

日本—アフリカ 国際共同研究「環境科学」 2022 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・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
川村 尚生	鳥取大学・工学部・教授	農業支援スマホアプリ開発
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
東野 正幸	鳥取大学・工学部・准教授	農業支援スマホアプリ開発
石井 孝佳	鳥取大学・乾燥地研究センター・准教授	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

2022 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に加えて、気候変動対応型農業技術を取り入れたモデルの開発を目標とし、次の3つの研究活動に取り組む。①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多様な作付体系や水保全などのシミュレーションが可能な作物モデルを開発する。③農家が播種する前と播種した後の意思決定プロセスのシナリオを作成する。

## 3. 日本側研究チームの実施概要

2022 年度は、まず、マメ科作物のモデル較正のために、南アフリカで栽培されているインゲンマメおよびセネガルの主要作物であるピーナッツの光利用効率（光エネルギーからバイオマスへの変換効率）について文献調査を行った。土壌水分ストレス下では、インゲンマメの光利用効率は無限伸育型より有限伸育型が高く、ピーナッツについては、ほふく性品種より立性品種が高いと報告されている。したがって、モデルシミュレーションにあたっては、伸育性や生育習性に即した光利用効率のパラメータ値を用いることが必要である。次に、昨年度に引き続き、トウモロコシ収量についてモデル検証を行った結果、モデルの再現性は高かったが、収量は過大に計算される傾向があった。このことから、モデル計算に系統的誤差があることが示唆され、今後、モデル構成の微調整を図る。さらに、イネ科作物とマメ科作物の間作（インタークロッピング）および条まき栽培の圃場内集水技術（ウォーターハーベスティング）に関するモデリング手法を特定した。具体的には、間作物のキャノピー受光率をそれぞれの作物に分けて計算し、間作物それぞれの蒸散量を考慮して土壌水分量を計算する。ウォーターハーベスティングについては、流出域（作物条間）において降雨強度が土壌表面の水浸透速度より大きい場合に流出した雨水量を集水域（作物条列）の土壌水分量に加算する。今後、これらの農業技術を取り入れた作物モデルに改良し、季節予報を利用した農家意思決定プロセスモデルに組み込む。最後に、農家意思決定プロセスモデルの構築のために、播種前と播種後の栽培管理シナリオを作成した。播種前のシナリオは農家の目標収量に必要な播種量と施肥量とし、播種後のシナリオについては、モデル推定収量が農家目標収量より低い場合に目標収量の達成に必要な灌漑水量とする。実際の運用においては、季節予報データを入力値として作物モデルシミュレーションを実行することにより播種量、施肥量および灌漑水量を決める。