

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 （ 農 学 ）	氏名	王 瑞 昕
学位授与の要件	学位規則第4条第①・2項該当		
論 文 題 目			
Physiological Responses and Variation of Rhizobacterial Community to Phosphorus Deficiency in Distinct Root Architectures of Lupins (異なる形態の根を持つルーピンにおけるリン欠乏への生理応答と根圏細菌群集の変動)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	和 崎	淳
審査委員	教 授	富 永	る み
審査委員	教 授	上 田	晃 弘
審査委員	准教授	長 岡	俊 徳
審査委員	教 授	中 坪	孝 之
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文は、根の形態が異なる特徴を持つマメ科ルピナス属の3種の植物に注目し、これらの植物種がリン欠乏への生理応答および根圏細菌群集に及ぼす影響を調査した内容をまとめたものである。</p> <p>第1章は緒論であり、本研究の学術的価値について概説した。リンは植物の必須元素の一つで作物の生育を制限する要因の一つであり、土壌中では土壌鉱物との相互作用等により固定されやすく、難利用性リンとして蓄積しやすい。マメ科ルピナス属のシロバナルーピンはクラスター根とよばれる短い側根が房状の形態をとった特殊な根を形成する。アオバナルーピンはクラスター根を形成しないが、キバナルーピンはクラスター根に類似した形態を形成する。クラスター根は爆発的に有機酸や酸性ホスファターゼを分泌し、難利用性の土壌中のリンを吸収に寄与する。クラスター根形成能に差異があるルピナス属植物の間でのリン欠乏応答の違いを調査することを目的として、これらの植物における生理応答を調査した。また、根分泌物は微生物群集構造にも大きな影響を及ぼすため、根圏細菌群集への影響を調査した。</p> <p>第2章では、シロバナルーピン、アオバナルーピン、キバナルーピンを2種類のリン条件（-P; 0 μM, +P; 64 μM）で水耕栽培し、生育応答、根分泌物とリン吸収のカイネティクスの調査を行った。その結果、リン欠乏条件では相対的なバイオマスの分配が根部で大きくなった。リン欠乏による生育抑制はアオバナルーピンで最も強く現れ、シロバナルーピンでは低かった。リン欠乏条件で生育したアオバナルーピンとキバナルーピンではリン酸に対する親和性と吸収能力がシロバナルーピンよりも高かった。また、アオバナルーピンではホスファターゼ活性が顕著に高い一方、有機酸分泌能力は極めて低かった。シロバナルーピンとキバナルーピンでは有機酸分泌は高かった。以上より、アオバナルーピンはリン欠乏耐性が他より低く、キバナルーピンはリン欠乏耐性が高いこと、シロバナルーピンはクラスター根の機能にリン吸収を依存している可能性が示された。</p> <p>第3章では、シロバナルーピン、アオバナルーピン、キバナルーピンを3種類のリン条件（-P; 無施肥, +Pi と+Po; 100 mg-P/kg で無機リン酸またはフィチン酸を施肥）でポット栽</p>			

培し、リン吸収能力の調査を行うとともに、根圏における細菌群集構造の解析を実施した。シロバナルーピンでは-P, +Po 区でのリンの吸収量が他の種より高かった。キバナルーピンでは+Pi 区と+Po 区でリン吸収量に有意差がなかった。また、根圏土壌の有機酸分泌と土壌酵素活性を測定したところ、シロバナルーピンにおいては-P 区でクエン酸分泌、アルカリ性ホスファターゼ、フィターゼ活性が高く、+Po 区でフィターゼ活性が高いことが、高いリン吸収を支えていることが示唆された。また、根圏微生物群集構造を調査したところ、フィチン酸由来のリンの動態に重要な役割を持つことが示唆された。特にシロバナルーピンとキバナルーピンの根圏において、+Po 処理下でのみ高い存在量が観察されたいくつかのグループがこれらの種におけるフィチン酸由来のリン吸収に寄与することが示唆された。

第4章は総合考察である。本研究は、リン欠乏に適応するためのルピナス属植物の多面的な生理学的応答の理解を深めるとともに、難利用性リンに対する根圏細菌群集の役割について新たな知見を提供するものである。

以上の内容について、審査の結果、本論文は統合生命科学研究科学位論文評価基準を満たし、著者は博士（農学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められた。