

国際科学技術共同研究推進事業
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）

研究領域「生物資源の持続可能な生産と利用に資する研究」

研究課題名「デジタルプラットフォームを活用したルーメン微生物フローラ

と草地管理の最適化による牛肉バリューチェーン創出プロジェクト」

採択年度：令和3（2021）年度/研究期間：5年/

相手国名：コロンビア共和国

令和6（2024）年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

2022年 8月 11日から2027年 8月 10日まで

JST側研究期間^{*2}

2021年 6月 1日から2027年 3月 31日まで

（正式契約移行日 2022年 4月 1日）

*1 R/Dに基づいた協力期間（JICAナレッジサイト等参照）

*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=JSTとの正式契約に定めた年度末

研究代表者：大蔵 聡

東海国立大学機構名古屋大学・教授

I. 国際共同研究の内容 (公開)

1. 当初の研究計画に対する進捗状況

(1) 研究の主なスケジュール

研究題目・活動	2021年度 (10ヶ月)	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度 (12ヶ月)	
研究題目1: 肉牛生産サイクルに最適化されたデジタルプラットフォームの構築 1-1 肉牛生産サイクルに最適化されたシステム仕様の確定 1-2 統合モデルによる肥育最適化のためのデジタルプラットフォームの整備		デジタルプラットフォームの仕様が確定 ※1 利害関係者からの情報収集と認証システムの設計 ※1 既存基盤との連携 ※1		デジタルプラットフォームの構築が完了 ※2 データベース部分の構築 ※2 ルーメン液移植による生育促進モデルと草地管理技術の統合 ユーザによるデジタルプラットフォームの検証と改良			
研究題目2: ルーメン微生物叢評価と増体能力評価の統合による牛肉生産技術の効率化 2-1 ウシ交雑集団におけるルーメン微生物叢のメタゲノム解析 2-2 ルーメン液移植によるルーメン微生物叢定着技術および子ウシの成長促進技術の開発・検証 2-3 子ウシの標準生育曲線と増体予測モデルの開発 2-4 地域に適したルーメン微生物叢をもつ母牛の選抜と評価		ルーメン微生物叢のメタゲノム解析が完了 ※3 技術者に対するルーメン液の採取技術の移転と解析手法の確立 100頭からのルーメン液の採取 メタゲノム解析の実施	ルーメン液移植による子ウシの育成促進技術の開発 ※3 ルーメン液移植による微生物叢の変遷の検証 ルーメン液移植技術の実証試験	増体予測モデルの開発 ※3 体重データの収集 ※3 標準生育曲線の開発 ※3 活動量に基づくエネルギー消費モデルの開発 ※3 エネルギーの消費と供給に基づく増体予測モデルの開発	母牛の選抜技術の開発が完了 ※3 増体データの収集による優良母牛の選抜とルーメン微生物叢の解析 ※3 ルーメン液移植による育成促進技術の検証		

研究題目・活動	2021年度 (10ヶ月)	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度 (12ヶ月)	
研究題目3: 牛肉生産を支える草地AI管理・飼料生産技術の開発 3-1 地域に適合したベストミックスの選定と牧草地評価技術の構築 → 地域に適合したリモートセンシング解析技術と牧草地評価技術の開発 ※4,5 3-2 地域に適合した周年での増体を支える牧草生産・放牧管理技術の開発		牧草の選定と評価技術の開発 試験栽培によるベストミックスの調査 ※4 リモートセンシングによる牧草評価モデルの開発 → 地域に適合したリモートセンシング技術の開発 ※5 モデルの検証と改良					
研究題目4: 地域の畜産コミュニティにおけるgrass-fed牛肉生産技術情報の共有 ※6 4-1 Grass-fed認証のための体制の整備 4-2 ミートクラスター地域の畜産コミュニティに対する開発技術の普及				体制の確立 デジタルプラットフォームを利用したgrass-fed認証チームの立ち上げ Grass-fed牛肉の質的な指標の開発 Grass-fed認証マニュアルとアクションプランの作成 開発技術の普及 開発技術の技術的な普及とマニュアルの作成			デジタルプラットフォーム及びgrass-fed認証に関する研修、WSの実施

※1 コロンビア農業研究所 (Instituto Colombiano Agropecuario, ICA) 主導のもと、ウシのトレーサビリティシステム (SINIGAN) が開発されており、その既存システムとの API 連携を目的とした仕様策定と連携をスケジュールに盛り込んだ (2022、2023 年度)。しかし、2024 年 7 月に ICA が本プロジェクトに対して SINIGAN システムへの API 経由でのアクセスを許可しないと判断したため、再度、開発内容とスケジュールの修正を行った (2024 年度)。

※2 JICA 予算第 2 期の契約開始の遅れと名古屋大学の役務発注時期の制限により、2024 年度中の設計、開発業務を実施できなかったため、スケジュールを修正した (2024 年度)。

※3 日本側研究者によるコロンビア側研究者に対する技術指導が必要な項目が多かったため、コロナ禍による研究開始の遅れに伴う影響が最も大きく、複数回、実施時期の調整が行われた。

※4 農家の肥育状況の比較調査による「ベストミックスの調査」へと名称変更し、該当する上位活動名も修正した (2023 年度)。

※5 環境保全のための放牧地への植林が進んでいるという状況に合わせ、牧草地に樹木が存在する状況での牧草の量や質の推定技術開発を新たな目的として追加設定し、スケジュールを延長した (2023 年度)。

【令和 6 年 / 2024 年度実施報告書】【250531】

※6 本プロジェクト採択後、本プロジェクトの研究成果を社会実装するための新たな研究題目として追加した（2022年度）。

(2) プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

プロジェクト開始直後から Covid-19 パンデミックの影響、および 2022 年の上半期に実施されたコロンビア大統領選挙後の政権交代の影響で、コロンビア国内での研究活動の開始時期に 1 年程度の遅れが発生した。また、2022 年から急激な円安が進んだため、供与機材リストの見直しが行われた。

当初、本プロジェクトでは繁殖を担う小規模農家を主なターゲットとしたデジタルプラットフォーム開発を想定していたが、grass-fed 認証はウシの生涯にわたる給与飼料の大部分が牧草由来のものであることを担保するものであるため、小規模のみならず、肥育を担う中・大規模農家も本プロジェクトで開発するデジタルプラットフォームの利用者として想定することとした。

また、プロジェクト開始後のコロンビア政権の交代により、コロンビアでは環境保全についての関心が高まっている。その結果、森林の保全や温室効果ガス（GHG）、牧草地への植林による林間放牧（Silvo-pasture）が推奨されており、本プロジェクトにおいても、リモートセンシング技術による森林保全状況のモニタリングやウシの肥育過程における GHG の排出量のモニタリング、林間放牧体系における牧草地評価手法の開発を追加し、畜産分野において環境保全の推進に寄与する技術開発が必要となった。

