

飼料用トウモロコシは、土壤微生物の力でリン酸減肥栽培ができます！

(飼料用トウモロコシ連作畑におけるリン酸施肥対応)

飼料環境グループ 八木 哲生

(E-mail: yagi-tetuo@hro.or.jp)

1. 背景・ねらい

高栄養の自給飼料を生産するため、飼料用トウモロコシ（以下、トウモロコシ）の栽培面積は拡大しています。トウモロコシの現行施肥基準（例えば、根釧地域の火山性土ではN-P₂O₅-K₂O=13-20-14 kg/10a）において、リン酸は他の成分と比較して施肥量が多く、施肥コストに占める割合は最も高くなっています。

そこで、植物のリン酸吸収を促進するアーバスキュラー菌根菌（以下、菌根菌）の機能に着目し、トウモロコシ栽培において、リン酸を減肥できる条件や減肥可能性を検討しました。

2. 技術内容と効果

1) 作物の養分吸収を助ける菌根菌

菌根菌は、土壤中に、普通に存在するカビの仲間です。菌根菌が共生できるトウモロコシ等の作物の根に感染すると、菌糸を伸ばし、根がとどかない場所にあるリン酸などの養分を吸収し、作物に供給する共生関係を結びます(図1)。

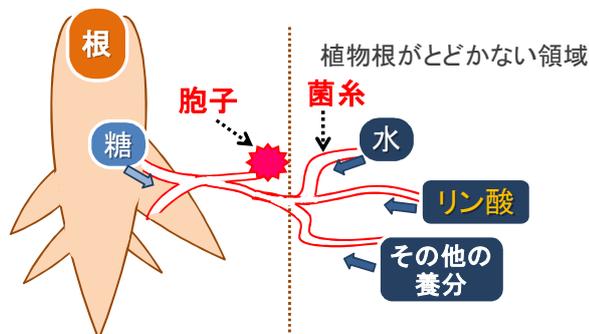


図1 リン酸吸収を助けるアーバスキュラー菌根菌

菌根菌が共生関係を結ぶと、土壤中の菌根菌密度は高まるため、その跡地でトウモロコシを栽培すると菌根菌の感染率が高まりやすくなります。

今回の試験でも、トウモロコシ跡地では、菌根菌が共生できない作物の跡地より、トウモロコシの菌根菌感染率が高い結果でした(図2)。また、リン酸施肥量を現行基準より少なくした条件でも、トウモロコシの初期生育量(播種後約45日目の地上部乾物重)の低下は小さい結果が得られました。このため、トウモロコシの連作畑では、現行のリン酸施肥基準から減肥できると考えられました。

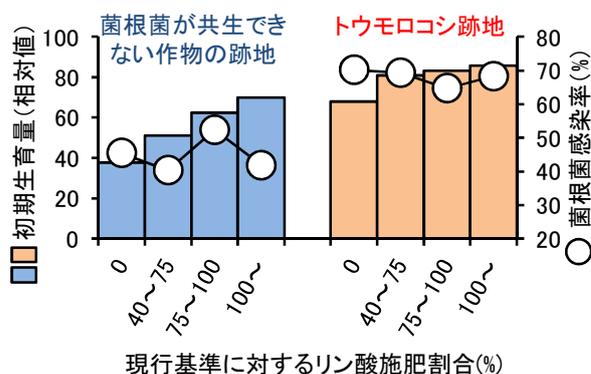


図2 各前作物跡地におけるリン酸施肥とトウモロコシの初期生育量、菌根菌感染率の関係
初期生育量は、最大となった試験区に対する相対値

2) 前作効果を左右する栽培条件

2009～2013年に、根釧地域のトウモロコシ連作畑(生産者圃場12試験、根釧農試圃場4試験の合計16試験)において、リン酸施肥試験を行い、前作効果の大きさを左右する条件を検討し

