

土壌型プリンソルにおけるササゲ栽培では施肥と密植による増収効果が高い

西アフリカのスーダンサバンナでは 2 つの土壌型（リキシソルとプリンソル）の圃場が農家内で混在することが多い。プリンソルは低肥沃であるが、施肥や密植によるササゲの増収効果がリキシソルよりも高く、両者を組み合わせるとより効果が高い。施肥を元肥と追肥に分けた場合、同量を元肥のみで施用する場合よりも収量が増加する。農家内で土壌が混在する場合、プリンソルへ施肥や密植を優先することで総収穫量の増加が見込める。

キーワード：西アフリカ、スーダンサバンナ、ササゲ、播種密度、施肥

背景・ねらい

マメ科作物のササゲは乾燥に強いことから、雨の少ない西アフリカ内陸部の半乾燥地（スーダンサバンナ）で広く栽培されている。ササゲは現地に暮らす人々の重要なタンパク質供給源であるが、土の養分量が少ないために、面積あたりの収穫量はアジアや米国のおよそ 4 分の 1 以下である。

養分量の少ない土壌で収穫量を増やす最もシンプルな方法は施肥である。しかし、肥料価格が高いことに加え、施肥をしても期待するほど収穫が増えないため、一般的な農家はササゲ栽培でほとんど肥料を使用しない。また、少ない養分に起因する低成長を補うため、播種密度を高めることも対策として考えられるが、現地では 50 年以上前に設定された推奨播種密度が未だに改訂されずに使用されている。

スーダンサバンナに優占する 2 つの土壌型のうち、リキシソルは相対的に肥沃で保水性が高い一方、降雨直後に土壌表層の気相率*が低下しやすいため、降雨直後には酸素不足による過湿害を受けやすい。プリンソルは肥沃度や保水性が低く、降雨による肥料流亡のリスクが高い。養分量や保水性が異なる 2 つの土壌について、施肥や密植の効果を両者の比較により明らかにし、同地域の重要作物であるササゲの収量を増加させる栽培管理を検討する。

* 気相率：土壌の全容積に対する空気容積の比率

成果の内容・特徴

1. 収量に対する施肥の効果はプリンソルでリキシソルよりも平均して約 1.4 倍高い（図 1）。この違いは、保水性の高いリキシソルにおいて、降雨後に気相率が一時的に著しく低下し、高い地温と相まって根圏の酸素不足が生じるためと考えられる（図 2）。これが繰り返される結果、根の発育が阻害される。

2. 無施肥の場合、播種密度を推奨法の 2 倍の密植とすると、プリンソルでは平均 1.5 倍程度の収量増収効果がある。リキシソルでは収量増加効果は小さい（図 1）。2 つの土壌型とも、施肥と密植を組み合わせた場合、施肥単体よりも収量増加が見込める（図 1）。

3. 2 つの土壌型とも、施肥を元肥と追肥の 2 回に分ける場合、全量を元肥で施用する場合よりも収量増加を見込むことができる（図 1）。

成果の活用面・留意点

1. 土壌型は数百メートルの範囲内で変化する。農家内でも圃場の土壌型によって施肥量や播種密度を変えることで効率的にササゲ収量を改善することができる。

2. 追肥の時期は地上部の繁茂期にあたる播種後 4 週目が望ましいが、スーダンサバンナでは雨季中の最も雨が多い時期に相当するため、追肥直後に激しい降雨があった場合、肥料の流亡により追肥効果が得られなくなるリスクがある。肥料流亡のリスクは保水性の低いプリンソルでより大きい。

その他

予算区分：交付金 [B6 アフリカ畑作システム（第 5 期）、B1 アフリカ食料（第 4 期）]

研究実施期間：2018～2023 年度

研究担当者：井関洸太郎（生物資源・利用領域）、伊ヶ崎健大（生産環境・畜産領域）、Batiemo, B.J.（ブルキナファソ環境農業研究所）

発表論文等：Iseki et al. (2023) *Field Crops Research* 292: 108825. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2023.108825>

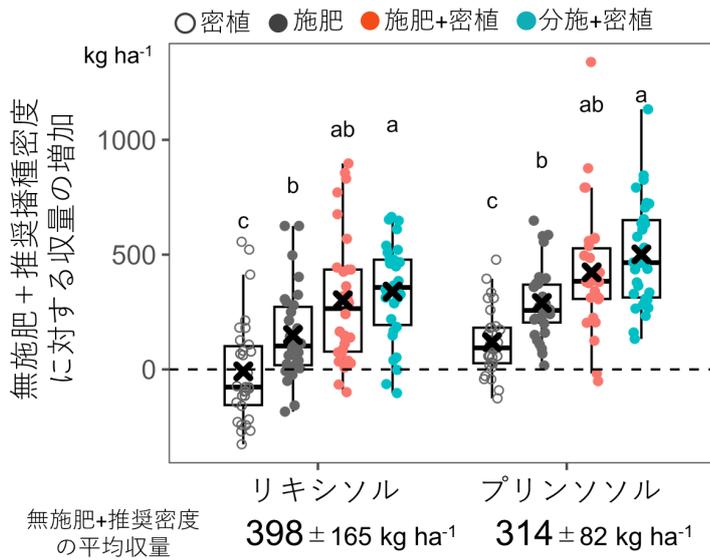


図1 スーダンサバンナの優占土壌型における施肥と播種密度がササゲ収量に及ぼす効果

ブルキナファソ中央部においてササゲ3品種を2018年～2019年の2年間栽培した結果。各処理区において2年、3品種、5反復（n=30）のバラつきを示す。異なるアルファベットは平均値が5%水準で有意に異なることを示す。×印は平均値を示す。

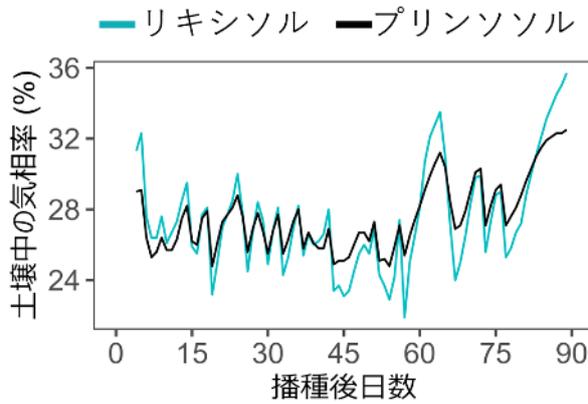


図2 ササゲ生育期間中の土壌中の気相率の変化（上）と各土壌型におけるササゲの根の発達の様子（下）

（上）リキシソルはプリンソソルよりも降雨直後に土壌表層の気相率が低下しやすいため、降雨直後には酸素不足による過湿害を受けやすい。（下）リキシソルで生育したササゲは根粒の着生がほとんどみられず、プリンソソルの個体よりも根の発達が貧弱である。写真は各土壌型の圃場で生育したササゲの播種後4週目の様子。



図は Iseki et al. (2023) © Author(s) 2023 より転載/改変して作成