各研究課題における変更点

研究題目 1：「肉牛生産サイクルに最適化されたデジタルプラットフォームの構築」

- プロジェクト開始後の調査で ICA が主導し、コロンビア国内での独自のウシトレーサビリティシステム（SINIGAN）の導入が進められていることが明らかとなった。また、コロンビア国の個人情報取扱関連法規の制限により、トレーサビリティを担保するシステムは、コロンビア国で開発されたシステムに限定されることが分かった。そのため SINIGAN をコロンビアにおける既存のトレーサビリティシステムと見なし、連携を行う想定であった。しかし、SINIGAN がまだ開発完了していないことや ICA 内部の継続的な技術的・連絡上の問題からプロジェクト期間中での連携が実現不可能となったため、本研究課題で開発する grass-fed 認証システムを有するデジタルプラットフォームは将来的に SINIGAN と連携可能な設計とするように開発方針の転換を行った。
- コロンビア政府の環境保全に関する取り組みの高まりを受けたコロンビア側カウンターパートのコロンビア畜産連盟（FEDEGAN）からの要望に応えるために、新たな活動項目として農場内の森林をトレースするアルゴリズムの開発課題を追加した。（2022-2024 年度）

研究題目 2：「ルーメン微生物叢評価と増体能力評価の統合による牛肉生産技術の効率化」

- ウシの肥育過程における GHG の排出量など、ルーメン微生物叢の評価軸の追加が検討された。

研究題目 3：「牛肉生産を支える草地 AI 管理・飼料生産技術の開発」

- コロンビア・モンテリア地域の小中規模畜産農家の視察、現地調査から、小規模畜産農家の牧草管理体制では牧草地の積極的な更新が一般的でないことから、当初計画にあった最適な牧草種子に対する農家のニーズが小さい可能性が判明した。そのため、活動 3.1.1 のベストミックスの試験開発か

ら、農家が利用している牧草種を調査し、推薦するためのベストミックスの調査へと変更した。

研究題目4：「地域の畜産コミュニティにおける grass-fed 牛肉生産技術情報の共有」

- ・本プロジェクト採択後の2022年度に実施した研究計画策定に向けた協議の中で、本プロジェクトの研究成果を社会実装するための研究題目を加えるべきというJSTおよびJICAの助言に従い、コロンビア側研究チームとの協議の上、新たな研究題目として追加した（2022年度）。

2. 計画の実施状況と目標の達成状況（公開）

(1) プロジェクト全体

・プロジェクト目標の達成状況とインパクト

2022年8月の国際共同研究開始直後から開始したJICAの供与機材の調達には、2022年頃からの急激な円安に対応するためリストの見直しが行われた後に順調に手続きが進められ、2024年度末に予定していた全ての供与機材の調達が完了した。

2024年7月末にJCCをコロンビアにて開催、そして2025年1月から3月にかけてコロンビア側研究メンバー16名（AGROSAVIA：9名、FEDEGAN：3名、CIAT：4名）が参加した日本での本邦研修を3回実施するなど、2024年度当初にプロジェクトとして予定していた目標は達成した。

・地球規模課題解決に資する重要性、科学技術・学術上の独創性・新規性（これまでと異なる点について）

低頻度の観測衛星であるSentinel-2衛星データを用いて、コロンビア、モンテリア地域の圃場内での森林の増減をモニタリングができるかどうかの検証を行った。赤道に近く、雲の多いモンテリア近郊の3km²の圃場を対象とした解析から、観測間隔5日の光学衛星でも森林増減の追跡が可能であることを明らかにした。森林のモニタリング技術は、森林を開拓して放牧地化する地域において畜産の持続可能性を担保する上で必要な技術と考えられる。

また、日本の黒毛和牛を利用したルーメン微生物叢の比較解析が行われ、地理的にそれほど離れていない条件であっても農場毎特徴的なルーメン微生物叢がみられることや、同一農場内においてもルーメン微生物叢にバリエーションがあることを確認した。ルーメン液移植による微生物叢の定着状況など、本研究課題の仮説検証において重要な知見が得られた。

リモートセンシング技術としては、調査地域の畜産で利用されている牧草種のカタログ化と周年でのバイオマス変動に関する情報が蓄積しており、熱帯国での草地の生産性に関する基礎的情報の蓄積が進んだ。

・研究運営体制、日本人人材の育成(若手、グローバル化対応)

AGROSAVIA Turipaná 研究センター内の本プロジェクトスペースを、長期専門家（コーディネーター）と現地スタッフの活動拠点とすることで、日本とコロンビア間での円滑な研究運営体制を維持した。また、日本側グループリーダーは月二回の会議を実施し（うち1回は長期専門家も参加）、運営に関して密に情報共有を行った。

また、2024年度は3名の日本人大学院生が本研究課題に参画しており、海外研究者との会議や打

ち合わせへの参加、コロンビア現地の視察と調査など、国際的な研究活動に参加する機会を提供した。

・人的支援の構築(留学生、研修等)

定期的に行われるオンラインミーティングに加え、2025年1月から3月の間に3回、コロンビア側研究者による訪日研修を実施した。

2024年10月より、名古屋大学にてコロンビア機関の若手研究者1名を日本側研究チームの研究者として採用した。また、名古屋大学大学院生命農学研究科博士後期課程にAGROSAVIA研究者1名を文部科学省国費留学生(SATREPS 枠)として受け入れ、コロンビア人研究者の育成を開始した。

(2) 各研究題目

(2-1) 研究題目1: 「肉牛生産サイクルに最適化されたデジタルプラットフォームの構築」

研究グループA (リーダー: 本多 潔 (中部大学))

①当初計画 (全体計画) に対する実施状況 (カウンターパートへの技術移転状況含む)

SINIGAN API と grass-fed 認証システムの関連

プロジェクト前半のシステム仕様の決定のうち、最も重要な grass-fed 認証システムについては、要件定義、基本設計、詳細設計を行い開発用文書を完成させた。Grass-fed 認証のワークフロー解析、データベース設計、100個以上の画面デザインなど、作業解析、設計資料の作成によりシステムの仕様が確定し、grass-fed 認証に関するシステム仕様が確定した。

また、コロンビア側研究チームによる定期訪問が定着し、畜産農家に grass-fed 認証システムの利点が明確に理解されたことで農家の協力意欲が大きく向上し、今後導入されるデジタルプラットフォームへの関心も高まるなど、良好な協力関係を構築した。

一方、grass-fed 認証システムのスケーラビリティは SINIGAN への API 接続に依存するが、SINIGAN は API を持っておらず、今回の grass-fed 認証システムへの接続のために新たに設計し開発する必要があった。しかし、2024年度当初に予定していた、ICA による SINIGAN システムから個別移動履歴データ取得を可能とする API 開発が、ICA 内部の継続的な技術的・連絡上の問題から実現不可能となったため、手動トレーサビリティの構築へと方針転換を行った。

