

地球規模課題対応国際科学技術協力

(生物資源研究分野「生物資源の持続可能な生産・利用に資する研究」領域)

半乾燥地の水環境保全を目指した洪水－干ばつ対応農法の提案

(ナミビア)

平成 23 年度実施報告書

代表者：飯嶋 盛雄

近畿大学 農学部・教授

<平成 23 年度採択>

1. プロジェクト全体の実施の概要

アフリカの半乾燥地には、洪水や干ばつによって食糧不足になるリスクが高い地域が依然として多く残されている。本研究では、砂漠国ナミビアの季節湿地に注目し、あるがままの不安定な水環境を保全しながらも、洪水や干ばつ年でも常に一定以上の穀物生産が維持されるような新しい栽培システムを考案する。その導入過程の社会・自然環境インパクトを定量することによって、自給自足農民の生活向上に資する農法の導入と半乾燥地の水環境保全とを持続的に両立させることを目指す。本研究では、新規導入作物のイネと現地主食のトウジンビエを同一圃場で混作することにより、上記の目標を達成する。両種の適正な組み合わせと配置を求め、安定同位体法により混作状態での水利用特性を定量する。導入農法の経済性と労働分配、湿地の水収支、湿地と作物の氾濫水依存度などを定量する。以上により求めた社会・自然環境インパクトを圃場試験にフィードバックすることにより、経済性が最も高く、かつ持続的な水資源保全農法を提案する。平成 23 年度は、条件付き採択期間中であったため、主として作物班による国内での基礎研究を中心とした活動にとどめ、ナミビア国では本格的な研究開始の準備を実施した。混作状態における乾燥・塩・湿潤ストレス応答をとくに作物の乾物生産に着目して評価した結果、塩と湿潤ストレス条件下では、混作物間の補完関係を認めた。すなわち、混作によりストレスが緩和されるという現象を観察した。いっぽう乾燥条件下では従来の知見どおり、競合関係を認めたが、補完関係は見出せなかった。ナミビア国では、混作モデル農法に関する実証試験を 3 軒の農家圃場で実施した。従来の直播手法では、播種直後の強い降雨によって苗立ちが著しく不良となったため、直播と移植の両者を検討する必要性を認めた。さらにナミビア大学構内農場に設営する傾斜実験圃場をデザインするとともに、ナミビア大学講師陣の学位論文課題を検討した。開発班は、実証試験参加農家への活動目的説明ワークショップの実施方法について検討を行った。水文班は、マイクロ波画像 (ASAR 画像) を用いて地表面から水面を抽出する試みを行った。今後、作物班、開発班、水文班の連携研究によって導入農法の圃場試験を実施するとともに、経済性と労働分配調査や湿地の水収支解析などを実施していく予定である。

2. 研究グループ別の実施内容

平成 23 年度は条件付採択期間中であったため、RD と MOU の両者を締結するまでのナミビア国における活動は、おもに作物学領域の限定的な活動に限られていた。日本国内の研究活動は、ナミビア国における活動に規定されるところが大部分であるため、研究代表者機関以外には国内経費の配分を実施しなかった。したがって、研究グループ別の実施内容については、平成 23 年度報告としてはサブリーダーが所属する 3 つの領域にまとめて記載する。平成 24 年度以降は、分担金を配分するすべての参加機関別に記載する。

作物学領域

①研究のねらい

洪水-干ばつに対応し、かつ節水型であるイネ-ヒエ混作栽培モデルを提案する。

②研究実施方法

本年度は、日本国内においてポットと圃場での基礎的な検討を実施するとともに、ナミビア国においては農家圃場において小規模の試験を実施した。さらにナミビア大学構内農場に設営する傾斜実験圃場をデザインするとともに、ナミビア大学講師陣の学位論文課題を検討した。

③当初の計画（全体計画）に対する現在の進捗状況

上記 1 の概要で述べたとおり、日本国内では、とくにポットレベルで混作物の乾物生産評価を実施し、塩と湿潤ストレス条件下において混作物間の補完関係を認めた。来年度繰り返し実験を実施し、この現象の有用性を検討する必要があるが、当初の計画通り研究が進展しているといえる。来年度以降の研究では、滋賀県立大学に設置する傾斜実験圃場、近畿大学に設置する小型のライシメータ装置、ポット試験を並行して実施するとともに、安定同位体法により地下水依存度の定量技術を検討し、目的を達成する。ナミビア国では、混作物モデル農法に関する実証試験を 3 軒の農家圃場で実施した。従来の直播手法では、播種直後の強い降雨によって苗立ちが著しく不良となったため、直播と移植の両者を検討する必要性を認めており、来年度の雨季作付け時の研究展開に応用する予定である。ナミビア国での研究活動も当初予定通りに進んでいると判断する。

④カウンターパートへの技術移転の状況（日本側および相手国側と相互に交換された技術情報を含む）

現地カウンターパートの学位論文研究課題に関して打ち合わせを開始した。来年度の雨季作付けから本格的な技術移転（研究指導）を実施する予定である。

⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開があった場合、その内容と展開状況（あれば）特になし。

