

[成果情報名] ブルキナファソ産リン鉱石は水田への直接施用において高い肥効を示す

[要約] ブルキナファソ産リン鉱石は水田への直接施用により、イネ収量を向上する。またリン酸あたり同量施用では化学肥料とほぼ同程度の収量を期待できる。

[キーワード] リン鉱石、直接施用、稲、アフリカ

[所属] 国際農林水産業研究センター 生産環境・畜産領域

[分類] 研究 A

[背景・ねらい]

サブサハラ・アフリカ (SSA) 稲作では、低土壌肥沃度環境が収量を制限する大きな要因となっており、中でも土壌中リン酸含量の低さが問題として挙げられている。また、一般に化学肥料は高価であるため、化学肥料を代替できる安価なリン酸資源が求められている。一方で SSA にはリン鉱床が多く確認されており、産出するリン鉱石を直接施用することが可能であるが、産出されるリン鉱石の多くは溶解度が低く、一般的に畑作物において直接施用による効果は低いとされている。しかし、水稻作においては土壌環境が畑作とは異なり、リン鉱石直接施用が有用である可能性があり、域内で産出されるリン鉱石直接施用の有効性が確認出来れば、当該地域における安価なリン酸資源として活用できる。そこで、SSA 稲作の代表的農業生態系である、サバンナ帯および赤道森林帯の稲作圃場において、ブルキナファソ産リン鉱石 (BPR) の直接施用効果を検証する。

[成果の内容・特徴]

1. ガーナ国内のサバンナ帯および赤道森林帯の二つの農業生態系において、稲作農家圃場を各 2 地点設定し、BPR の直接施用効果を評価するための試験を実施する (表 1)。
2. 供試した BPR は Kodjari 産出の堆積性リン鉱石で、微粉碎されたもの (およそ 70 メッシュ) である。
3. BPR 施用区では、リン酸施用量に応じて稲収量が増加することから (図 1)、BPR の直接施用が稲作において有効である。また、稲植物によるリン吸収量と稲収量との間には正の相関があり (図 2)、施用したリン酸が有効に働いたと考えられる。
4. リン酸として同量施用した化学肥料 (重過リン酸石灰 : TSP) 区の収量と BPR 施用区の収量はほぼ同程度であることから、BPR は TSP を代替できるリン資材であるといえる。

[成果の活用面・留意点]

1. ブルキナファソにはリン酸として約 1 億トンの埋蔵量が推定されており、類似の未利用リン鉱石は周辺各国の埋蔵量を合わせるとリン酸として約 6 億トンの埋蔵量があるとされている。
2. BPR は既存研究により、溶解度が低く直接施用には適さないとされていたが、この成果は直接施用によっても活用可能であることを示すものである。
3. BPR は今のところ調査地であるガーナ国内での流通は認められないものの、ブルキナファソにおいては、リン化学肥料の約 1/4 の価格で購入出来ることから、サブサハラ・アフリカ稲作における利活用が期待できる。
4. 稲作における BPR 直接施用の残効は、地点間の差異が認められる。残効の高い地点では、連続施用の 80~116% の収量が得られ、高い残効が期待できる (未発表データ)。
5. 本成果は 2 年間の試験による成果であり、気候条件等により効果が変動する可能性がある。
6. BPR 直接施用は、土壌のリン酸吸収係数が非常に高い場合、効果が認められない場合が報告されている (Fukuda et al. (2013))。

[具体的データ]

表1 リン鉱石直接施用試験における各処理区の施肥量 (kg ha⁻¹)

処理区	リン酸肥料	サバンナ帯			赤道森林帯		
		P ₂ O ₅	N	K ₂ O	P ₂ O ₅	N	K ₂ O
Zero [†]	なし	0	0	0	-	-	-
Control	なし	0	60	30	0	90	60
PR-L	BPR*	67	60	30	67	90	60
PR-M	BPR*	135	60	30	135	90	60
PR-H	BPR*	270	60	30	270	90	60
TSP	TSP**	270	60	30	270	90	60
TSP-rec [†]	TSP**	-	-	-	60	90	60

[†] サバンナ帯では、完全無施用区 (Zero) を設定し、赤道森林帯では、TSP を推奨量(60 kg P₂O₅/ha) 施用する試験区を設定した (TSP-rec)

*ブルキナファソ産リン鉱石 (P₂O₅ 26%, Ca 32%, Si 6%)

**重過リン酸石灰

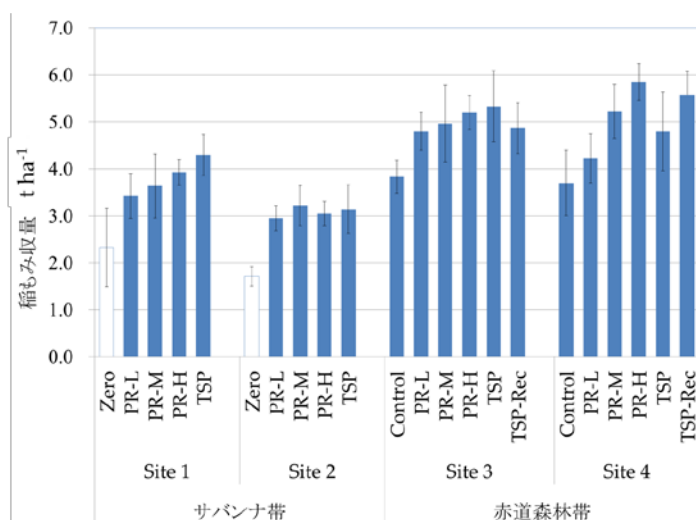


図1 ガーナ稲作におけるブルキナファソ産リン鉱石の直接施用が稲収量に及ぼす影響 各データは3反復の平均値であり、エラーバーは標準誤差で示した。なお、各地点の試験開始時の土壌 pH を以下に示す。Site 1; 5.60, Site 2; 5.83, Site 3; 4.53, Site 4; 5.70。

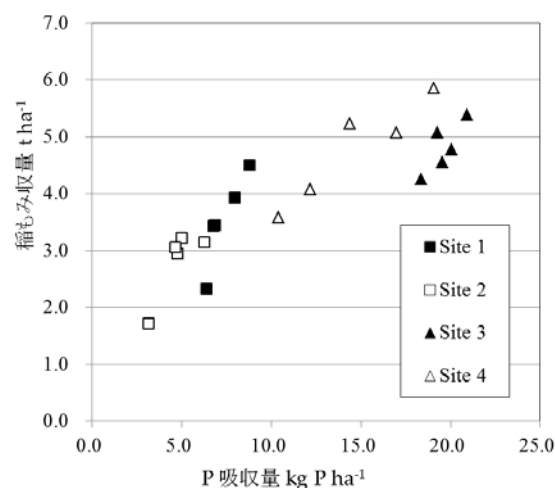


図2 ブルキナファソ産リン鉱石直接施用によるリン吸収量と稲収量の関係 リン吸収量は、イネ止葉中のリン酸濃度を乾式灰化法により定量し、地上部乾物重を乗じて算出した。

[その他]

研究課題：アフリカにおける土壌肥沃度改善検討調査

プログラム名：熱帯等の不安定環境下における農作物等の生産性向上・安定生産技術の開発

予算区分：受託 [農水省・大臣官房・肥沃度資源]

研究期間：2013年度 (2009～2013年度)

研究担当者：中村智史・福田モンラウィー・飛田哲

発表論文等： 1) Nakamura, S. et al. (2013) African Journal of Agricultural Research, 8: 1779-1789

2) Nakamura, S. et al. (2013) JARQ, 47: 353-363