

(別紙1)

学位論文審査の結果の要旨	
専攻	畜産科学専攻博士後期課程
氏名	八木 哲生
審査委員署名	主査 大西 光 副査 谷昌幸 副査 橋本 靖 副査 木下 林太郎
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
審査結果の要旨 (1,000字程度)	
<p>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。ホールクロッ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することを目的とした。</p> <p>はじめに、分施肥体系を前提とした場合の窒素施肥について、基肥と分肥の適正な施肥配分、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 <math>80\sim 100\text{ kg ha}^{-1}</math> 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窒素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</p>	

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を加えた3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。

次に、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とみると、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。これより、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。

最後に、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。

これらの結果に基づく合理的な施肥管理を実践すれば、環境保全に配慮した飼料用トウモロコシ栽培が可能であることが明らかとなった。

以上について、審査委員全員一致で本論文が帯広畜産大学大学院畜産学研究科博士後期課程修了者の学位論文と同等以上の価値があると認めた。

## 学位論文の基礎となる学術論文

- 1) 題目 根釧地域における飼料用トウモロコシのアーバスキュラー菌根菌感染率とリン酸施肥反応に及ぼす前作物の影響  
著者 八木哲生・松本武彦・大友 量・小林創平・三枝俊哉・岡 紀邦  
学術雑誌 日本土壤肥料学雑誌  
(85 巻・6 号・501-508 頁)  
発行年月 2014 年 12 月
- 2) 題目 根釧地域の飼料用トウモロコシに対するアーバスキュラー菌根菌の効果を考慮したリン酸施肥基準  
著者 八木哲生・松本武彦・大友 量・小林創平・三枝俊哉・岡 紀邦  
学術雑誌 日本土壤肥料学雑誌  
(88 巻・1 号・12-19 頁)  
発行年月 2017 年 2 月
- 3) 題目 北海道における飼料用トウモロコシの適正な作条基肥窒素量  
著者 八木哲生・唐 星児・大塚省吾・松本武彦・酒井 治・中辻敏朗・小野寺政行・三枝俊哉  
学術雑誌 日本土壤肥料学雑誌  
(89 巻・5 号・384-389 頁)  
発行年月 2018 年 10 月
- 4) 題目 北海道における収量水準および窒素肥沃度に対応した飼料用トウモロコシの窒素施肥基準  
著者 八木哲生・唐 星児・大塚省吾・松本武彦・酒井 治・中辻敏朗・小野寺政行・三枝俊哉  
学術雑誌 日本土壤肥料学雑誌  
(90 巻・1 号・22-31 頁)  
発行年月 2019 年 2 月
- 5) 題目 北海道根釧地域の飼料用トウモロコシ畑に連用した乳牛ふん尿由来堆肥およびスラリーの窒素肥効  
著者 八木哲生・酒井 治・松本武彦・三枝俊哉  
学術雑誌 日本土壤肥料学雑誌  
(90 巻・6 号・433-442 頁)  
発行年月 2019 年 12 月

## 参考論文（外部査読付き）

- 1) 題目 長期有機物連用圃場における黒ボク土の荷電特性  
著者 八木哲生・谷 昌幸  
学術雑誌 日本土壤肥料学雑誌  
(74 巻・6 号・743-748 頁)  
発行年月 2003 年 12 月

- 2) 題目 有機質資材を用いたハウス夏秋どりトマトの無化学肥料栽培指針  
著者 八木哲生・坂口雅己・日笠裕治  
学術雑誌 日本土壤肥料学雑誌  
(79 卷・2 号 203-208 頁)  
発行年月 2008 年 4 月
- 3) 題目 十勝地域の未耕地土壌および農耕地土壌におけるリン酸の垂直分布と蓄積量  
著者 谷 昌幸・溝田千尋・八木哲生・加藤 拓・小池正徳  
学術雑誌 日本土壤肥料学雑誌  
(81 卷・4 号 350-359 頁)  
発行年月 2010 年 8 月
- 4) 題目 牛ふんバーク堆肥を 25 年間連用した淡色黒ボク土畑土壌のリン酸吸着能  
著者 八木哲生・谷 昌幸・笛木伸彦・田村 元・加藤 拓・小池正徳  
学術雑誌 日本土壤肥料学雑誌  
(81 卷・6 号 594-597 頁)  
発行年月 2010 年 12 月
- 5) 題目 化学肥料と牛ふん堆肥を 25 年間連用した淡色黒ボク土畑土壌におけるリン酸の蓄積互と形態  
著者 谷 昌幸・溝田千尋・八木哲生・笛木伸彦・田村 元・加藤 拓・小池正徳  
学術雑誌 日本土壤肥料学雑誌  
(82 卷・3 号 224-227 頁)  
発行年月 2011 年 6 月
- 6) 題目 北海道の有機栽培農家におけるトマト用育苗培土の実態と苗質に及ぼす理化学性の影響  
著者 富沢ゆい子・八木哲生・藤倉潤治  
学術雑誌 日本土壤肥料学雑誌  
(83 卷・4 号 422-426 頁)  
発行年月 2012 年 8 月
- 7) 題目 Low indigenous AM fungal activity would be a necessary but not sufficient condition for effective utilization of exogenous AM fungal inoculum to forage corn.  
著者 Deguchi, S., Yagi, T., and Ohtomo, R.  
学術雑誌 Soil Science and Plant Nutrition  
(67 卷・1 号 50-56 頁)  
発行年月 2021 年 1 月

(別紙3)

学力の確認の結果の要旨	
氏名	八木 哲生
審査委員署名	主 査 大西 一光 副 査 谷 昌 幸 副 査 橋 本 靖 副 査 木 下 林 太 郎
実施年月日	令和3年8月20日
試験方法 (該当のものを○で 囲むこと)	<input checked="" type="radio"/> 口頭 <input type="radio"/> 筆記
要 旨	
<p>主査および副査の4名は、学位申請者に対し、総合研究棟Ⅱ号館102番講義室において、学位申請者本人に口頭発表による学位論文内容の説明を行わせ、その内容について質疑応答を行った。また、関連する専門知識について口頭により試問を行った。</p> <p>その結果、学位申請者が帯広畜産大学大学院畜産学研究科博士後期課程の修了者と同等以上の学力および見識を有すると判断し、博士（農学）の学位を授与するに値すると判断した。</p>	