

[成果情報名]飼料用トウモロコシ連作畑におけるリン酸施肥対応

[要約]飼料用トウモロコシの連作畑では菌根菌の前作効果により、リン酸施肥量を減らしても初期生育が低下しにくい。現行の土壌診断に基づくリン酸施肥基準から一律 20%を減じる範囲では、収穫期乾物収量の減収の恐れは小さく、これを連作畑での新基準とする。

[キーワード]飼料用トウモロコシ、連作、リン酸、減肥、菌根菌

[代表連絡先]電話 0153-72-2843

[研究所名]道総研根釧農業試験場・研究部・飼料環境グループ

[背景・ねらい]

近年生産が拡大している飼料用トウモロコシ（以下、トウモロコシ）は、作物によるリン酸吸収を促進する菌根菌の宿主作物であることから、連作条件ではこの機能（宿主作物跡地で生育が促進される「前作効果」）を活用したリン酸減肥の可能性が示唆されている。

そこで、トウモロコシ連作圃場において、栽培条件が土着菌根菌の前作効果に与える影響を整理し、これを考慮したリン酸施肥指針を策定する。

[成果の内容・特徴]

1. 前作試験（試験前年は菌根菌の宿主作物としてトウモロコシ、非宿主作物としてシロガラシを栽培、試験当年は全面にトウモロコシを栽培し、リン酸用量試験を実施）において、前作物別の菌根菌感染率および地上部乾物重（初期生育量）の平均値は、いずれもトウモロコシ連作畑で非宿主作物跡地よりも高い（データ略）。
2. リン酸の施肥充足率（「北海道施肥ガイド 2010」における現行の土壌診断に基づくリン酸施肥量に対する各処理区のリン酸施肥量の割合）が低下すると、トウモロコシの初期生育量は非宿主作物跡地では明らかに低下するが、連作畑ではその程度が小さく、現行基準からの減肥が可能と考えられる（図 1）。
3. トウモロコシの初期生育量は、収穫期乾物収量との相関が高く（ $r=0.66$ 、 $p<0.01$ ）、乾物収量の減収を防ぐためには、初期生育量を当該圃場における最大値の 75%以上にする必要があると考えられる（図 2）。
4. 初期生育量の上記基準を達成する施肥充足率を土壌型別に検討すると、火山放出物未熟土で 80%、黒ボク土で 40%を要し、この違いは土壌理化学性の差異に起因すると推察される（図 3）。
5. 耕起法別に必要な施肥充足率を検討すると、慣行法（播種床造成工程でプラウ耕を含む耕起法）が簡易耕（慣行法からプラウ耕を省略する耕起法）を上回り、これはプラウ耕による土層の反転が原因と推察される（データ略）。リン酸肥沃度別では、土壌診断基準値の上限値未満の圃場で 60%程度、診断基準値を超える圃場で 50%程度の施肥充足率を要すると見込まれる（データ略）。
6. トウモロコシ連作畑において、施肥充足率 80%区の収穫期乾物収量（15 試験の平均±標準偏差、kg/10a）は、 1308 ± 215 、同 100%区は 1361 ± 206 であり、両区間には危険率 10%水準でも有意差はない。これより、現行の施肥基準に対して施肥充足率 80%を確保すれば多様な条件下でも、リン酸減肥が初期生育および乾物収量に及ぼす影響は小さいと考えられる。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象：飼料用トウモロコシ栽培に関係する生産者・農業改良普及指導員等
2. 普及予定地域・面積：全道の飼料用トウモロコシ栽培圃場（約 48,000ha）

[具体的データ]

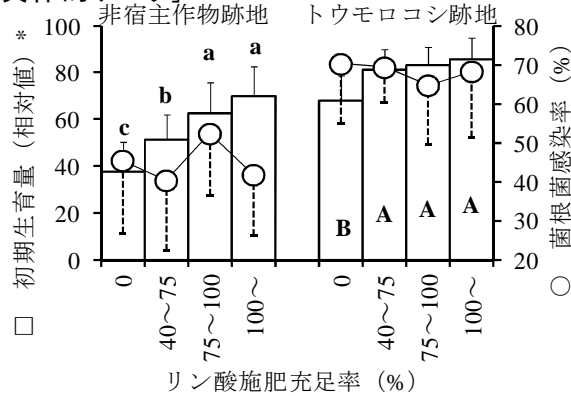


図1 各前作跡地におけるリン酸施肥とトウモロコシの初期生育量および菌根菌感染率の関係

2010-2011年の5試験の平均。*初期生育量は、各試験における地上部乾物重最大値を100とした相対値。エラーバーは標準偏差。異なる文字間(小文字; 非宿主跡地、大文字; トウモロコシ跡地)は、各前作内で初期生育量に有意差あり (Tukey-Kramer, $p < 0.10$)。

