAT))・Srinivasa Rao, P. (ICRISAT)・Sahrawat, K.L. (ICRISAT)・安藤康雄・中原和彦・Hash, C. T. (ICRISAT)・Subbarao, G.V.

発表論文等：Tesfamariam, T. et al. (2014) Plant and Soil, 379: 325-335 (DOI: 10.1007/s11104-014-2075-z)