

研究情報1

水稲作におけるリン酸肥料削減の基本指針



土壌肥料研究領域 **新良 力也**

平成20年の肥料原料輸入価格の高騰により、原料鉱物資源の有限性に対する危機意識が高まるとともに、肥料費の抑制が強く求められるようになりました。一方、多くの水田では、長年に渡る土壌改良の結果、十分な量のリン酸が蓄積しており、肥料の削減が可能と考えられるようになってきました。

このような問題に対する施肥の仕方については、地域によっては肥料削減指針があるわけですが、上述した肥料価格の高騰に対応できるより精密な指針の必要性が高まっていました。そのため、平成21年度からの農林水産省の委託プロジェクト研究において中央農研が中核となり、山形県、新潟県、栃木県、茨城県、愛知県、岡山県、

宮崎県、鹿児島県の8県と東北大学とで共同研究を開始し、リン酸が十分量蓄積している圃場に対して水稲作のリン酸肥料を削減する基本指針の策定を進めてきました。

研究ではリン酸蓄積量が異なる複数の圃場において、リン酸肥料を各県が定める標準量とする区、標準の半量とする区、無施用とする区を設置し、5年間連続して水稲を栽培し、生育状況と、土壌中にある水稲に有効な形態のリン酸(有効態リン酸)量を解析しました。その結果をもとに、「リン酸肥料の量は、有効態リン酸が乾燥土100g中に10~15mg含まれる場合には、各地の土壌条件に応じて標準施肥量からその半量とし、また15mgより多く含まれる場合には、標準の半量とする」(表)、水稲の生育・収量を低下させずに適正な有効態リン酸量を維持できるリン酸減肥指針を取り纏めました。

策定した基本指針を活用しつつ、各地域の気象条件、品種などを考慮した具体的な指針の策定と、これに基づいた肥料削減が進むことが期待されます。



リン酸肥料削減の基本的な考え方と基本指針を解説するパンフレット

表:土壌の有効態リン酸含有量別のリン酸肥料推奨量

土壌の有効態リン酸含有量 (乾燥土100g当たり)	10~15mg	15mgより大
新しいリン酸肥料推奨量	標準施肥量~ 標準施肥の半量	標準施肥の半量

作物のホウ素欠乏診断法を考案しました



土壌肥料研究領域 松永 俊朗

ホウ素は、植物の生育に必要な栄養元素のひとつです。ホウ素欠乏症は、わが国では高温多雨の西南暖地の野菜・果樹作で発生しやすく、作物の外観に症状が現れることが多いため、品質上大きな問題となっています(図1)。農業現場で作物のホウ素欠乏が疑われたとき、これまではまず作物体のホウ素含量の分析を行い、次にホウ素肥料を施用した栽培試験を行うなど、診断に時間と労力を要していました。



図1 ホウ素欠乏によるソラマメの黒変障害

私たちは、長年不明であったホウ素の植物体内の機能を調べ、ホウ素は細胞壁のペクチン分子同士の間を橋となってペクチンを強く結びつける性質がある、すなわちペクチンを架橋する働きがあるという知見をもとに(図2)、迅速で確実な作物のホウ素欠乏診断法を考案しました。そして、この新たなホウ素欠乏診断法の実用性を、近年、鹿児島県で発生してその原因がホウ素欠乏と報告されている黒変障害ソラマメ(図1)を対象として調べました。その結果、私たちが開発した架橋率(ホウ素により架橋されるべきペクチン間の全部位のうち、実際にホウ素により架橋されている部位の割合)を指標とするホウ素欠乏診断法の有用性が確かめられました(図3)。

現在、様々な現場作物に対して、本診断法が適用可能であることを検証しています。ホウ素欠乏が疑われる作物をこの方法を用いて診断し、ホウ素欠乏であることが判明すれば、ホウ素肥料の葉面散布や土壌施用などの対策を直ちにとることができるようになります。

(この研究は、JSPS科研費25450087の助成を受けて鹿児島大学と共同して行ったものです。)

