

スーダンサバナの栽培データを用いて気候変動がササゲ栽培に及ぼす影響を推定

西アフリカのスーダンサバナにおける詳細な栽培データを基にしたササゲの収量予測では、気候変動により今後 30 年間で降雨量が増すため、保水性の高い土壌（リキシソル）では多雨年にササゲの過湿害が深刻化する。一方、保水性の低い土壌（プリンソル）では、引き続き干ばつが主な収量低下リスクとなる。半乾燥地であっても土壌型に応じて、干ばつだけでなく過湿害への対策が必要である。

キーワード：気候変動、収量予測、干ばつ、過湿害、土壌型

背景・ねらい

アフリカ西部のスーダンサバナと呼ばれる半乾燥地域では、乾燥に強いマメ科作物のササゲが広く栽培されている。しかし、単位面積当たりの収量は極めて低いうえ、今後、豪雨や干ばつなど、気候変動による極端気象の影響が顕在化することが懸念されている。ササゲは当地域における重要なタンパク質供給源として、将来の生産変動の予測やその要因の特定など、気候変動への対策が急務となっている。

収量予測モデルは雨量や気温などの気象情報と土の肥沃度や水分保持に関する情報を入力することで目的的環境条件における作物の収量を推定することができる。しかし、ササゲを対象とした既存のモデルは、環境ストレスが少ない好適な栽培環境における収量予測に特化しているため、アフリカの厳しい栽培環境に適用することが難しい。

そこで、国際農研の過去の研究で蓄積されたスーダンサバナにおけるササゲ栽培データを用いて既存モデルの収量予測精度を改善し、同地域における今世紀半ばまでのササゲ収量に対する気候変動の影響を評価する。

成果の内容・特徴

1. 当該地域を代表する 2 種類の土壌型リキシソルとプリンソルを対象に、降雨条件が異なる 4 年間における 20 品種のササゲ栽培データ（n=1380）をもとに収量予測モデルを作成することで、乾燥条件や過湿条件（図 1）など、幅広い栽培環境における収量推定を行うことができる。
2. 収量予測に用いた最新の全地球的な気候変動予測（第 6 期結合モデル相互比較プロジェクト、CMIP6）では、西アフリカにおいて今後 30 年間でササゲ栽培期間（7～10 月）における降雨量および日 30mm 以上の強雨日数が増加する（図 2 上）。降雨が多く、強雨日数が増加するとリキシソルのササゲ収量が大きく低下する（図 2 下）。
3. 将来、干ばつ発生時のササゲの収量低下は、土壌型によらず現在より軽減されるが、プリンソルでは干ばつによる収量低下が引き続き最も深刻である（図 3）。

一方、リキシソルでは、多雨年における過湿害が現在よりも深刻化すると推定される。

成果の活用面・留意点

1. リキシソルは比較的肥沃で収量が高いため、主要な作物生産の場となっているが、ササゲにおいては今後、雨量増加による過湿害が深刻化すると予想されることから、過湿害に強い品種の導入などの対策が必要である。
2. プリンソルでは過湿害よりも干ばつによる収量低下が相対的に大きく、今後も干ばつへの対策を中心に生産の安定化を図る必要がある。

その他

予算区分：交付金プロ [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：2016～2023 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）、酒井徹（社会科学領域）、飯泉仁之直（農研機構）、塩竈秀夫（国立環境研究所）、今田由紀子（東京大学）、Batieno, B.J.（ブルキナファソ環境農業研究所）

発表論文等：Iizumi et al. (2023) *Agricultural and Forest Meteorology* 344: 109783. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2023.109783>



リキシソル（2016年 播種1ヵ月後） プリンソソル（2017年 収穫前）

図 1 スーダンサバンナに優占する 2 つの土壌型におけるササゲ栽培の様子

西アフリカ全域に広く分布する 2 つの土壌型（リキシソル、プリンソソル）において、現地のササゲ 20 品種を 4 年間（2016～2019 年）栽培した。リキシソル（左）は降雨直後に過湿害が生じやすく、プリンソソル（右）は短期的な降雨停止により干ばつが生じやすい。

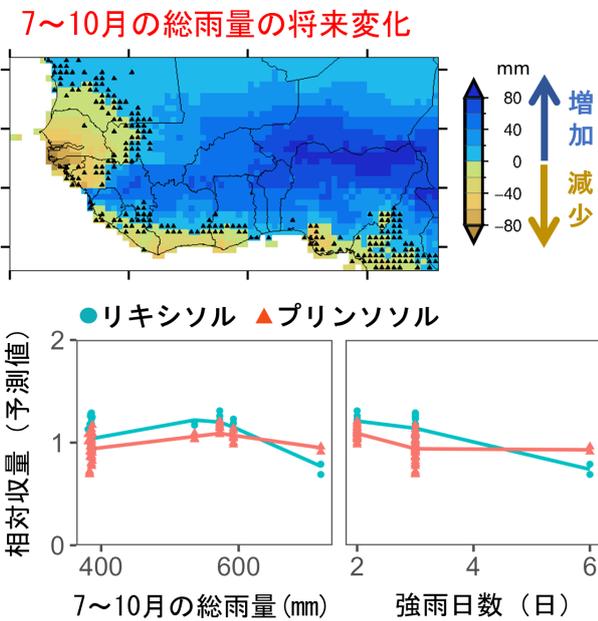


図 2 西アフリカにおける降雨変化の将来予測と降雨変化に対するササゲの収量応答

（上）ササゲの生育期間（7～10 月中旬）における総降雨量について、現在（1990～2019 年）と比較した将来（2020～2049 年）の変化予測。CMIP6 シミュレーションの解析結果。図中の黒点は変化の有意差が 5%水準以下の地点。（下）降雨量と強雨（日 30mm 以上）日数の増加に対するササゲ収量の予測値を平均収量に対する相対値で示した。直線は局所多項回帰。

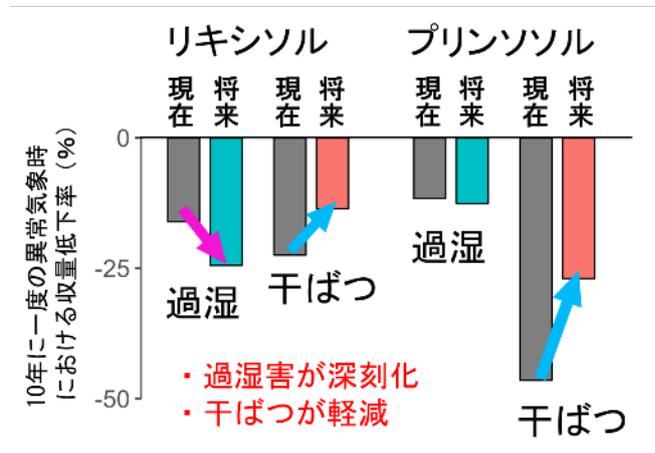


図 3 異なる土壌型における極端気象発生時のササゲ収量の比較

極端な過湿および干ばつ発生時におけるリキシソルおよびプリンソソルでの収量低下率を、現在（1990～2019 年）と将来（2020～2049 年）で比較。