

日本－アフリカ 国際共同研究「環境科学」 2021 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	アフリカの多様な環境における農業気候リスク管理のためのレジリエント e ファーミングの開発
研究課題名（英文）	Development of Resilient E-farming for agro-climate risk management in African Multi-environments (DREAM)
日本側研究代表者氏名	坪 充
所属・役職	鳥取大学 乾燥地研究センター・教授
研究期間	2021 年 4 月 1 日～ 2024 年 3 月 31 日

1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
坪 充	鳥取大学・乾燥地研究センター・教授	作物モデル検証 意思決定支援システム開発
恒川 篤史	鳥取大学・乾燥地研究センター・教授	土地被覆分類
西原 英治	鳥取大学・農学部・教授	作物モデル較正
ハラガウエイン ヌグセ	鳥取大学・国際乾燥地研究教育 機構・特命教授	土地被覆分類
谷口 武士	鳥取大学・乾燥地研究センター・准教授	作物モデル較正
マ シャオシュ	鳥取大学・国際乾燥地研究教育 機構・特命准教授	作物モデル改良 意思決定支援システム開発
石井 孝佳	鳥取大学・乾燥地研究センター・講師	作物モデル較正

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

本年度は、作物モデルの精度検証および農家意思決定プロセスモデルのフレームワーク構築を目標とし、次の2つの研究活動に取り組む。①相手国側研究チームからデータ提供を受け、気象観測データを入力値として作物モデルで計算される収量推定値を実測値と比較し、モデル検証を行う。②干ばつ緩和のための農家意思決定プロセスのモデル開発に向けて、意思決定プロセスに関する統計的手法を検討し、モデルのフレームワーク構築を行う。

3. 日本側研究チームの実施概要

本年度は、先ず、作物モデルを較正するために、モデリングの根幹をなす群落減光パラメータについて文献調査を行った。1950年代から現在までの作物改良に関する先行研究によると、近年導入されたトウモロコシ品種は葉面傾斜角度がより直立性を持ち、群落の下部まで光を透過させ、光エネルギーからバイオマスへの変換効率（光利用効率）が良くなる傾向にある。このことから、栽植密度を高めた結果、近年の収量増加につながったと考えられる。したがって、モデルシミュレーションにあたっては、現在の栽培品種のパラメータ値を用いることが必要であると結論付けられた。さらに、光利用効率が高くなったと報告されているが、研究対象地である南アフリカやセネガルの乾燥地では、作物の生育期間を通して、光利用効率は土壌水分に連動して変動することから、栽培環境の影響が大きいと考えられる。そこで、土壌水分ストレスに着目し、作物モデルの改良・検証を行った。特に、傾斜地における土壌水分ストレスの度合いの計算には、地球観測衛星の高分解能デジタル標高モデルを用いて傾斜地の有無を決定し、水収支モデルに傾斜地に係る要素である表面流出を組み込むこととした。次に、衛星リモートセンシングを活用した農家意思決定システムの開発に向け、地球観測衛星データの検証を行った。人工衛星による全球降水観測データと南アフリカの地上降雨観測データを比較した結果、相関は強くなかった。これは、乾燥地では降雨の空間的変動が大きいことから、観測地や観測年によっては、衛星観測グリッドデータと地上観測ポイントデータの間には差があったと考えられる。このことから、圃場レベルの降雨観測の重要性が示唆され、今後、圃場における降雨観測について農家参加型アクションリサーチを図ることとした。また、播種に関する意思決定プロセスの構築に向け、播種日のデータベース作成のために、衛星観測 NDVI(Normalized Difference Vegetation Index：正規化差植生指標)から播種日を推定する手法も検討した。