

研究紹介

山形大学農学部 バイオサイエンスコース 植物栄養学・土壌学分野 俵谷圭太郎研究室

tawaraya@tds1.tr.yamagata-u.ac.jp



1 植物—微生物共生系の機能解明と農林業及び環境修復における利用

1-1 アーバスキュラー菌根菌を利用したリン酸施肥削減技術の開発

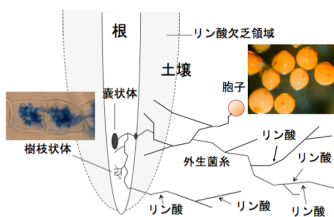


図 外生菌糸によるリン酸の吸収

土壌中にある種の菌類が、根の内部あるいは表面において植物と共生状態にあるものを菌根といいます。菌根を形成する菌類を菌根菌という。陸上植物の8割が菌根を形成します。外生菌糸により表面積が増大し、菌根を形成した植物のリン酸吸収量が増加します。

菌根菌を接種することにより作物へのリン酸質肥料の施用量を削減することができます。

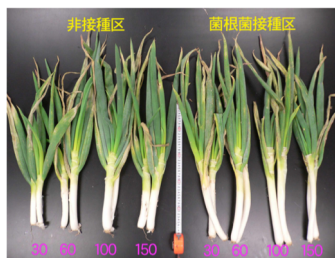


図 非接種と接種のネギの生育

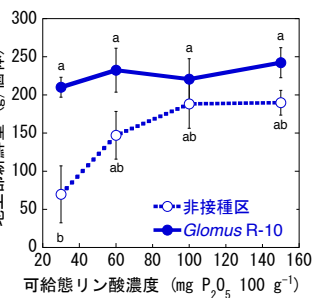


図 菌根形成によるリン酸施肥削減

1-2 アーバスキュラー菌根菌及び外生菌根菌による不可給態リン酸の利用

アーバスキュラー菌根菌の外生菌糸の浸出物をコンパートメントポットにより採取し、浸出物から酸性ホスファターゼ活性が検出されました。これにより有機態リン酸を利用することが可能となります。



図 コンパートメントポットにより採取した土壌溶液中の酸性ホスファターゼ活性の検出

2 植物の低リン耐性機構の解明とリン酸資源の持続的利用技術の開発

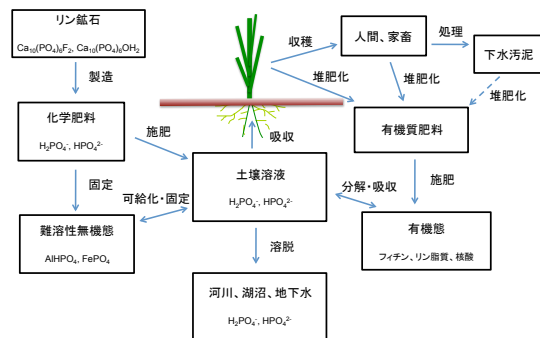


図 リン酸資源の循環

2-1 植物のリン酸獲得機構の解明

根から吸収された養分と光合成産物から植物は体内で様々な代謝産物を合成します。これらの一部は根から根圏に浸出され、不可給態リン酸の獲得や根圏微生物との共生に利用されます。

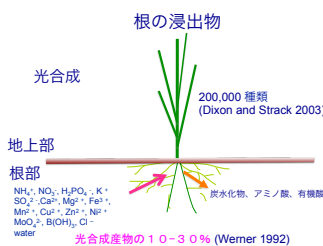


図 根による代謝産物の浸出

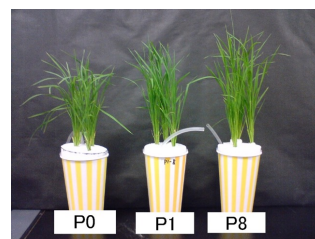


図 イネの水耕培養

2-2 植物のリンリサイクル能の解明

根から吸収されたリン酸イオンは植物体内で様々なリン化合物となり代謝されます。老化した葉でのリン化合物の分解を促進することができれば、体内におけるリンのリサイクルが可能となります。



図 リンリサイクル能

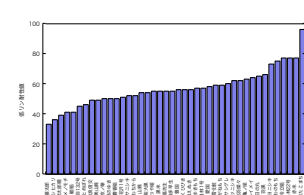


図 イネ品種の低リン耐性

1-3 アーバスキュラー菌根菌、外生菌根菌及びエンドファイト菌類を利用した環境修復技術の開発

インドネシアの熱帯雨林や露天掘り鉱山跡地の土壌からアーバスキュラー菌根菌、外生菌根菌及びエンドファイト菌類を分離し、植物生育を促進する菌株をスクリーニングします。これらを熱帯樹種に接種し、荒廃した植生の修復に利用します。

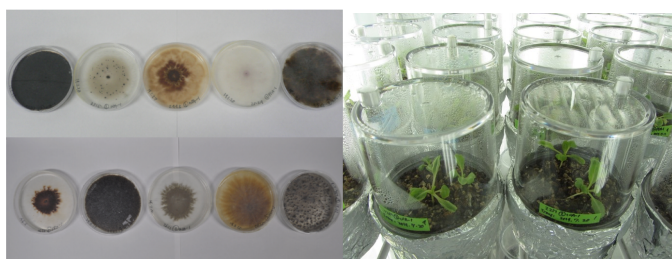


図 分離されたエンドファイト菌類

図 有用菌株のスクリーニング

参考文献

- Maulana AF, Turjaman M, Sato T, Hashimoto Y, Cheng W & Tawaraya K 2018: Isolation of endophytic fungi from tropical forest in Indonesia. *Symbiosis* **76**, 151-162.
- Tawaraya K, Horie R, Wagatsuma T, Saito K & Oikawa A 2018: Metabolite profiling of shoot extract, root extract, and root exudate of rice under nitrogen and phosphorus deficiency. *Soil Science and Plant Nutrition* **64**, 312-322.
- Tawaraya K, Honda S, Cheng W *et al.* 2018: Ancient rice cultivar extensively replaces phospholipids with non-phosphorus glycolipid under phosphorus deficiency. *Physiologia Plantarum* **163**, 297-305.
- Sato T, Ezawa T, Cheng WG & Tawaraya K 2015: Release of acid phosphatase from extraradical hyphae of arbuscular mycorrhizal fungus *Rhizophagus clarus*. *Soil Science and Plant Nutrition* **61**, 269-274.
- Wulandari D, Saridi, Cheng WG & Tawaraya K 2016: Arbuscular mycorrhizal fungal inoculation improves *Albizia saman* and *Paraserianthes falcataria* growth in post-open-cast coal mine field in East Kalimantan, Indonesia. *Forest Ecol Manag* **376**, 67-73.