開発学領域

①研究のねらい

「イネーヒエ混作物農法」導入による農民の意識変化・社会経済的インパクト計測方法を確立する。

②研究実施方法

- (1) 実証と実践試験に参加する農家の社会経済状況や営農形態を調査する。（ベースライン調査）
- (2) 実証試験参加農家に対し、活動目的に関して事前了解を得るとともに、作物学・水文学領域の活動で得られた知見をワークショップ等を通じ共有する。
- (3) 実証試験参加農家の研究内容・目的共有の理解の変化に関する評価を実施し、展開における留意点を整理する。
- (4) 農家圃場の立地を景観生態学的観点から分類する。
- (5) 新たな作付体系を農民が選択あるいは拒否する判断基準や生産された作物の利用方法、湿地に対する農家の意識変化を明らかにし（農家経済、労働分配調査）、社会経済面の持続性を検討する。

③当初の計画（全体計画）に対する現在の進捗状況

先行する科研費研究の出張時に平成24年度より JST アシスタントとして従事予定の甲斐田きよみ（平成23年度は 名古屋大学大学院国際開発研究科 D1）が、藤岡研究員の指導のもとで、平成24年度に実施する実証試験参加農家への活動目的説明ワークショップの進行方法について検討するための情報収集を行った。具体的には、科研費研究で実施している稲作導入に対する参加農家および参加希望農家の意識について FGD を実施した。

④カウンターパートへの技術移転の状況（日本側および相手国側と相互に交換された技術情報を含む）

開発学領域カウンターパートはまだ配置されていないため、平成23年度は作物学のカウンターパートとともに上記調査を実施し、平成24年度からの本格的な研究調査活動の準備を行った。開発学領域のカウンターパートには藤岡研究員から本研究全体の計画についての説明とカウンターパートの役割について説明

を順次おこなうとともに、意見交換を行った。

- ⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開があった場合、その内容と展開状況(あれば)特になし。

水文学領域

①研究のねらい

ナミビア北中部に広がる季節性湿地帯の水収支を明らかにするために、人工衛星リモートセンシングで得られた画像データを解析することにより、季節的に発生する表流水の水面面積を同定し、その時系列変動を追うことを目的とした。本年度は、その解析手法の検討を試み、表流水の貯留量変動を推定する手法について検討した。

②研究実施方法

雨季に地表面を覆う水面の面積を同定する場合、可視画像データの利用だけでは、雲の存在によって地表面や水体を識別できない。一方、マイクロ波画像データを利用すれば、雲の影響を受けないため比較的高い精度で水面面積とその変動をとらえることができる。そこで本年度は、人工衛星リモートセンシングデータのうち、マイクロ波画像データを用いた解析を実施した。

③当初の計画(全体計画)に対する現在の進捗状況

本年度は、マイクロ波画像(ASAR画像)を用いて地表面から水面を抽出する試みを行った。時系列的に複数枚のマイクロ波画像を利用し、それぞれの画像において閾値を設定することで、水面を同定することができた。しかしながら、閾値を画像ごとに設定する必要があった。したがって今後は、水面面積の時系列変化を議論するために、同じ基準に基づいて閾値を設定し、水面を同定する必要がある。そのため、来年度以降は同一の閾値を決定する何らかの指標を見出す必要がある。本年度は、マイクロ波のうち、偏波がHHまたはVVのみの画像を利用したが、来年度以降には、多偏波モードの画像を利用することで、同一の閾値によって明確に水面を分離することができる可能性がある。そこで来年度以降は、多偏波モードの画像の利用を念頭に置いて解析を進める予定である。

④カウンターパートへの技術移転の状況(日本側および相手国側と相互に交換された技術情報を含む)

現地カウンターパートが未定であったため、水文班の上記テーマに関する技術移転は行わなかった。

- ⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開があった場合、その内容と展開状況(あれば)特になし。

3. 成果発表等

1) 原著論文発表

- ① 本年度発表総数(国内 0 件、国際 0 件)
② 本プロジェクト期間累積件数(国内 0 件、海外 0 件)
③ 論文詳細情報

(2) 特許出願

- ① 本年度特許出願内訳(国内 0 件、海外 0 件、特許出願した発明数 0 件)
② 本プロジェクト期間累積件数(国内 0 件、海外 0 件)

4. プロジェクト実施体制

(1) 作物学領域（洪水と干ばつに対応可能な混作農法の検討）

①研究グループサブリーダー名：飯嶋 盛雄（近畿大学・教授）

②研究項目

1-1 洪水と干ばつにも対応可能なイネーヒエ混作農法の検討

1-2 イネーヒエ混作農法の確立に必要な耕種法の検討

1-3 節水栽培技術の安定同位体法等による検討。

1-4 洪水－干ばつ等の環境ストレスに対する対応策と土壌肥沃度の維持対策の検討。

(2) 開発学領域（持続可能な水資源利用システムの社会・経済的評価）

①研究グループサブリーダー名：西川 芳昭（名古屋大学・教授）

②研究項目

2-1 参加農家のベースライン調査

2-2 参加農家との研究内容・目的共有

2-3 参加農家の社会経済的モニタリング・評価

2-4 混作の景観生態学的評価

(3) 水文学領域（広域水収支解析および小湿地の水源解析）

①研究グループサブリーダー名：檜山 哲哉（総合地球環境学研究所・准教授）

②研究項目

3-1 広域水収支解析

3-2 小湿地の水源解析

以上