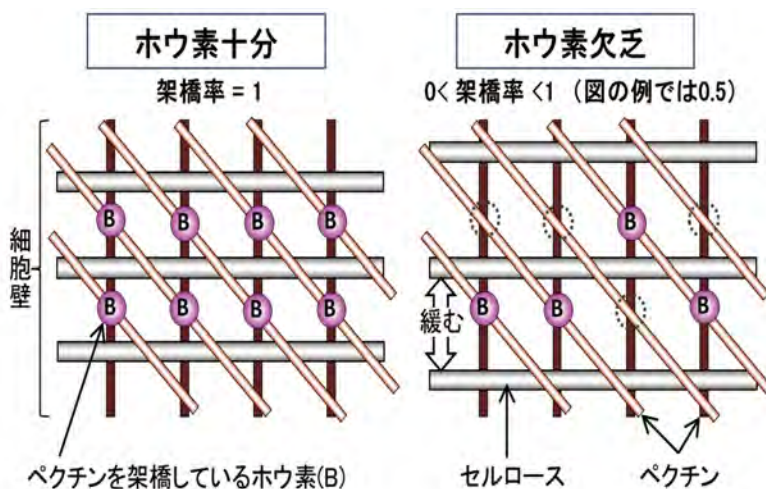


図2 作物のホウ素(B)欠乏診断法の原理

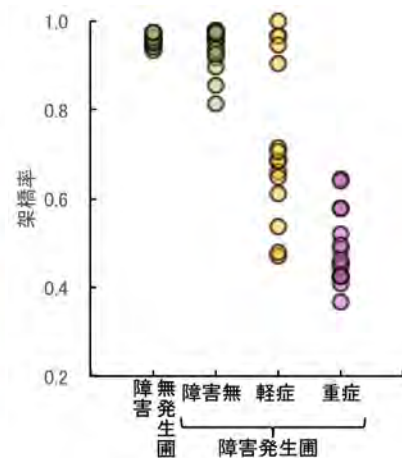


図3 黒変障害ソラマメ子実の架橋率

作付順序の工夫で「菌根菌」を活かし、 作物の生育を改善する

土の中には、作物の生育を促進する様々な微生物が棲息しています。カビの一種である菌根菌も、作物の根に共生し、リン酸吸収を高めることで、その生育を促進することが知られています。イネ科、マメ科、キク科などの多くの作物が菌根菌と共生し(菌根菌が共生する作物を「宿主」と呼ぶ)、リン酸吸収を助けてもらっています。一方、アブラナ科、タデ科などの作物は菌根菌と共生しない「非宿主」です。

菌根菌は、共生相手なしでは生きることができないことから、宿主の栽培で増え、非宿主の栽培では減少します。このため、宿主後に栽培したとうもろこしには多くの菌根菌が共生し、リン酸吸収、生育が良くなる一方、非宿主後のとうもろこしには菌根菌が共生せず、リン酸を吸収しにくくなります。菌根菌の宿主であるとうもろこしや豆類を栽培する場合、菌根菌を増やす宿主の次に作付けることで、生育を改善できます。

(土壤肥料研究領域 唐澤敏彦)



ひまわり(宿主)を栽培した後
とうもろこしの根に菌根菌が良く共生する。
リン酸吸収が増え、生育が良い。



なたね(非宿主)を栽培した後
菌根菌が少なく、根に共生しにくい。
リン酸吸収が少なく、生育が劣る。

*とうもろこしは、同じ日に播種したものを同一の倍率で撮影

*菌根菌は、正式には、アーバスキュラー菌根菌、あるいは、VA菌根菌と呼ばれます

菌根菌の宿主と非宿主	
宿主	
イネ科	とうもろこし、小麦など
マメ科	大豆、いんげん、小豆など
キク科	ひまわりなど
非宿主	
アブラナ科	なたね、キャベツ、だいこんなど
タデ科	そばなど

宿主:菌根菌と共生する菌根菌を増やす、リン酸吸収を菌根菌に依存
→菌根菌を増やす宿主後に作付けると良い

非宿主:菌根菌と共生しない、菌根菌を減らす、リン酸吸収を菌根菌に依存しない
→どの作物の後に作付けても、リン酸吸収は変わらない

海外交流セミナー 「海外における土壌管理研究の最新事情と研究の方向」を 開催しました

9月4日に、海外の3名の著名な土壌肥料研究者を招聘し、セミナーを開催しました。Ismail Cakmakサバンジュ大学教授からは「作物のストレス耐性及び栄養面の品質に対する無機養分の影響」、Roland J. Buresh国際稲研究所コンソーシアムリーダーには「稲を基幹とする栽培システムにおける最新の土壌及び養分管理研究の概要」、Donald Sparksデラウェア大学教授には「土壌生物地球化学過程に光をあてる：21世紀における機会と挑戦」と題して、世界的課題に対する最新の土壌肥料の研究状況と研究の方向について講演いただき質疑応答を行いました。いずれも大きなテーマであり、参加者にとっても研究の視野が広がるセミナーとなりました。



また、農研機構からは信濃卓郎農業放射線研究センター長が「東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所事故による農業被害への対応」について講演し、招聘研究者との活発な意見交換が行われました。

関東東海・土壌肥料部会秋季研究会を開催しました

エンドファイトは、植物の体内に生息する微生物の総称ですが、これらの中には、植物の生育を助けたり、病気や害虫に対する抵抗性を高めたりする菌がいることが知られてきています。近年、これらの菌を農業生産に利用する研究も始められています。そのため、10月2日に、岐阜市産業文化センターにおいて関東東海・土壌肥料部会秋季研究会を開催し、大学、独法、都県、民間の普及・研究担当者86名に参加いただくとともに、「エンドファイト(植物内生菌)を利用した作物生産技術」をテーマに研究会を実施しました。講演では、これら

有用な菌の動きや、農業利用の現状についての紹介があり、討論では参加者から活発な質問が寄せられました。



市民講座のご案内

農業研究の取り組みをご理解いただくため、研究者が専門分野、旬の話題などをわかりやすくお話しします。ぜひおいください。開催予定のテーマやこれまでの概要などは農研機構webからご覧いただけます。

<http://www.naro.affrc.go.jp/event/laboratory/narc/kouza/index.html>

日時 毎月第2土曜日 午前9時30分から10時30分

場所 食と農の科学館(茨城県つくば市観音台3-1-1)

<http://trg.affrc.go.jp/>



●今後の予定●

第88回 平成27年1月10日(土曜日)

演 題 飼料用稲の栽培

講演者 山口 弘道(生産体系研究領域 主任研究員)

第89回 平成27年2月14日(土曜日)

演 題 砂糖とサトウキビ

講演者 寺内 方克(研究支援センター 業務第1科長)

第90回 平成27年3月14日(土曜日)

演 題 薬用作物を活用した6次産業化の可能性と課題

講演者 後藤 一寿(農業経営研究領域 主任研究員)

ISSN 1346-8340

中央農研ニュース
No.67 (2014.12)

編集・発行 独立行政法人
農業・食品産業技術総合研究機構(農研機構)
中央農業総合研究センター(中央農研)

〒305-8666 茨城県つくば市観音台3-1-1
Tel. 029-838-8421・8981(情報広報課)
ホームページ <http://www.naro.affrc.go.jp/narc/>