Excel ベースのトレーサビリティ台帳の構築

2024年度中頃から検討が開始された手動トレーサビリティは、研究題目1の協力農場で飼養されるウシに対して、耳標を用いて DIN コードによる個体識別を行い、Excel 形式の台帳にて追跡管理を行うシステムとした。マニュアルによる接続ではあるが、個体ごとの移動履歴を、動員ガイドおよび農家からのリアルタイム通知に基づいて記録することが可能であり、ICA の SINIGAN に接続した場合と同じ状態にできる。これにより grass-fed 認証システムの作成、実装、検証を進める体制を構築した。

現地のフィールドで活動を主として担うコロンビア側の研究チームは、手動トレーサビリティを用いて、繁殖、肥育、と畜場到着までの各生産段階にある約2,300頭のウシに耳標を取り付け、手動トレーサビリティシステムに登録した。また、現地獣医を協力機関が雇用するなど、農家や農場管理者と密に連携し正確なデータ収集と情報共有が行える体制の構築を進め、現地訪問の実施と、電話や

WhatsApp による継続的な連絡体制により、コルドバ県内の農場と畜場との移動報告のプロトコルを確立し、家畜の移動をモニタリング・記録を可能とした。

森林トレーサビリティシステム

Sentinel2 衛星データを用いて、コロンビア、モンテリア地域の圃場内での森林の増減をモニタリングができるかどうかの検証を行った。雲の影響を評価するため、モンテリア近郊の 3km² の圃場において、2017 年から 2024 年までの乾季の衛星データをすべて収集し、ピクセルごとに年に何回雲なしデータを取得できるかどうかを調べた。その結果 1 年に 1 回もデータ取得ができないことは非常に稀であり、観測間隔 5 日の光学衛星でも森林増減の追跡が可能であることを明らかにした (図 1)。

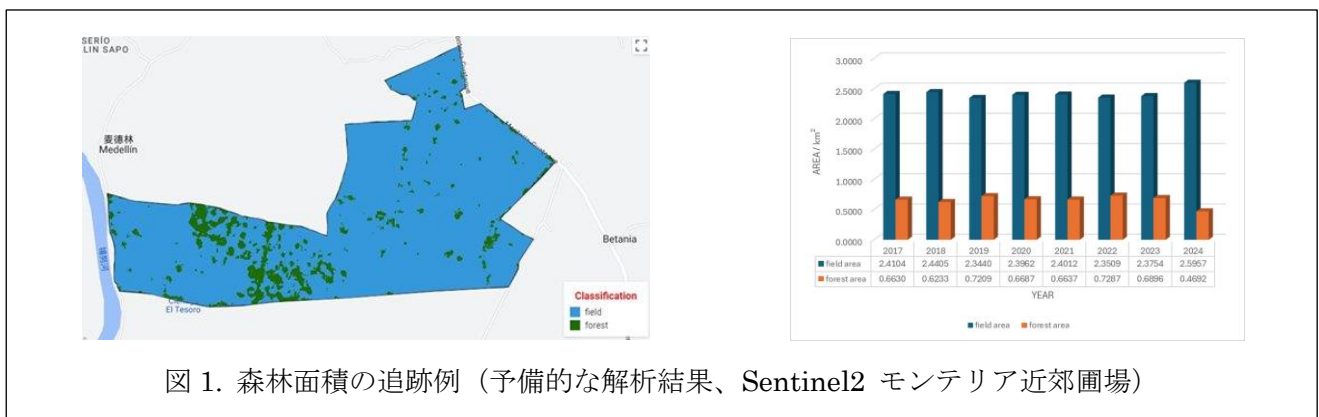


図 1. 森林面積の追跡例 (予備的な解析結果、Sentinel2 モンテリア近郊圃場)

森林トレーサビリティシステムはコロンビア側チームの潜在的なニーズであり、本プロジェクトではアルゴリズム開発までに留めることとした。

カウンターパートへの技術移転の状況

研究題目 1 では 2 週間ごとの定期的な会議に加え、アプリケーション仕様の開発など特定のトピックについては個別にインタビューやディスカッションを行っている。

CIAT において 2024 年 7 月 26 日にセミナーを、2025 年 1 月と 2 月に CIAT および FEDEGAN メンバーの本邦研修を実施し、具体的なシステムの開発作業 (コーディングやクラウドへの実装) に必要な知識や技術の移転を行った。

②当該年度の目標の達成状況と成果

2024 年度当初に予定した SINIGAN システムの利用につながる API 開発が実施されないこととなり、年度の途中で方針転換をする必要が発生した。一方、コロンビア側研究チームの充実もあり、手動トレーサビリティを利用した耳標の登録から追跡までの検証が進んでおり、2024 年度に想定した個別移動履歴データ取得を可能とするシステムの構築という目標は達成した。

- ICA による SINIGAN システムからの個別移動履歴データ取得を可能とする API 開発が頓挫したため、手動トレーサビリティを採用することとした。
- 2024 年度中旬に開発した手動トレーサビリティのシステムを用いて、生産段階の異なる合計 2,300 頭のウシに耳標を取り付けることで、識別・登録ができることを確認した。
- 手動トレーサビリティにより、繁殖、肥育、と畜場到着の 3 つの生産段階における移動履歴

を追跡した。

- FEDEGAN および CIAT のプロジェクト担当者に加え現地獣医を雇用するなど、コロンビア側研究チームの対応力および調整能力を向上させた。

③当初計画では想定されていなかった新たな展開

2023 年度以降、本研究課題で開発するデジタルプラットフォームとコロンビアの国家トレーサビリティデータベースである SINIGAN との接続を実現するために、最大限の努力を行ったが、SINIGAN を管理する ICA 内部の継続的な課題や対応の遅れにより、本研究課題の実施期間中の統合が難しいと判断せざるを得ない状況となった。そのため、研究課題 1 の協力農場のウシを利用し、継続的な個体追跡を可能とする SINIGAN の機能を模倣した手動トレーサビリティシステムを独自に開発した。

開発段階における暫定的なシステムとして開発したこの手動トレーサビリティシステムは、API を介してデジタルプラットフォームと接続する予定である。今後、本研究題目のコロンビア側研究チームが、ICA との協議を継続し、SINIGAN とのデータの統合が可能になり次第、現在の手動トレーサビリティを SINIGAN の公式データベースに置き換える計画とした。

また、SINIGAN と接続できない影響を最小限に抑えるため、手動トレーサビリティシステムを API 化する開発を進め、デジタル grass-fed 認証システムの開発に向けた準備を進める計画をしていたが、2024 年度中に開発を開始することができず、デジタル grass-fed 認証システムの完成は少なくとも 1 年遅れることとなった。