施肥充足率(%) = 各試験区における実際のリン酸施肥量 ÷ 現行の土壌診断に基づく施肥量 × 100

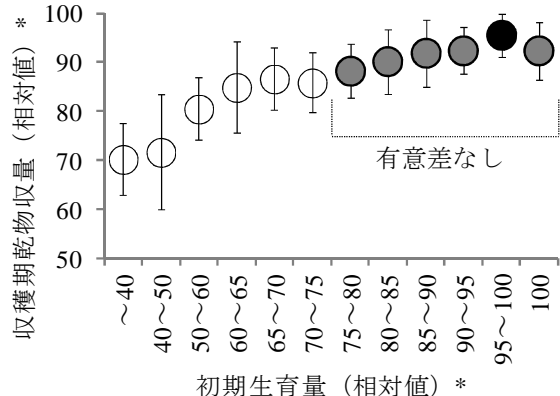


図2 トウモロコシの初期生育量と収穫期乾物収量の関係

*各生育ステージ別に生育量が最大値となった試験区を100とした相対値。生育初期は、相対値を5刻みで区分。対照群「95~100」と比較して、「75~80」以上で有意差なし (Dunnett, $p < 0.10$)。

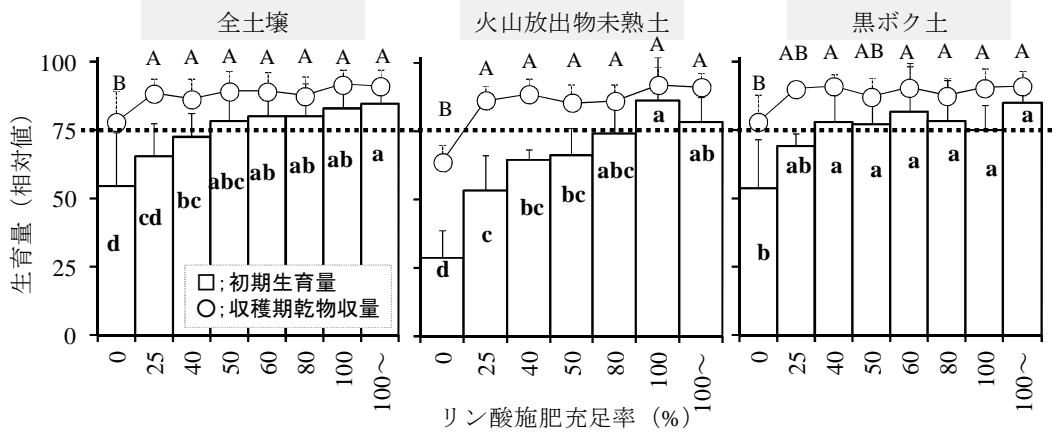


図3 各土壌型におけるリン酸施肥充足率と連作時のトウモロコシ生育量の関係

生育量は、各圃場で初期生育量または収穫期乾物収量が最大となった試験区を100とした相対値。エラーバーは標準偏差。異なる文字間(小文字; 初期生育量、大文字; 収穫期乾物収量)に有意差あり ($p < 0.10$, Tukey-Kramer)。火山放出物未熟土(3試験)および黒ボク土(4試験)については、トルオーグリン量が土壌診断基準値(10~30 mg P₂O₅/100g)内、耕起法が慣行法の試験を抽出。

表1 飼料用トウモロコシに対する土壌診断に基づく新しいリン酸施肥指針

有効態リン酸含量(トルオーグ法) (mg P ₂ O ₅ /100g)		基準値未満		基準値以上		
		~5	5~10	10~30	30~60	60~
施肥標準に対する 施肥率(%)	新規作付け(1年目)	150	130	100	80	50
	連作(2年目以降)	120	100	80	60	40

施肥標準値は、土壌型および地帯区分により異なり15~20 kg P₂O₅/10a。

(八木哲生)

[その他]

予算区分: 委託プロ

研究期間: 2009~2013年度

研究担当者: 八木哲生、松本武彦、三枝俊哉、林拓、大友量(北農研)、小林創平(北農研)、岡紀邦(北農研)、信濃卓郎(東北農研)

発表論文等: 1)八木(2014)日草誌、59(4):286-290

2)気候変動プロ B2系成果マニュアル「土壌診断、施肥法改善、土壌養分利用によるリン酸等の施肥量削減にむけた技術導入の手引き」

3)平成25年度北海道農業試験会議(成績会議)における課題名および区分「飼料用とうもろこし連作畑におけるリン酸施肥対応」(指導参考)