

学 位 論 文 要 旨

_____専攻 _____課程

学籍番号_____

氏 名 八 木 哲 生



論文題目： 北海道における飼料用トウモロコシの合理的施肥法に関する研究

要旨

国産飼料基盤に立脚した酪農生産を実現するため、北海道では単位土地面積当たりのエネルギー生産量が高いトウモロコシは重要な自給飼料作物と位置づけられ、近年、その栽培面積は増加を続けている。ホールクロープ用途としてのトウモロコシの生産性は、1980年代以降、品種改良や栽培技術の改善により向上したが、北海道におけるトウモロコシの施肥基準は大きな改訂がなされていなかった。近年の農業生産は生産性の向上と同時に、環境保全、肥料節減の視点に立った施肥管理を推進する必要がある。本研究では、現在栽培されているトウモロコシを対象に、土壌中や施用するふん尿処理物中の養分含量に基づき、必要養分を過不足なく供給するための合理的なトウモロコシの施肥法を確立しようとした。

1. 土壌診断に基づく窒素施肥

分施肥系を前提とした場合の窒素施肥について、基肥と分施の適正な施肥配分、トウモロコシの収量水準と窒素肥沃度に対応した必要窒素施肥量を明らかにした。適正な窒素施肥配分は、近年の栽培条件でも従来の考え方と同様に基肥重点型の施肥を推奨すること、その際の作条基肥窒素量の適正な水準は地域によらず80~100 kg ha⁻¹とすることが妥当と結論された。次いで、適正な基肥窒素の施肥条件において、気象、収量水準および土壌型が異なる地域を対象に分施肥の用量試験を実施した。多様な条件で得られた結果を統一的に解析した結果、乾物収量や窒素吸収量に地域間差が認められたが、乾物収量あたりの窒素吸収量に地域間差は認められなかったことから、地域によらず収量水準に対応した目標窒素吸収量を設定できると判断した。また、土壌の窒素肥沃度評価指標として熱水抽出性窒素の適用が可能と考えられた。各処理区の窒素吸収量は、総窒素施肥量および熱水抽出性窒素含量と、窒素以外の要因で制限される収量水準の影響を反映するため、各圃場の圃場最大収量（窒素用量試験での最大乾物収量）を加えた3つの要因を説明変数とした重回帰式により推定できた。また、各処理区の乾物収量は、上記の重回帰式から求めた推定窒素吸収量を説明変数とする一次回帰式で表すことができた。これら2つの関係式より、各圃場で達成可能な収量水準と土壌の熱水抽出性窒素含量に基づき、必要窒素施肥量を算出することができる。

2. アーバスキュラー菌根菌（AM菌）の機能を活用したリン酸施肥

肥料三要素の中で施肥量が最も多いリン酸肥料を節減するため、北海道の中でも特に栽培期間が冷涼湿潤な根釧地域の普通黒ボク土において、土着AM菌のリン吸収促進効果と、それによるリン酸減肥可能量を検討した。AM菌の宿主作物であるトウモロコシ跡地における後作

トウモロコシは、非宿主作物跡地よりAM菌感染率および初期生育量が高かった。また、トウモロコシに対するリン酸施肥の効果を前作物ごとにみると、非宿主作物跡地の初期生育量はリン酸施肥充足率の低下とともに減少したのに対し、トウモロコシ跡地ではリン酸施肥充足率が低下しても初期生育量の減少割合は小さかった。このことから、トウモロコシ連作畑では、AM菌を活用した効率的なリン酸施肥技術を確立できると考えられた。次いで、根釧地域において、土壌型、リン酸肥沃度、播種床造成法などが異なるトウモロコシの連作畑を対象に、リン酸の用量試験を実施した。リン酸減肥の可否を判断する指標として、リン栄養状態を反映しやすい初期生育指数を用いることが適当と考えられた。収穫期収量を低下させないリン酸施肥量は、土壌型、有効態リン酸含量およびAM菌感染率などにより異なると考えられた。トウモロコシ連作畑において、AM菌の効果を考慮したリン酸減肥可能量は、従来比で20%以上と見込まれ、条件によっては80%の減肥の可能性が示唆された。

3. 飼料用トウモロコシに対するふん尿処理物の肥効評価

トウモロコシ畑においてふん尿処理物を主体とした施肥管理を簡易に行うため、これまで整理されていなかった肥料換算係数（減肥可能量を計算するため、ふん尿処理物の各成分の全含量に乗じる係数）について検討を加えた。窒素肥効については、埋設試験において堆肥およびスラリーのいずれについても、埋設2年目以降も経年的に有機態窒素の分解が認められた。栽培試験では、連用2年目以降の堆肥およびスラリーの肥料換算係数は、単年施用を想定した現行基準（堆肥で0.20、スラリーで0.40）を上回る場合が多く、連用年数がある程度経過した条件での窒素肥料換算係数は堆肥で約0.3、スラリーで約0.5と見込まれた。リン酸肥効については、圃場試験において堆肥およびスラリーは化学肥料と同等かそれ以上と考えられたが、得られた肥料換算係数に幅があった。本研究の結果に加え、乳牛ふん尿堆肥のリン酸溶解性に関する既往の知見や生産現場でのふん尿成分量の変動も考慮しても、堆肥およびスラリーのリン酸肥料換算係数は0.6以上と見込むことができると考えられた。

以上の知見に基づく施肥管理を実践すれば、環境保全に配慮したトウモロコシの安定栽培が可能である。