④研究のねらい（参考）

既存のシステムを基礎として、個体毎のライフイベント記録と食肉の紐付けが可能なコロンビア産牛肉のトレーサビリティ機能を有した grass-fed 認証を可能とするデジタルプラットフォームを構築し、肉牛生産サイクルの最適化に資する放牧地利用状況や生産最適化モデルを統合した家畜生産モデルを提供する。コロンビアのミートクラスター地域にある、屠畜場を中心としたコミュニティ（最終目標値:1 民間屠畜場と 100 農家）がプラットフォームを利用できることを目標とする。なお、初年度に環境トレーサビリティが今後、特に輸出時には必要であることを認識し、牧場内の森林の保全に関するトレーサビリティシステムの研究開発を追加した。

⑤研究実施方法（参考）

【研究活動 1-1】肉牛生産サイクルに最適化されたシステム仕様の確定

既に CIAT と ListenField 株式会社がコロンビア現地で他の実証での経験があることから、このネットワークを基本とし、相手国機関（CIAT に加え、AGROSAVIA と FEDEGAN）と協力して、畜産農家から民間屠畜場に至る肉牛生産サイクルに必要な情報とニーズを整理する。既存の紙ベースの grass-fed 認証システムのデジタル化と、既存のトレーサビリティシステムに適合したデジタルプラットフォームの仕様書を作成する。また、同時に畜産農家の現状について調査を行う。

【研究活動 1-2】統合モデルによる肥育最適化のためのデジタルプラットフォームの整備

ウシのライフイベントと牧草生産・放牧管理技術（研究題目 3 の成果）を統合し、grass-fed 認証

やトレーサビリティを提供可能なデジタルプラットフォームを構築して 3 年目に 1 民間屠畜場に試験導入する。牧草地の生育状況、ウシ個体や牛群レベルでの成長推定（研究題目 2 の成果）を統合し、肥育最適化モデルとシミュレーションモデルを開発し、上記プラットフォーム上で利用可能とする。また、プラットフォームへのアクセスを可能とするアプリケーションプログラミングインターフェース（API）と、コロンビアの農村でも普及が進んでいるスマートフォンで使用可能なアプリケーションの開発を ListenField 株式会社と行い、生産者、販売者、消費者が利用可能なデジタルプラットフォームをクラウド上に構築する。

(2-2) 研究題目 2 : 「ルーメン微生物叢評価と増体能力評価の統合による牛肉生産技術の効率化」

研究グループ B（リーダー：大蔵 聡（名古屋大学））

①当初計画（全体計画）に対する実施状況（カウンターパートへの技術移転状況含む）

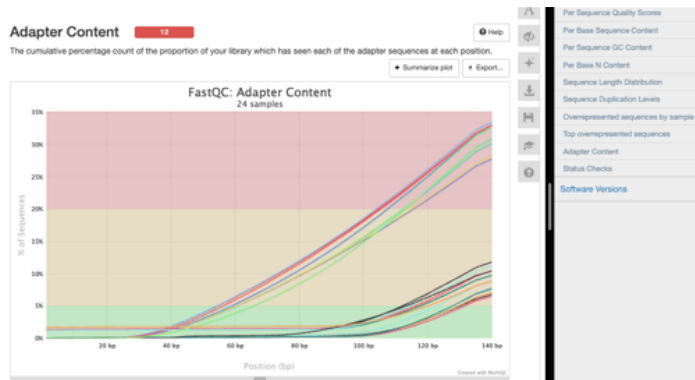
ウシ交雑集団におけるルーメン微生物叢のメタゲノム解析

日本側では、これまでにウシルーメン液サンプルのメタゲノム解析によるルーメン微生物叢の評価・比較およびルーメン液移植プロトコルを確立することをめざし、名古屋大学東郷フィールドおよび東郷フィールド近隣の 1 農家（OGR 農場）におけるルーメン液の採取を行い（合計 32 頭）、16S rRNA アンプリコンシーケンス解析による菌叢解析を実施した。その結果、農場毎に特徴的なルーメン微生物叢がみられることや、同一農場内においてもルーメン微生物叢にバリエーションがあることが確認できた。日本側では、黒毛和種繁殖牛のルーメン微生物叢に関する成果を、東京農工大学（2024 年 11 月 8 日～11 日）で開催された国際東南アジア農業科学学会（ISSAAS）会議において発表し、コロンビア側では現地で採取したルーメン微生物叢に関する成果をモンテリアで開催された農家を対象としたイベント（2024 年 11 月 15 日～16 日）において発表した。

コロンビア側では、AGROSAVIA 研究者が日本から技術移転したウシルーメン液採取法により、研究協力農家におけるルーメン液採取を進め、これまでに約 230 頭からルーメン液の採取を完了した。収集したサンプル中のルーメン微生物叢のメタゲノム解析を米国の解析受託業者に委託したが、ウシ由来の生体サンプルから抽出した DNA サンプルを米国に出荷するための検疫上の手続きに相当の時間を要した。

また、日本とコロンビアが共同して分析を行うための議論を進め、2025 年 3 月には、AGROSAVIA Tibaitatá 研究センター内に設置されている AGROSAVIA サーバーにストレージスペースを確保した。バイオインフォマティクスのパイプラインは日本から提供し、日本とコロンビア側で解析を同時並行で進めており、データの初期処理（アダプターとホストゲノム情報の除去）はほぼ完了した（図 2）。総サンプル 215 件中、192 件のクリーニングが完了したが、残りの 23 件の処理が進んでおらず、データの検証が必要となっている。次のステップであるウシ由来のデータ除去は計算負荷が高いため、現状の計算資源のパフォーマンスを加味して 1 回あたり 10 サンプル以下でバッチ処理を行う予定である。AGROSAVIA では数ヶ月以内に新しいサーバーを導入予定で、これによりサンプル分析を効率的かつ高速に行えることを期待している。

Before Adapter Cleaning



After Adapter Cleaning

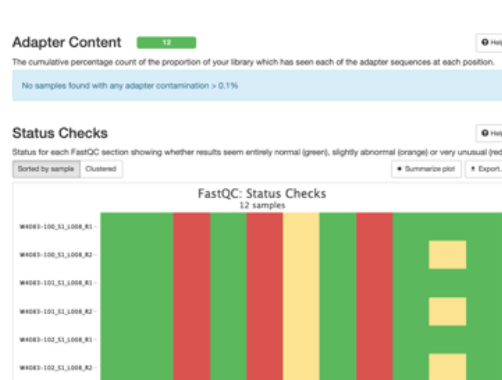


図 2. データの初期処理 (アダプターとホストゲノム情報の除去)