ました。

根釦地域に分布する主要な土壌型 2 種類を対象として、菌根菌の前作効果に対する土壌型の影響を検討しました。その結果、厚層黒色火山性土（作土の土色は黒味が強く、粒子は細かく、リン酸固定力は大きい）では、未熟火山性土（前述の厚層黒色火山性土と比較して、土色は淡く、粒子は大きく、リン酸固定力は小さい）よりも、トウモロコシの初期生育に対するリン酸減肥の影響が小さい（前作効果がより大きい）と考えられました（図 3）。

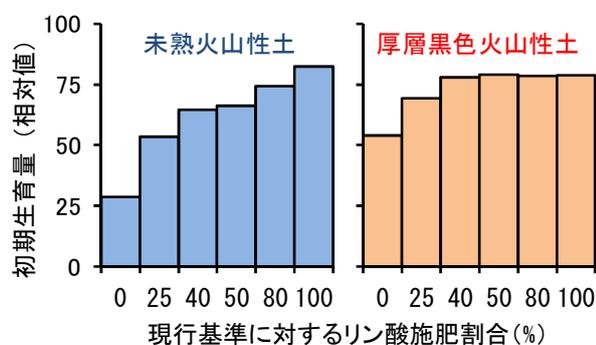


図 3 各土壌型におけるリン酸施肥とトウモロコシの初期生育量の関係

初期生育量は、最大となった試験区に対する相対値

一方、トウモロコシの播種床造成方法には、プラウ耕によって土層を大きく（30cm 程度）反転する慣行法と、表層 10~15cm のみをロータリー耕等によって表層攪拌する簡易耕があります。両者を比較すると、トウモロコシの初期生育は簡易耕の方が良好で、リン酸減肥の影響も小さい（前作効果がより大きい）と考えられました（データは省略）。

3) トウモロコシ連作畑におけるリン酸施肥基準

前述のように、トウモロコシ連作畑におけるリン酸減肥可能割合は、条件（土壌型、耕起法、リン酸肥沃度）により変わる可能性が示唆され

ました。しかし、現行基準に対して 20% 程度の減肥であれば、多様な条件下においても、トウモロコシの初期生育や収量に影響を及ぼす恐れは少ないと考えられました。そこで、トウモロコシ連作条件では、現行基準から一律 20% を減肥可能とする新しい基準を策定しました（表 1）。

表 1 トウモロコシ栽培における新しいリン酸施肥基準（根釦地域の例）

有効態リン酸含量 (mg P ₂ O ₅ /100g)	リン酸施肥量(kg P ₂ O ₅ /10a)				
	基準値未満 ~5	5~10	基準値 10~30	基準値以上 30~60	60~
新規作付(現行基準)	30	24	20	16	10
連作2年目~	24	20	16	12	8

※連作2年目以降は、各肥沃度区分の現行基準から20%を減肥する。

上記の新基準と従来基準で栽培したときの乾物収量を比較すると、面積当たりおよび施肥コスト当たりのいずれについても、乾物収量にほとんど差はないと判断されました（図 4）。

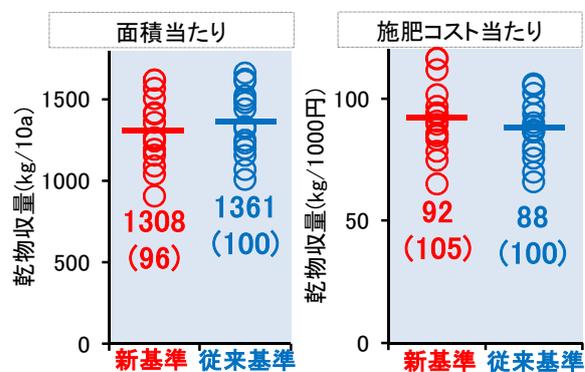


図 4 リン酸施肥の基準を変えたときの面積当たりおよび施肥コスト当たり乾物収量

グラフ中の横線と数値は各基準の平均値。()は平均の相対値。

3. 留意点

菌根菌の前作効果の大きさは、トウモロコシの連作年数が長くなっても変わりません。本技術は、連作を奨励するものではありませんので、牧草等を含めた計画的な作付けを検討して下さい。