

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名	鈴木 一輝
学位	博士 ( 農学 )
学位記番号	新大院博 (農) 第 169 号
学位授与の日付	平成 29 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
博士論文名	Molecular Ecological Studies in Agricultural and Natural Ecosystems in Turkey and Japan Focusing on Effect of Environmental Factors on Soil Microbial Diversity (環境因子が根圏微生物群集構造に与える影響に関する分子生態学的研究—トルコ及び我が国の自然・農業生態系を対象として—)
論文審査委員	主査 教授・大山 卓爾 副査 教授・末吉 邦 副査 准教授・鈴木 一史 副査 教授・野中 昌法 副査 准教授・原田 直樹 副査 准教授・Oguz Can TURGAY (アンカラ大学)

博士論文の要旨

土壌には 1 g あたり  $10^7 \sim 10^9$  もの微生物が存在し、土壌微生物多様性が栄養循環や土壌機能、植物生育に極めて重要な役割を果たしていることが示唆されている。しかし、土壌微生物多様性と土壌環境との関係については未だ不明な点が多く、様々な条件下で土壌微生物生態を検討する必要がある。そこで本研究では、トルコ及び我が国の自然・農業生態系を対象として 4 つの実験を行い、植物共生糸状菌であるアーバスキュラー菌根菌 (AM 菌) および根圏細菌群集と環境要因の関係について分子生態学的手法を用いて検討した。

序論に続く第 1 章では、トルコ耕地土壌において主要農作物と共生する土着 AM 菌の多様性と群集構造を明らかにするため、酸性土壌である黒海沿岸東部、アルカリ性土壌である中央アナトリアと地中海沿岸部の 3 地域から様々な作物から根を採取し、共生 AM 菌の群集構造と多様性について LSU rDNA に基づく分子生態学的検討を行った。その結果、アルカリ性土壌である中央アナトリアと地中海沿岸の AM 菌叢は比較的類似していたのに対し、酸性土壌である黒海沿岸部では全く異なる AM 菌叢を示した。さらに、黒海沿岸部では既知種との配列相同性が低い、未知の AM 菌が多く分布していることを確認した。

第 2 章では、肥培管理と AM 菌群集との関係を明らかにするため、トルコ地中海地域アダナに位置する長期有機連用圃場 (1996 年設置) で試料採取を行った。その結果、地中海地域における長期間に渡る異なる肥培管理は AM 菌叢に大きく影響し、化学肥料施用では無施肥の場合と菌叢が異なるのに対し、有機質肥料 (植物・動物堆肥) 施用では比較的近い菌叢を示した。また、AM 菌多様性に関しては、無施肥と植物堆肥施用で特に高いことが明らかとなった。

第 3 章では、トルコ中央部の乾燥地に注目し、砂漠化の影響の程度の異なる複数の自然植生において、次世代シーケンサーを用いて共生 AM 菌および根圏細菌群集を網羅的に解析し、土壌劣化と微生物群集との関係を検討した。その結果、AM 菌群集は春季植生では多様であるのに対し、夏季植生では著しく低い多様性を示すことが明らかとなった。しかしながら、この結果に関しては今後選択した AM 菌プライマーの選択性や nested PCR によるバイアス等について詳細に検討する必要がある。根圏細菌群集は土壌劣化の程度が軽

度な地点とより深刻な地点で異なる傾向にあった。また、検出された細菌群のうち *Bacillus* 属と *Rubrobacter* 属は特に相対存在量大きい優占種であることが示された。*Bacillus* 属は植物生育促進作用や窒素固定能を有する、あるいは植物病害抑制作用を持つ等の有用菌の報告が多いことから、将来的にはこれらの微生物を単離し、その特性について検討を行う予定である。

第 4 章では、有機水田における細菌群集構造への栽培管理（有機・慣行、耕起回数、光合成細菌接種）の影響について、次世代シーケンサーを用いたアンプリコンシーケンス解析により検討した。水田細菌叢の 16S rDNA を大量シーケンス解析した結果、得られた細菌塩基配列の 97% は存在割合が 1% に満たないことを明らかにした。有機水田の細菌群集構造は水稻移植以降、慣行水田のものと明確に異なることが示され、有機物分解と土壌還元による影響が示唆された。また耕起回数や光合成細菌の接種は水田細菌叢に大きな影響を与えなかった。

#### 審査結果の要旨

本論文は、トルコ及び我が国の自然・農業生態系における根圏微生物群集と環境因子との関係について分子生態学的な検討を行ったもので、記述された内容は十分に詳しく、また論理的に構成されたものであった。

また本論文の内容は、いずれもレフリーステムの確立された国際学術雑誌に、筆頭著者として 2 件掲載されており（*Soil Science and Plant Nutrition* 誌及び *Arid Land Research and Management* 誌[co-first author]）、学術価値が非常に高いと評価された。

よって、本論文は博士（農学）の博士論文として十分であると判定した。