ルーメン液移植によるルーメン微生物想定着技術および子ウシの成長促進技術の開発・検証

日本側では、東郷フィールドで飼育している黒毛和種子ウシ（3 週齢）8 頭を用いて、OGR 農場で採取した成メスウシ由来のルーメン液を移植したグループ（4 頭）と非移植グループ（4 頭）のルーメン微生物叢の経時変化を 16S rRNA アンプリコンシーケンスにより解析した。その結果、子ウシに成ウシのルーメン液を移植することによって、ドナー牛（移植元）に類似した微生物叢の構成をレシピエント牛（移植先）に定着できる可能性が確認できた。

ドナー牛から採取したルーメン液の処理方法、レシピエント牛の移植前処理、移植時期等の検討については、日本だけでなくコロンビア側でも検討が行われた。移植プロトコルが確立次第、カウンターパートへ技術移転する計画としている。また、ルーメン液から抽出した DNA サンプルを用いてショットガンメタゲノムシーケンスを行い、微生物叢の多様性とウシの初期生育との関連を解析する計画である。

子ウシの標準生育曲線と増体予測モデルの開発

コロンビア側研究担当者により、研究題目 2 を実施する協力農家（30 農家：3 環境 [シヌ川上流域：湿潤熱帯林地帯、シヌ川中流域：熱帯乾林非優勢地域、シヌ川下流域：熱帯乾林優勢地域] ×5 地域×2 農家）の選定（表）と、当該農家における肉牛の管理状況や畜産経営の現況について、各農家を訪問して聞き取り調査を実施し、コロンビア側研究担当者（AGROSAVIA）が結果の取りまとめを行った。また、コロンビア側研究担当者

環境	選定農家
シヌ川上流域 (モンテリア南西部)	5コミュニティから各2農家 計10農家
シヌ川中流域 (モンテリア周辺部)	5コミュニティから各2農家 計10農家
シヌ川下流域 (モンテリア北部沿岸地域)	5コミュニティから各2農家 計10農家

（AGROSAVIA および FEDEGAN）が協力し、研究協力農家における子ウシの経時的な体重測定データの取得（出生～離乳（約 8 ヶ月齢））を行っている。

これらの調査で得られた成長分析の部分的な結果は、2025 年 2 月の本邦研修で共有され、農場全

体の子ウシの成熟体重データがないことに関する対応策を検討した。データの欠損を補完するために、コルドバ県の2024年の屠畜時のデータ（1440日齢において平均463±42 kgの正規分布を示す）を用いて、成長曲線の適合性を高めるための漸近体重を予測するアプローチを開発した。

また研究題目1のDPと研究題目2で開発する成長曲線モデルの統合の方針について議論を行い、DP上で各農家の飼料および主なルーメン微生物叢の組成、成長パラメータをインタラクティブなマップピンで表示するダッシュボードとしてモデルを提供する方針とした（図3）。さらに、成長曲線ダッシュボード上のインタラクティブなユーザービュー用の専用タブについては、ユーザーが地域、自治体、飼料の種類で成長パラメータをフィルタリングし、平均的な成長過程を可視化することや、ユーザーが管理する子ウシの成長状況を、そのデータを重ね合わせて比較可能とすることとした。

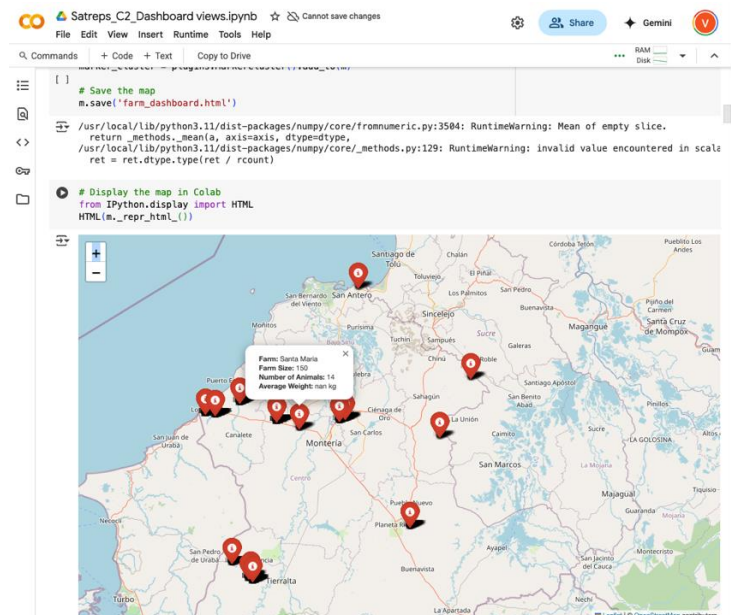


図3. 子ウシ成長モデルのインタラクティブなマップピン表示形式のダッシュボード

地域に適したルーメン微生物叢を持つ母牛の選抜と評価

コロンビア側研究担当者により、協力農家で飼養している母牛のルーメン微生物叢のデータと子ウシの初期生育データを突き合わせ、優良な初期生育を示す母牛の評価に着手した。具体的には、2025年1月からルーメン液のサンプル採取が本格化しており、DNA抽出などの分子生物学的解析を開始した。また、子ウシの体重や体長、呼気中のメタン排出量などのデータ収集を実施している。

カウンターパートへの技術移転の状況

2025年2月に日本において解析技術の向上を目的とした本邦研修が実施され、コロンビアの研究者がバイオインフォマティクスとショットガンメタゲノムデータ処理に関する一連の研修を受けた。この研修において、コロンビアの大規模ショットガンメタゲノムデータセットの解析フローの確立に関する議論を開始し、日本側の研究者がコロンビア側の研究者にバイオインフォマティクスパイプライン（コード、ワークフロー）を提供してコロンビアにおける解析の試行を開始することなど、今後の分析方針を決定した。

②研究題目2の当該年度の目標の達成状況と成果

ルーメン液移植プロトコルの確立以外は当初の目標を達成している。ルーメン液移植プロトコルについてはコロンビア側でも検討が進んでおり、2025年度の早い段階で共有できる予定である。

- 日本側研究者による予備試験の結果、ルーメン液移植プロトコルの検討が進んだがコロン

ビア側研究者への共有はまだしていない。一方、ルーメン微生物叢の多様性解析プロトコールについては、コロンビア側研究者への技術提供を行った。

- コロンビア側研究者が、異なる 3 環境から選抜した 30 畜産農家を対象としたウシの生育に関する情報の収集を予定通りに実施した。また、100-200 サンプルを目標としたルーメン微生物叢の解析については、解析プロトコールの実証と並行して 215 サンプルの微生物叢の解析を開始した。
- 子ウシの体重測定データの収集と解析が予定通りに完了し、生育曲線モデルの開発方針と DP への統合方法について方針を決定した。

