

マダガスカルのにネ生産性改善に向けた 土壌肥沃度迅速評価法の開発

SATテクノロジー・ショーケース2021

■ はじめに

アフリカ随一の稲作国であるマダガスカルでは、低い肥料投入と、風化の進んだ貧栄養な土壌が原因で、生産性が低迷している。特に、風化した土壌に多く含まれる鉄などの酸化物が、作物の必須多量元素の一つであるリンを強く吸着し、にネによる吸収を阻害しているため、生産性を制限する大きな問題となっている(図1)。

こうした環境においてにネ生産を向上するには、生産農家の水田や畑の土壌が持つリン供給能に基づいた効率的な肥培管理が不可欠である。しかしながら、従来の化学分析による土壌のリン供給能の評価には、分析のために危険な薬品を必要とし、時間もかかる。そこで、土壌の分光スペクトルを活用して、マダガスカルの水田や畑の土壌が持つリン供給能を、安全かつ迅速に推定するための新たな手法の開発を目指した(図2)。

■ 活動内容

1. にネ生産における土壌のリン供給能の評価指標

マダガスカル中央高地に分布する水田や畑の表層土壌のリン含量(酸性シュウ酸塩抽出法)は、近接する圃場間でも大きくばらつき、同土壌で栽培したにネのリン吸収量と高い相関を示した。すなわち、酸性シュウ酸塩抽出リン含量は、同地域のにネ生産を左右する土壌のリン供給能を評価するために有効な指標であることを示している。

2. 分光スペクトルによる土壌のリン供給能の迅速推定

上述の土壌を対象として、暗室内で分光反射スペクトル(400-2400 nm)を測定した。測定時間は1サンプルにつき約1分で、従来の酸性シュウ酸塩抽出法(約6時間)に比べて、1次データの取得にかかる時間を大幅に短縮できる。

2-1. 土壌のリン供給能の推定に寄与する波長

PLS回帰と波長選択により、土壌中の鉄酸化物や有機物などに関連する波長が酸性シュウ酸塩抽出リン含量の推定に強く関与することを明らかにした(図3)。このことは、酸性シュウ酸塩溶液で抽出されるリンが土壌中のこれらの化合物と結合して存在していることを示唆している。

2-2. PLS回帰モデルによる土壌のリン供給能の推定

選択された波長を使ったPLS回帰モデルは、土壌リン供給能(酸性シュウ酸塩抽出リン含量)を高い精度と再現性で推定できることを明らかにした。

■ 関連情報

Kawamura et al., *Remote Sensing*, 11, p506, 2019.

Nishigaki et al., *Plant and Soil*, 435, pp27-38, 2019.

Rakotonindrina et al., *Agriculture*, 10, p177, 2020.



図1 リン施肥の効果が顕著なマダガスカルの水田(左)と現地土壌調査の様子(右)

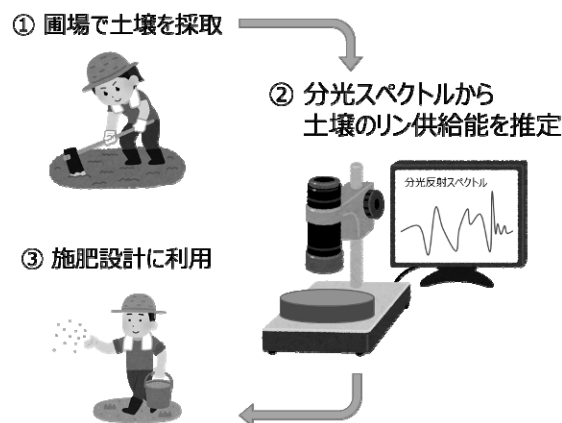


図2 分光スペクトルを用いた土壌リン供給能の評価

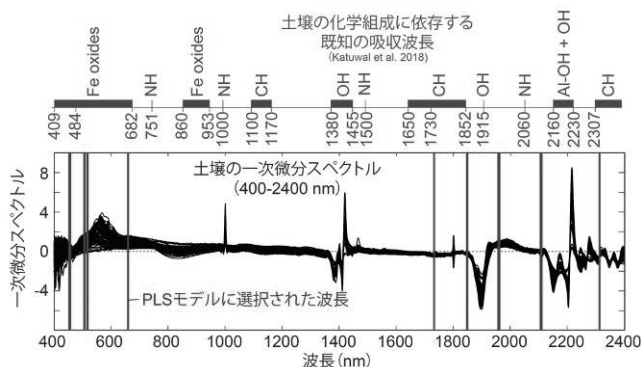


図3 PLS回帰モデルで選択された土壌リン供給能(酸性シュウ酸塩抽出リン含量)の推定に寄与する波長

代表発表者 西垣 智弘(にしがき ともひろ)
所 属 (国研) 国際農林水産業研究センター
生産環境・畜産領域
問合せ先 〒305-8686 茨城県つくば市大わし 1-1
TEL: 029-838-6359 FAX: 029-838-6359
nishigaki@affrc.go.jp

■キーワード: (1) アフリカ
(2) 土壌肥沃度
(3) リモートセンシング

■共同研究者:
川村 健介 (国際農林水産業研究センター)
辻本 泰弘 (国際農林水産業研究センター)