

コムギ穂からのかび毒デオキシニバレノール分解菌の分離

[要約]

かび毒のデオキシニバレノール (DON) を分解する細菌をコムギの栽培環境から 14 株分離し、特にコムギの穂から世界で初めて DON 分解菌を発見しました。この分解菌は、コムギ自然汚染粒において DON を分解することを確認しました。

[背景と目的]

DON はムギ類赤かび病原菌が産生するかび毒で、コムギやオオムギなどを汚染する可能性があります。高濃度の DON に汚染された穀類を人や家畜が摂取し続けると体重低下や免疫機能低下等の悪影響を引き起こす可能性があることから、我が国ではコムギの DON について暫定基準値が設定されています。そのため、ムギの栽培中に DON 汚染を防止、低減する技術の開発が求められています。本研究では、コムギの表面や土壌から DON 分解菌の探索を試みました。

[成果の内容]

1. コムギの葉、穂及び土壌から 14 株の新規デオキシニバレノール (DON) 分解菌を分離しました (図 1 A)。特に、今回、穂に DON を噴霧処理して分解微生物を集積する方法 (in situ-Plant Enrichment : isPE 法) を開発することで、世界で初めて穂からの分離に成功し、コムギの穂にも DON 分解菌が生存していることが明らかになりました。
2. 分解菌は 16SrDNA の塩基配列から、グラム陽性菌 *Actinobacteria* 綱 *Nocardioides* 属 (及びその近縁種 *Marmoricola* 属) (図 1 B) とグラム陰性菌 α -*Proteobacteria* 綱 *Devosia* 属に分かれることが明らかになりました。
3. 2 グループ間の DON 分解機構は、『DON の資化能』、『DON 分解活性の発現様式』、『DON 分解経路』の 3 点で異なりました。このことから、2 グループの DON 分解菌は独立して DON 分解機構を進化させてきたと考えられます。
4. 自然汚染粒を用いて、穂から分離した MIMI16 株 (グラム陽性菌) を 0.01% Tween80 に懸濁して処理した結果、DON 濃度が 3 mg kg^{-1} から 1 mg kg^{-1} 以下に低下しました (図 1 C)。この成果は、MIMI16 株が、かび毒を基準値 (日本の小麦の暫定基準値 1.1ppm) レベルまで下げることができる能力を持っていることを示唆しています。自然汚染粒での DON 低減は初めての報告です。これら分解菌は、栽培中のコムギなど様々な場面におけるかび毒汚染低減への利用が期待されます。

本研究は農林水産省委託プロジェクト研究「生産・流通・加工工程における体系的な危害要因の特性解明とリスク低減技術の開発」による成果です。

リサーチプロジェクト名：農業環境情報・資源分類リサーチプロジェクト

研究担当者：生物生態機能研究領域 佐藤育男 (現：名古屋大学)、伊藤通浩 (現：早稲田大学)、小坂橋基夫、吉田重信、農業環境インベントリーセンター 對馬誠也、有機化学物質研究領域 石坂眞澄

発表論文等：1) Sato et al., FEMS lett., 327: 110-117 (2012)

2) Ito et al., Appl. Microbiol. Biotechnol., 96: 1059-1070 (2012)

3) 佐藤育男、伊藤通浩、化学と生物、51: 211-213 (2013)

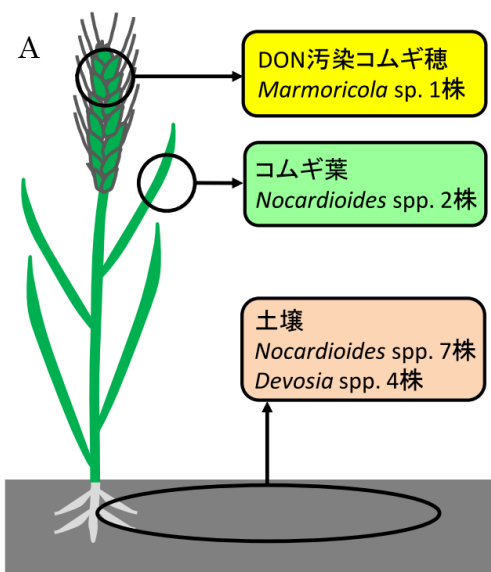
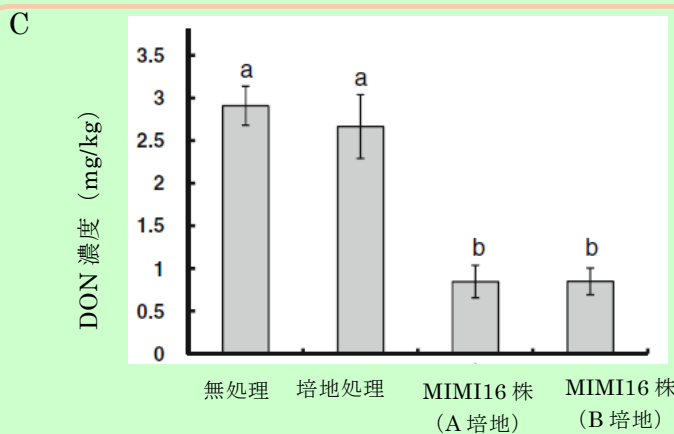
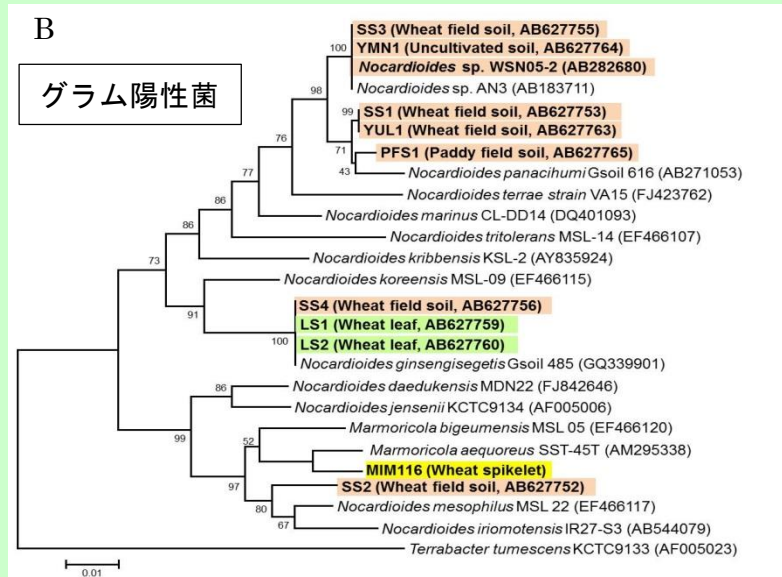


図1 分離された DON 分解細菌の系統樹と分離源

(A) DON 分解菌はコムギ穂から 1 株 (黄色)、コムギ葉から 2 株 (緑)、土壌から 11 株 (茶色) 分離されました。(B) 16S rDNA 塩基配列に基づく系統解析の結果、分解菌は二つのグループに分類されました。ここでは穂分離菌が属すグループを示します。なお、B の分解菌の背景色は、A の同じ色の部位から分離されたことを示しています。(C) MIMI16 株は、コムギ自然汚染粒の DON を低下させました。



MIMI16 株によりコムギ自然汚染粒の DON 濃度が約 3mg/kg から 1mg/kg まで減少しました。