③当初計画では想定されていなかった新たな展開

日本側におけるルーメン液移植実験により、子ウシ期の生育環境により同一農場内でもルーメン微生物叢に多様性が生じること、ルーメン微生物叢の定着に要する期間に個体差があることなど、ルーメン液移植をするタイミングやレシピエント牛の移植前処理などの詳細な条件検討が必要となることが確認できた。

④研究のねらい（参考）

コロンビアの強みであるウシと草地の遺伝的多様性を生かし、放牧システムを維持しつつ、牛肉の生産性向上とそれに伴う収益性向上に資する技術を開発し、研究題目 1 のデジタルプラットフォームに統合する。具体的には、ウシ自体の生育を向上させる初期ルーメン液移植の高度化と普及（最終目標値: 30 繁殖農家・100 頭以上）を行う。これにより、民間と畜場を中心としたコミュニティに属する肉牛生産農家全体の肥育速度の向上（飼料生産性が低下する乾季を含め、周年で平均日増体重 300g 以上）と飼料不足の解消（肥育可能頭数が 1.0 頭/ha 以上）を実現し、コロンビアの肉牛生産体系の効率化・高度化を目標とする。

⑤研究実施方法（参考）

【研究活動 2-1】ウシ交雑集団におけるルーメン微生物叢のメタゲノム解析

AGROSAVIA および FEDEGAN と協力し、ミートクラスター地域内の両機関の技術者にルーメン液採取の技術指導を行い、異なる 3 環境の農家で飼育されているウシ 100 頭を対象とした大規模サンプリングを行う。メタゲノム解析により、環境ごとあるいは生産ユニットごとにどのようなルーメン微生物叢を持つウシが存在するかをマッピングする。また、AGROSAVIA および FEDEGAN と協力し、ルーメン液の輸送、ルーメン液中における微生物叢のゲノム抽出および解析のプロトコルを作成する。

【研究活動 2-2】ルーメン液移植によるルーメン微生物叢定着技術および子ウシの成長促進技術の開発・検証

日本において、他の母牛のルーメン液がルーメン発達前および発達後の子ウシに持続的に定着するか検証する。具体的には、採取後未処理のルーメン液、採取後にオートクレーブ処理したルーメン液、採取後に凍結乾燥したルーメン液などを用いて移植を行い、移植に伴う感染症の伝搬防止や、研究活動 2-1 で確立する輸送プロトコルを考慮した移植技術の最適化を行う。日本における検証の後

に、コロンビア放牧牛におけるルーメン液移植技術の実証を行う。

【研究活動 2-3】 子ウシの標準生育曲線と増体予測モデルの開発

子ウシの出荷時の体重および月齢の情報を整理するとともに、30 実証農家において子ウシの出生時から体重を毎月計測することで、子ウシの標準生育曲線を作成する。加えて、AGROSAVIA 試験農場において活動量計による消費エネルギー推定モデルを開発し、この消費エネルギー推定モデルと圃場のエネルギー含量から、子ウシの増体を精度 80%以上で予測できるモデルの開発を行う。

【研究活動 2-4】 地域に適したルーメン微生物叢をもつ母牛の選抜と評価

AGROSAVIA と協力し、ルーメンフローラに主眼をおいたマッピング解析および子ウシの体重増加のデータを使用して、研究活動 2-3 において開発する予測成長曲線を子ウシ売買時に適用し、増体が良い子ウシを同定する。ルーメン液採取のために、対象地域の 30 実証農家における母牛とその子ウシの生育成績を収集・解析する。子ウシの増体成績から、地域の気候・風土に適したルーメン微生物叢を持つ上位 10%の母牛の選抜を行う。加えて、子ウシのルーメン微生物叢は母牛から受け継ぐことから、生産される子ウシの増体をベンチマークとして、子ウシの増体の良い母牛のルーメン微生物叢の特徴を明らかにする。選定された母牛から得られるルーメン液の移植による子ウシの生育促進技術を 30 実証農家において検証する。

(2-3) 研究題目 3 : 「牛肉生産を支える草地 AI 管理・飼料生産技術の開発」

研究グループ C (リーダー: 西内俊策 (名古屋大学))

①当初計画 (全体計画) に対する実施状況 (カウンターパートへの技術移転状況含む)

地域に適合したリモートセンシング解析技術と牧草地評価技術の開発

2024 年度は、日本側研究者はリモートセンシングデータを使った牧草バイオマスの推定アルゴリズムの開発と、研究課題 1 で開発されるデジタルプラットフォームに統合する一連の解析フローの開発に重点を移し、技術開発を進めた。

日本側では、相手国から提供された圃場データを逐次処理する形で衛星リモートセンシングによる牧草のバイオマスおよび再生に関する推定モデルの開発を進めた。このモデルについては、AGROSAVIA Turipaná 研究センター内の実験放牧場から得られた牧草の生育と品質に関する生育調査のデータを用いており、推定モデルの開発技術の移転を目的として、コロンビア側研究者と進捗を共有しながら同じモデルの開発を進めた。

また、放牧地での樹木によるデータの攪乱を軽減し、草地のバイオマスおよび品質の推定が行えるようモンテリア地域の 1 畜産農家と AGROSAVIA Turipaná 研究センター内の実験放牧場のデータを用いて、低解像度の人工衛星画像に対し、ミクセル分解を利用したピクセル内のエンドメンバーの割合を算出するモデルの開発と、リモートセンシングによる牧草バイオマス及び再生に関する推定モデルの開発を行った。それらを組み合わせた一連のフローとする草地にある樹木の影響を加味しつつ、牧草の成長を効率的かつ正確に推定する牧草地評価技術の開発に着手した。

コロンビア側では、牧草バイオマス推定モデルの作成に必要な高精度なデータの件数確保を進めており、Turipaná 研究センター内の試験圃場と、近隣農家圃場における定期的な牧草の生育調査を実施した。また、家畜の被食の影響や土壌含水率などがそれぞれの牧草の生産性に与える影響をモデルに組み込むために必要なデータ収集を継続している。

【令和 6 年 / 2024 年度実施報告書】 【250531】

地域に適合した執念での増体を支える牧草生産・放牧管理技術の開発

モンテリア地域の草地を構成する代表的な2種の牧草（Estrella、Mombasa）の栄養価については評価が完了している。上記の活動と合わせて、牧草のバイオマス及び栄養価の特性を含めた牧草地の生産性評価モデルについて、2024年度に取得したデータを用いた検証を行っている。

また、コロンビア側では、植林の状況や圃場で利用している牧草種の調査、環境と肥育速度の関係の調査を念頭に、気象や肥育対象となるウシの成育ステージが異なるシヌ川流域圏の農家の状況を調査するためにアンケートを実施し、圃場調査の対象とする農家の選定と選定された協力農家の圃場調査を開始した。

