

[成果情報名] アフリカ産低品位リン鉱石は焼成処理で可溶化され高い肥効を示す

[要約] 未利用資源であるブルキナファソ産低品位リン鉱石に、炭酸ナトリウムを添加し、900～1000℃で焼成することでクエン酸可溶性リン割合が大幅に向上する。焼成物のトウモロコシおよび水稲に対する施用試験の結果、水稲では重過リン酸石灰と同程度の施用効果が認められる。

[キーワード] 焼成、ブルキナファソ、肥料、クエン酸可溶性リン酸

[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

[背景・ねらい]

国際的にリン資源の枯渇が叫ばれる中、アフリカには未利用の低品位リン鉱石が多く存在する。ブルキナファソでは、リン酸として約1億トンの埋蔵量が推定されており、その効果的な利用方法の開発が求められている。一般的にリン鉱石の可溶性向上は硫酸添加によるものが多いが、低品位のリン鉱石の場合、遊離の硫酸が残存するなどの問題が指摘されている。そこで、アルカリ金属を配合し高熱処理する焼成法を適用し、アフリカ産低品位リン鉱石を可溶化する方法を明らかにする。アフリカ産低品位リン鉱石の活用を通じて安価なリン肥料が現地農家に提供されることで、アフリカの農業生産性向上が期待される。

[成果の内容・特徴]

1. 212 μm に微粉碎したブルキナファソ、コジャリ鉱床産出の低品位リン鉱石に炭酸ナトリウムを Na₂O が 25~30 % となるよう配合し、900~1000 °C で焼成すると、全リン酸量中のクエン酸可溶性（ク溶性）リン酸割合が約 100 % に向上する（表 1）。
2. 炭酸ナトリウムの配合比ならびに焼成温度を調整することで、全リン酸量にしめる水溶性リン酸割合が最大 28 % まで向上する（表 1）。
3. 炭酸ナトリウムの配合比が高い程、ク溶性および水溶性リン酸量が高くなる傾向があるが、全リン酸量は低下する（表 1）。
4. 得られた焼成物(CBPR)の施用効果を検証するため、1/5000 a ワグネルポットに 2.4 kg の細粒質赤玉土を充填し、重過リン酸石灰(TSP)ならびに炭酸ナトリウムを Na₂O が 30 % となるように配合し 950 °C で焼成した CBPR を、リン酸施用量が 0、0.5、1.0、2.0 g P₂O₅/pot となるように施用した後、温室内でトウモロコシならびに水稲を 56 日間栽培する。
5. 水稲では、CBPR の施用により、2 g P₂O₅ /pot の水準まで、TSP の施用と同程度の収量を示す（図 1）。
6. トウモロコシの乾物収量は、CBPR を 1 g P₂O₅ /pot よりも多い水準で施用した場合、TSP のおおよそ 40% 程度である（図 1）。

[成果の活用面・留意点]

1. 本成果は、焼成時の副資材に炭酸ナトリウムを使用しているが、同族アルカリ金属元素の炭酸塩である炭酸カリウムを使用した場合でも、焼成により可溶化できる可能性がある。
2. 本成果で示された焼成法は他の低品位リン鉱石においても有効と考えられる。
3. 畑作物に対する CBPR の施用効果を高める可溶化技術を検討する必要がある。
4. 多量に CBPR を施用した場合、副資材として添加したナトリウムの残存集積や土壌 pH の上昇に起因すると考えられる生育抑制が生じる。

[具体的データ]

表 1 焼成物における全リン酸量, 全リン酸あたりのクエン酸可溶性(ク溶性)リン酸割合ならびに水溶性リン酸割合

処理	焼成温度 °C	焼成物の 全リン酸量 g kg ⁻¹	全リン酸あたりのク溶性	全リン酸あたりの水溶性
			リン酸割合	リン酸割合
			%	
Burkina PR (無処理)		297.1	31.1	0.2
Na20	950	227.2	73.3 a	0.5 a
	1000	231.5	73.9 a	0.5 a
Na25	850	205.8	81.8 a	17.1 b
	900	207.5	93.5 ab	17.2 b
	950	211.8	99.8 b	16.0 b
	1000	212.7	100.0 b	8.3 a
Na30	850	189.5	92.6 a	27.1 a
	900	186.9	96.8 ab	28.0 a
	950*	197.2	97.5 b	28.1 a
	1000	198.1	98.7 b	26.7 a

Na20、Na25、Na30 はそれぞれ炭酸ナトリウムを Na₂O が 20%、25%、30% となるように配合したものを示す。表中のリン酸量はいずれも P₂O₅ として計算した。

アルファベットの異符号間には Tukey 法により 5%水準で焼成温度間に有意差があることを示す (n=3)。* Na30 950°C の焼成物をポット試験に供試した。

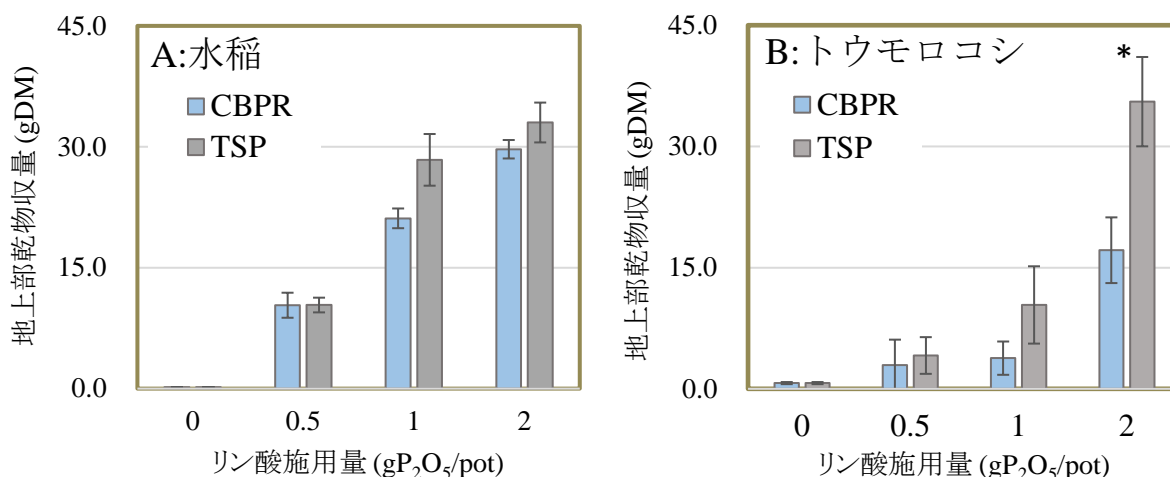


図 1 焼成物および重過リン酸石灰の施用量が水稲(A)およびトウモロコシ(B)の地上部乾物重におよぼす影響

CBPR: ブルキナファソ産リン鉱石焼成物, TSP: 重過リン酸石灰。エラーバーは標準誤差 (n=3)。図中のアスタリスクは CBPR 区と TSP 区の間、Student の t 検定により 5%水準 (*) で有意差があることを示す。

[その他]

研究課題: ブルキナファソ産リン鉱石を用いた施肥栽培促進モデルの構築

プログラム名: 開発途上地域における持続的な資源・環境管理技術の開発

予算区分: 受託「SATREPS ブルキナ」

研究期間: 2016 年度 (2014~2015 年度)

研究担当者: 中村智史、南雲不二男、福田モンラウィー、鳥山和伸、今井敏夫 (太平洋セメント株式会社)

発表論文等: 1) 中村ら (2015) 土肥誌 86 (6):534-538

2) 中村ら (2016) 土肥誌 87 (5):338-347