

Identification and Selection of Myanmar Indigenous Soybean-nodulating Bradyrhizobia for Biofertilizer Production with *Streptomyces* *griseoflavus* P4

アウン, ゾウ, トゥイー

<https://hdl.handle.net/2324/2236296>

出版情報：九州大学, 2018, 博士（農学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：やむを得ない事由により本文ファイル非公開（4）



氏 名	Aung Zaw Htwe				
論 文 名	Identification and Selection of Myanmar Indigenous Soybean-nodulating Bradyrhizobia for Biofertilizer Production with <i>Streptomyces griseoflavus</i> P4 (<i>Streptomyces griseoflavus</i> P4 を用いたバイオ肥料製造のためのミャンマーの土着のダイズ根粒菌 Bradyrhizobia の同定と選択)				
論文調査委員	主 査	九州大学	准教授	山川	武夫
	副 査	九州大学	教授	松岡	健
	副 査	九州大学	教授	望月	俊宏

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、ミャンマーの土着根粒菌である *Bradyrhizobium* 菌株と植物成長促進根圏細菌 (PGPR) である *Streptomyces griseoflavus* P4 を用いたバイオ肥料の作成とそのバイオ肥料の有効性を明らかにすることを目的とした研究を取り纏めたものである。

最初に、ミャンマーの主な 5 カ所のダイズ栽培地域から土着のダイズ根粒菌 120 株を単離した。これらの菌株の属と種は、16S-23S rRNA ITS 領域の配列の解析に基づいて決定した。その結果、全ての分離株が *Bradyrhizobium* 属に属し、*B. liaoningense*, *B. elkanii*, *Bradyrhizobium* spp., *B. japonicum* および *B. yuanmingense* であり、占有率の高い順に 40.0, 33.3, 19.2, 5.0 および 2.5% であった。接種試験による宿主ダイズ品種との親和性に基づいた Nodulation type を決定したところ、type A の菌株が 74%, type B と type C の菌株がそれぞれ 22% と 4% であった。

効率的に N₂ 固定を行う有用根粒菌の選択は、バイオ肥料製造のための重要なステップの 1 つであるので、特定の根粒形成抑制遺伝子 (*Rj* 遺伝子) を持つダイズ品種を用いて type A と type B の菌株からのスクリーニングを 3 段階で行った。最初の 2 段階のスクリーニングで、種々の *Rj* 遺伝子型ダイズで N₂ 固定が高く、根粒形成数が適切である菌株を選択した。最終のスクリーニングで、*B. japonicum* SAY3-7 と *B. elkanii* BLY3-8 を有用根粒菌として選択した。次に、二日市土壌を用いて共生能力についての評価を行った。その結果、SAY3-7 と BLY3-8 株が、ミャンマーのダイズ品種 Yezin-3 (*Rj*₄) と Yezin-6 (non-*Rj*) の栄養成長期である V6 と生殖成長期である R3.5 と R8 の各生育段階の植物成長、根粒形成、N₂ 固定および R8 での種子収量を、根粒菌の無接種と比較して有意に増加させることを明らかにした。

N₂ 固定細菌と PGPR との共接種は、ダイズ収量および N₂ 固定の増加に相乗効果を発揮するため、それぞれの菌の単独接種よりも普及している。しかし、適切な接種密度は、土壌中に存在する土着根粒菌との競合に勝つために重要である。本研究では、*S. griseoflavus* P4 および SAY3-7 (10⁵ cells mL⁻¹) を用いた低濃度共接種が、ポット栽培条件で根粒形成、N₂ 固定および植物成長を促進し、低い接種密度が最適であることを示した。また、SAY3-7 (type A) と P4 の Yezin-6 (non-*Rj*) に対する低密度共接種は、根粒、根および地上部の乾物重、根粒数、N₂ 固定、多量元素 (N, P, K, Ca, Mg) の吸収と種子収量を、対照と比較して促進したが、単独接種では促進しなかった。次に、圃場試験で *Rj*₄ ダイズ品種に対する BLY3-8 (type B) と P4 の共接種の効果を検討した。その結果、BLY3-8 と P4 の共接種が無接種区と比較して、V6 で N₂ 固定を、R3.5 で植物体の成長、根粒形成、N₂ 固定、窒素吸収を、R8 で地上部の生育、窒素吸収および種子収量を有意に増加させたが、単独

接種と無接種との間には有意差は見られなかった．これらのことは， SAY3-7 あるいは BLY3-8 と P4 の共接種に相乗効果があることを示唆している．

PGPR と根粒菌を用いたバイオ肥料生産は，異なる細菌種の相乗作用によって植物の成長促進と N_2 固定が促進されるため拡大傾向にある．生物肥料を製造するに当たって，SAY3-7 (type A) + BLY3-8 (type B) と P4 の相乗効果についても検討した．この結果，SAY3-7+BLY3-8 と P4 の共接種により，試験した全てのダイズ品種で相乗的に N_2 固定が促進された．したがって，これらの有用根粒菌である SAY3-7，BLY3-8 および P4 を用いたバイオ肥料を製造したところ，このバイオ肥料は，二日市土壌での栽培条件下で，ダイズ品種 Yezin-3 と Yezin-6 の植物成長，根粒形成， N_2 固定，窒素とリン酸の吸収および種子収量を有意に促進することを明らかにした．

以上要するに，本論文は，ミャンマーのダイズ栽培地域から分離した土着根粒菌から選抜した有用根粒菌と PGPR を含むバイオ肥料がミャンマー等のダイズ生産を増進する可能性があることを示したものであり，植物栄養学と農業の発展に寄与する価値のある業績と認められる．

よって，本研究者は博士（農学）の学位を得る資格を有するものと認める．