研究題目1で開発するデジタルプラットフォームとの統合を進めるために、AGROSAVIA、CIATと共に具体的なシステムの概要や要件定義についても進め、研究題目3のモデルを独立したサービスとして運用し、デジタルプラットフォームとAPIを介した連携をすることで、将来的なモデルの改良がしやすいシステムとする方針を確認した。CIATが有する牧草バイオマス推定モデルを先行してサービス実装し、デジタルプラットフォーム開発を先行して行う方針を確認した。

以上、活動の変更に伴うスケジュールの変更はあったものの、概ね予定通りに進行している。

カウンターパートへの技術移転の状況

プロジェクト遂行にあたり、コロンビア側研究者に対し、モデル開発に必要な知識となるプログラミングの授業を提供することに加え、モデルの開発に必要なデータ数を念頭においた試験計画法などについて技術移転を行い、コロンビア側で推定モデルの開発を独自で実施できる状況となった。

また、研究グループ内でリモートセンシング技術に関する一般的な解析フローをスペイン語の技術書としてまとめるために日本側から解析フローに関する一連の情報を提供した。

②当該年度の目標の達成状況と成果

2024年度当初に計画した目標は概ね達成したといえる。一方、農家圃場における調査の頻度が低く、モデル開発に利用するだけのデータ量の確保はまだできていないが、コロンビア側研究チームによるモデル開発が開始され、データの精度検証がコロンビア側研究チーム内で完結するようになったため、データ量に関する課題の共有など、研究連携の体制は強化された。

- 日本側研究者により衛星リモートセンシングによるミクセル解析モデル、および、牧草のバイオマス、再生に関する推定モデルの開発が行われた。また、ドローン画像を利用した反射率の年内変動に基づくエンドメンバーの選定が行われた。
- コロンビア側研究チームによる、Turipaná試験圃場と農家圃場における生育期間を通じたバイオマスと栄養価のモニタリング、およびそれらのリモートセンシングデータの蓄積が進んだ。
- コロンビア側研究チームによる、農家圃場の牧草の種類についての情報収集とそれらのバイオマス調査が進んだ。
- 研究題目1で開発されるデジタルプラットフォームに統合するモデルの提供方法について検討が行われ、研究題目3のモデルを独立したサービスとしてデジタルプラットフォームと

APIにて連携する方針が確定した。

③当初計画では想定されていなかった新たな展開

農家の有する圃場の区画に関する情報がコロンビア国内では整備されていないことが明らかとなった。そのため、実際の圃場評価で必要となる圃場の地理情報については、システム利用者からの入力を前提としたシステム開発を進める必要がある。

④研究のねらい（参考）

コロンビアの強みである放牧システムを維持しつつ、牛肉の生産性向上とそれに伴う収益性向上に資する技術を開発し、研究題目1のデジタルプラットフォームに統合する。具体的には、地域環境やウシの生育段階別に最適な牧草種の選定と、衛星リモートセンシング技術を利用したコロンビアの草地に適応した牧草バイオマス推定モデルを組み合わせ、農家の放牧を支援するスマート牧草地管理技術（TDN×収量:推定精度 80%以上）の提供を行う。民間屠畜場を中心としたコミュニティに属する農家の肥育速度の向上（周年で平均日増体重 300g 以上）と肥育可能頭数の増加（肥育可能頭数 1.0 頭/ha 以上）を目標とする。

⑤研究実施方法（参考）

【研究活動 3-1】地域に適合したリモートセンシング解析技術と牧草地評価技術の構築

ミートクラスター地域の草地を対象に、牧草の栄養価と生産性の評価を行い、ドローンと衛星を用いたリモートセンシング情報から草地における栄養価（TDN）と生産性（Biomass）を精度 80%以上で推定できるモデルの開発を行う。この際、地域環境やウシの生育段階別に最適な牧草種を選定することに加え、草地に植樹された樹木の生育に伴いどのようにセンシングデータが影響されるかをモニタリングしパターン化することで、ピクセルベースの補正により樹木がセンシングデータに与える影響を低減するアルゴリズムを開発する。

【研究活動 3-2】地域に適合した周年での増体を支える牧草生産・放牧管理技術の開発

牧草地規模と自然環境の異なる条件下において、牧草生産予測に基づくローテーションの改善や、地域環境やウシの生育段階別に合った牧草種の選択により、通年の飼料生産性を向上させ、周年の平均日増体重 300g 以上と 1ha 辺りの肥育頭数 1.0 以上を達成可能な牧草生産・放牧管理技術を確立する。

(2-4) 研究題目 4：「地域の畜産コミュニティにおける grass-fed 牛肉生産技術情報の共有」

研究グループ D（リーダー：大蔵 聡（名古屋大学））

①当初計画（全体計画）に対する実施状況（カウンターパートへの技術移転状況含む）

Grass-fed 認証のための体制の整備

2024 年 7 月にモンテリアにおいて開催された第 2 回合同調整委員会に合わせて、コルドバ県の農家や AGROSAVIA 研究員を対象に、本 SATREPS プロジェクトの概要紹介やこれまでの成果の周知などのプロジェクトに関する広報活動を行った。

コロンビア側研究実施機関である AGROSAVIA Turipaná 研究センターに、JICA ODA 予算にてガスク

【令和 6 年／2024 度実施報告書】【250531】

ロマトグラフ質量分析器（ヘッドスペースオートサンプラー付き）を導入し、AGROSAVIA のプロジェクト担当者が grass-fed 認証プロセスに付加価値を加える肉質指標の分析法の確立に着手した。

また、2024 年 9 月 20 日、21 日にはモンテリア市内の広場（Plaza María Varilla）にて、農業農村開発省（MARD）の下部機関である農村開発機構（ADR）が主催する「第 1 回平和のための全国農業フェア 2024」に、本プロジェクトが参加し、JICA ブースにて、供与機材の展示や SATREPS プロジェクトの事業紹介・広報活動を行った。

さらに 2024 年 11 月 15 日、16 日、AGROSAVIA の Turipaná 研究センターにおいて、「テクノロジー 4.0 : 農牧セクターの現状と展望（現地名称：Tecnologías 4.0: Actualidad y Perspectivas para el Sector Agropecuario）」という地域の畜産コミュニティや学術機関関係者など約 200 名が参加する規模のセミナーが開催され、本プロジェクトの取り組む grass-fed 認証や草地管理技術などの進捗を発表した。

ミートクラスター地域の畜産コミュニティに対する開発技術の普及

2024 年 6 月 24 日に、AGROSAVIA と FEDEGAN が共催して畜産コミュニティ対象のセミナーを実施し、プロジェクト活動の紹介、成果発現の発表を行った。

