

根圏土壌を加えたリン鉱石添加堆肥は 化学肥料と同等にソルガム収量を増加させる

SATテクノロジー・ショーケース2024

■ はじめに

サブサハラアフリカの土壌はリン酸肥沃度が低く、農業生産を制限している。そのため、リン肥料の投入が必要であるが、輸入に依存しているためその利用は限られており、特に近年の価格高騰により一層困難な状況になっている。これまでの試験から、ソルガムの残渣を堆肥化する際に、安価なブルキナファソ産低品位リン鉱石を加えることで堆肥中の有効態リン含量が高まり、さらに根圏土壌を添加することで、堆肥中のリン酸塩可溶性微生物量およびリン酸可溶性酵素量が増加することが明らかになっている。

本研究では、こうして製造されるリン鉱石土壌添加堆肥(S-PrCo)の施用効果を、現地圃場におけるソルガム栽培試験を通じて、根圏土壌を添加しない既往のリン鉱石添加堆肥(PrCo)および輸入化学肥料の施用の場合と比較した。さらに、土壌の生物性への影響について評価した。

■ 活動内容

1. リン鉱石土壌添加堆肥の製造技術の開発

ソルガムの残渣を100kg、リン鉱石とソルガムの根圏土壌をそれぞれ10kg、発酵促進のための窒素源として尿素を460g用意し、ビニールシート上に5分の1量ずつを交互に積み上げ、その後、含水率を65%程度に調整、2週間ごとに混合しながら180日間発酵させることで、S-PrCoが作成できる(図1)。

2. ブルキナファソ中央台地の農地での実証試験

ブルキナファソの主要自給作物であるソルガムの作物残渣のみで製造する残渣堆肥(Co)、PrCo、S-PrCo、および化学肥料の施用区を設定してソルガムの栽培試験を実施し、S-PrCoの施肥効果を評価した。その結果、乾物収量(穀実、茎・葉・穂)は、S-PrCo区ではCo区やPrCo区と比較して有意に大きく、化学肥料区と同等の増収効果を示した(図2)。

3. ソルガム栽培土壌の生物性の向上

S-PrCo区では、化学肥料区と比較して、根圏土壌中のリン酸塩の可溶化、代謝、吸収に関連する多くの微生物量や酵素量が増加した(図3)。S-PrCoによる大きな増収効果は、施用による土壌中の有効態リン含量の増加だけではなく、土壌の生物性を向上させ栽培期間中のリンの可溶化と吸収が促進されるためと考えられる。

4. 今後の期待

リン酸塩可溶性微生物が豊富な根圏土壌が添加されたS-PrCoは、サブサハラアフリカのリン欠乏土壌において、土壌の生物性を改善し作物生産を増加させる。本研究の成果は、農家にとって、化学肥料価格の上昇と土壌劣化に対する新たな選択肢となることが期待される。

■ 関連情報等(特許関係、施設)

[1] Sagnon et al. (2022) Scientific Reports 12: 13945.

[2] https://www.jircas.go.jp/ja/publication/research_results/2022_b11



図1.リン鉱石土壌添加堆肥利用の概念図

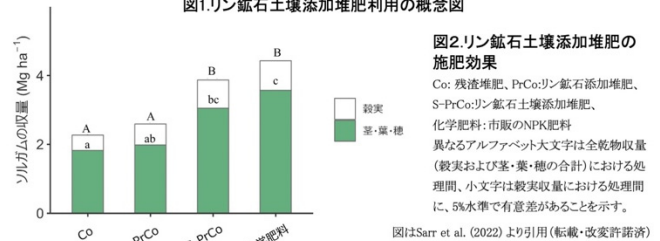


図2.リン鉱石土壌添加堆肥の施肥効果

Co: 残渣堆肥、PrCo:リン鉱石添加堆肥、S-PrCo:リン鉱石土壌添加堆肥、化学肥料:市販のNPK肥料
異なるアルファベット大文字は全乾物収量(穀実および茎・葉・穂の合計)における処理間、小文字は穀実収量における処理間に、5%水準で有意差があることを示す。

図はSarr et al. (2022) より引用(転載・改変許諾済)

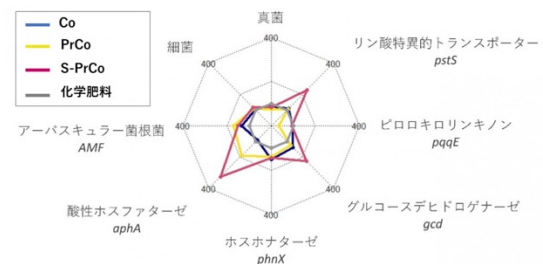


図3 ソルガム生育期間における根圏土壌中の有効微生物量

Co: 残渣堆肥、PrCo:リン鉱石添加堆肥、S-PrCo:リン鉱石土壌添加堆肥、化学肥料:市販のNPK肥料
輸入化学肥料を施用した場合(図中灰色)を100%とした相対値(%)で表示。アーバスキュラー菌根菌(AMF)、グルコースデヒドロゲナーゼ(*gcd*)、およびリン酸特異的トランスポーター生産菌(*pstS*)は生育初期にあたる播種後52日目の値を示す。その他の項目に関しては播種後、52日、93日、115日の平均値を示す。

図はSarr et al. (2022) より引用(転載・改変許諾済)

代表発表者 **Sarr Papa Saliou (サール・パパ・サリオウ)**
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: 029-838-6356
saliou@affrc.go.jp**

■キーワード: (1)リン鉱石添加堆肥
(2)ソルガム
(3)リン鉱石可溶性微生物

■共同研究者:

中村 智史(国際農林水産業研究センター)
岩崎 真也(国際農林水産業研究センター)
Sagnon Adama(ジョセフ・キ・ゼルボ大学、ブルキナファソ環境農業研究所)
Tibiri Ezechiele Bionimian(ブルキナファソ環境農業研究所)
Compaore Emmanuel(ブルキナファソ環境農業研究所)