

タンザニアの農耕地における 異なるマメ科植物の難溶性リン可給化能の比較

土壌学分野 富田祐太郎

【背景と目的】

サブサハラアフリカにおける作物収量規定要因の一つに、作物が利用できる土壌中の可給態リンの不足が挙げられる。すなわち、大部分のリンは土壌中の酸化鉄と固く結合して植物が利用できない形態(=難溶性リン)で存在している。この難溶性リンを効率的に可給化する植物として、地中海沿岸地域原産のマメ科植物・シロバナルーピンが近年注目を浴びている。一般に、マメ科植物は、根から有機酸やホスファターゼを土壌中に分泌することで難溶性リンを可給態リンに変化させること(=可給化能)が知られており、この効果は根の分泌物の影響が最も大きい「根圏土壌」において顕著である。しかしこれまでに、当地域においてマメ科植物の根圏土壌における難溶性リン可給化能に関する報告はなく、効果的なマメ科植物の利用技術の構築には至っていない。そこで本研究では、半乾燥熱帯アフリカに位置するタンザニアにおいて、当地域に広く分布する砂質土壌と粘土質土壌を用い、シロバナルーピンと現地のマメ科植物(ササゲ・キマメ)を対象に根圏土壌における難溶性リンの可給化能を評価し、その特性を比較することを目的とした。

【調査地と方法】

タンザニア共和国・ソコイネ農業大学内の温室で28日間のポット栽培試験を下記の要領で行った。供試土壌として、酸化鉄含量が少ない砂質土壌($0.1 \text{ g Fe kg}^{-1} \text{ soil}$)と多い粘土質土壌($33 \text{ g Fe kg}^{-1} \text{ soil}$)の2種を用いた。栽培には3.6 Lのポットを使用し、シロバナルーピン、ササゲ、キマメのマメ科植物3種と無植栽区を設けた(計4処理・各5連)。28日栽培後、各植物根に付着した根圏土壌及び無植栽区の土壌(非根圏土壌)を採取した。土壌中のリンは、Hedley連続抽出法を用いて可給度(植物の利用しやすさ)別に評価した。リンは可給度別に、Resin-P(可給度:高)、 $\text{NaHCO}_3\text{-P}$ (可給度:高)、 NaOH-P (可給度:低)、Residual-P(可給度:非常に低)に分画し、 $\text{NaHCO}_3\text{-P}$ と NaOH-P に関してはさらに無機態リン(Pi)と有機態リン(Po)に分画した。

【結果と考察】

可給度の高い $\text{NaHCO}_3\text{-Pi}$ に関して、砂質土壌では全てのマメ科植物で有意に増加し、粘土質土壌ではササゲで有意に増加、ルーピンでは増加傾向にあった。このことから、粘土質土壌のキマメを除いた全ての処理区で根圏土壌のリンが可給化した事が明らかとなった。また $\text{NaHCO}_3\text{-Po}$ は砂質土壌のルーピンでのみ減少傾向にあった。可給度の低い NaOH-Pi は、砂質土壌においてルーピンでのみ有意に減少し(右図参照)、粘土質土壌でもルーピンでのみ減少傾向が観測された。このことから、ルーピンで増加した $\text{NaHCO}_3\text{-Pi}$ の主な給源は、砂質土壌では $\text{NaHCO}_3\text{-Po}$ と NaOH-Pi であり、粘土質土壌では NaOH-Pi であると考えられた。一方、ササゲ・キマメに関しては、増加した $\text{NaHCO}_3\text{-Pi}$ の給源は本実験結果からは明らかにはならなかった。以上をまとめると、両土壌において、3種のマメ科作物の中で、ルーピンが最も根圏土壌に作用し難溶性リンを可給化している事が明らかとなった。また、この効果は酸化鉄が少ないために難溶性リンも少ない砂質土壌において、より顕著であることが示された。

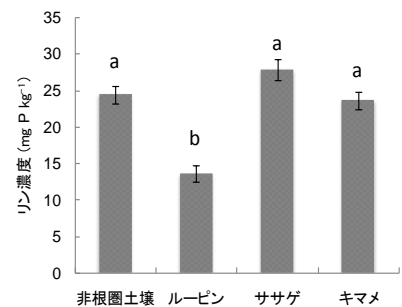


図. 砂質土壌における NaOH-Pi 異なるアルファベットは処理区間で有意差($p < 0.05$)がある事を示す