

## 論文審査の要旨

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|-----|
| 博士の専攻分野の名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 博 士 （ 農 学 ）    | 氏名  | 龍 寒 |
| 学位授与の要件                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 学位規則第4条第①・2項該当 |     |     |
| 論文題目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |     |     |
| The role of phosphate solubilizing bacteria in soil phosphorus dynamics and phosphorus accumulation of maize seedlings<br>(土壌リン動態とトウモロコシ苗のリン吸収におけるリン溶解細菌の役割)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |     |     |
| 論文審査担当者                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |     |     |
| 主 査                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 教 授            | 和 崎 | 淳   |
| 審査委員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 教 授            | 中 坪 | 孝 之 |
| 審査委員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 教 授            | 上 田 | 晃 弘 |
| 〔論文審査の要旨〕                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |     |     |
| <p>本論文は、土壌中で難利用性リンを吸収可能な形に変換するリン溶解細菌（PSB; phosphate solubilizing bacteria）に着目し、これが土壌中のリン動態に及ぼす影響と、トウモロコシの実生に接種したときの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。その一方で、これを利用することができる PSB を活用すれば土壌に蓄積したリンの有効利用を図ることが可能である。本研究では、PSB の接種が中国の代表的土壌のリン動態に及ぼす影響と、作物のリン吸収への影響を調査することを目的とした。</p> <p>第2章では、本研究で用いた PSB の単離方法と特性を述べ、続けて第3章で PSB が滅菌土壌中のリン動態に及ぼす影響を調査した。リン酸カルシウムを溶解することを指標として多数の PSB を単離した。このうち、溶解能力が高く、土壌中で生存が確認できた 5 株の PSB を実験に用いた。用いた土壌（La, Lateritic red earths; Ci, Cinnamon soils）の特徴を踏まえ、PSB 添加の影響を調査したところ、土壌 pH が低下すること、有機酸のうち土壌中で最も多いシュウ酸は PSB により炭素源として利用されること、酸性ホスファターゼ活性が高まることで有機態リンの利用が向上することが示された。また、PSB の添加により、La では中程度の可溶性を示す無機態リンが増加し、Ci では可溶性の無機態リンが増加することが示された。以上より、PSB 添加によって土壌中リンに直接あるいは間接的に影響し、溶解性を高めることが示唆された。</p> <p>第4章では、PSB のうち最もリン溶解性に優れた A 株をトウモロコシ実生に接種し、無菌で栽培試験を行った。PSB 接種によりトウモロコシのリン吸収が向上することが示され、このときの土壌中のリンは接種により可溶性リンと中程度の可溶性を示すリンの量が増加しており、これがリンの吸収増加につながったものと判断された。また、ホスファターゼ活性も高まっていることが確認された。以上より、PSB 添加によって土壌中リンに直接あるいは間接的に影響し、根圏土壌でリンの溶解性が高まった結果、トウモロコシのリン吸収が向上したことが示唆された。</p> <p>第5章では、未滅菌土壌に PSB 株を接種し、トウモロコシを栽培したときに根圏土壌微</p> |                |     |     |

生物に及ぼす影響を調査した。接種した PSB 株はトウモロコシ根圏土壌において優占しなかったが、菌株ごとに類似した微生物群集構造を示した。また、接種した株ごとに与える影響は多様であったが、いずれもトウモロコシのリン吸収に対して効果を示すことが確認された。以上より、PSB 接種は根圏土壌の微生物群集に影響し、間接的にトウモロコシのリン吸収を高めたものと判断された。

第 6 章は総合考察としてまとめられた。本研究の結果は、中国の土壌において PSB が土壌中のリン動態と土壌微生物群集に及ぼす影響について、基礎的な知見を与えるものである。PSB が中国で代表的な農地に用いられる土壌でリンの溶解に寄与し、作物へのリン吸収能力を高める可能性を示したものであり、将来的に本研究の結果を中国における農業生産に応用することが期待される。

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。