カウンターパートへの技術移転の状況

本研究題目は本プロジェクト成果の社会実装を担っており、現時点でカウンターパートに移転した技術はない。

②当該年度の目標の達成状況と成果

2024 年度の計画通り、地域の畜産コミュニティや学術機関関係者を対象とした広報イベントにおいて、プロジェクトの広報活動を行った。

③当初計画では想定されていなかった新たな展開

特に無し。

④研究のねらい（参考）

デジタルプラットフォームを利用し、ウシの個体情報と肥育、飼料生産に関する情報を統合して grass-fed 認証を行う担当チームを FEDEGAN に設置するとともに、grass-fed 認証に要求される項目およびデジタルプラットフォームの利用方法、ルーメン液移植方法に関するマニュアルを作成し、コロンビア産 grass-fed 牛肉の認証・トレーサビリティを担保する体制の整備をめざす。

⑤研究実施方法（参考）

【研究活動 4-1】 Grass-fed 認証のための体制の整備

FEDEGAN にデジタルプラットフォームを利用した grass-fed 認証を行う担当チームを設置する。AGROSAVIA において、grass-fed 認証プロセスに付加価値を加える肉質パラメータを規定し、そのデータを収集してデジタルプラットフォームに実装する。また、FEDEGAN の担当チームが grass-fed 認

証を行うためのマニュアルを作成し、認証制度構築のための行動計画を策定する。

【研究活動 4-2】ミートクラスター地域の畜産コミュニティに対する開発技術の普及

デジタルプラットフォームおよびルーメン微生物叢利用技術を適用するために、「肉牛生産農家向け技術マニュアル」を取りまとめる。ミートクラスター地域の畜産農家を対象にデジタルプラットフォームおよびルーメン微生物叢情報の利用に関わるセミナーやワークショップを開催するとともに、地域の食肉加工業者を対象に grass-fed 認証牛肉の取扱いについてセミナーやワークショップを開催し、ミートクラスター地域に開発技術を普及する。

II. 今後のプロジェクトの進め方、およびプロジェクト/上位目標達成の見通し（公開）

2024 年度で最も大きな修正項目として、プロジェクト期間中に本研究課題で開発する grass-fed 認証システムに必要な個別移動履歴データを ICA の SINIGAN から取得する API 開発が実施できないことが確定したことがあげられる。そのため、grass-fed 認証にかかるシステムの検証のためにマニュアルで個別移動履歴を登録するシステムを開発するなど、大幅な計画修正が必要となった。このプロジェクトは、コロンビア牛肉産業におけるトレーサビリティと持続可能性、生産性をサポートする包括的なデジタルプラットフォームを提供することを目指している。このプラットフォームは地元ニーズに応えるだけでなく、コロンビア牛肉を世界市場で信頼できる製品として位置づけ、透明性と持続可能な調達に対する需要の高まりに応えるものである。これらの目標を達成するには、プラットフォームの導入を促進し、コロンビアを超えてその影響を拡大するために、主要な関係者および潜在的な業界パートナーとの継続的な協力が必要である。その観点で、SINIGAN との接続はスケラブルかつ完全なトレーサビリティに裏付けされた grass-fed 認証のために必要だと考えている。そのため、プロジェクト期間終了後に ICA が単独で SINIGAN から grass-fed 認証システムと接続ができるように、ICA に API 仕様の共有を行っている。

上記の理由により、2024 年度中に予定したデジタルプラットフォームの開発は 1 年程度の遅延が想定されるが、プロジェクト期間中には grass-fed 認証システムを有するデジタルプラットフォームの開発を完了する見込みである。

また、本研究課題において最も挑戦的な課題である、ルーメン液移植が生育に与える影響、および微生物叢の解析については、ウシ生体の計測データの蓄積と並行して順調に進んでいる。2024 年度中に解析に必要な一次シーケンスデータの取得が完了したこと、そして、日本とコロンビアの共同解析の体制構築と計算資源の確保の目処が立ったことから、2025 年度に大きく解析が進むことが期待される。

2024 年度末の本邦研修において、子ウシの生育曲線のモデル化や放牧地の推定牧草バイオマス量に基づく輪換放牧最適化モデルなど、デジタルプラットフォーム上で提供を予定するモデル実装時の仕様策定が進んでおり、2025 年度中には統合の目処が立つ見通しである。

コロンビアは現在、南米、東南アジア、アフリカ、ロシアに牛肉を輸出し、grass-fed 認証も相手国で受け入れられている。さらに、米国とカナダへの輸出を始めるべく、FEDEGAN が相手国と協議をすすめている。トレーサビリティに裏付けされた grass-fed 認証は輸出が可能となった際に付加価値を高める仕組みとしての期待は高い。FEDEGAN 内部で付加価値を示す 3 種類の認証シールのデザイン承認手続きがはじまっているなど、社会実装の具体的な準備が進んでいる状況である。

Ⅲ. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など（公開）

プロジェクト全体の現状と課題

プロジェクト開始後の初動の遅れに起因する当事者意識の欠如と、研究活動レベルが低い状況からおよそ3年が経ち、両国の研究グループメンバー間での問題意識の共有と役割分担が進んできた。国際共同研究に参加した研究者のバックグラウンドが大きく異なるため、定期的なリモートミーティングだけではお互いの理解を進めるのは難しい。予算の許す限り、本邦研修の実施や現地での打ち合わせなど、対面での交流の機会を意識して増やすことが重要だと考えられる。

プロジェクトの自立発展性向上のための取り組み

研究に関する技術提供の在り方として、単にプロトコルやデータの共有を進めるだけではなく、カウンターパートに解析作業やそのデータの解釈まで任せることが重要である。お互いに解析結果を比較し、議論することが解析技術を共有することに繋がり、プロジェクトの進捗速度に大きな影響を及ぼすと考えられる。

Ⅳ. 社会実装に向けた取り組み（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

本研究プロジェクトのこれまでの主な取り組みは、社会実装に先立った仕様策定や試験実施、モデルの開発であり、特に該当する成果展開事例はない。

(2) 社会実装に向けた取り組み

2024年7月にモンテリアにおいて開催された第2回合同調整委員会に合わせて、コルドバ県の農家などを対象に、本SATREPSプロジェクトの概要紹介やこれまでの成果の周知などのプロジェクトに関する広報活動を行った。

また、本研究で取り組む各研究題目の成果について、2024年11月15日、16日にAGROSAVIA Turipaná 研究センターで開催された「テクノロジー4.0：農牧セクターの現状と展望」というセミナーに出展し、地域の畜産コミュニティや学術機関関係者など約200名の関係者を対象に説明、紹介対応等を行った。またこの様子は、AGROSAVIAのTVチャンネルでもストリーミング放送された。

Ⅴ. 日本のプレゼンスの向上（公開）

2024年5月2日、3日にはCIATにて、供与機材（pHメーター、マイクロプレートリーダー、凍結遠心器、乾燥機）の引渡式が実施され、CIAT代表者やJICAコロンビア支所長が参列し、プロジェクトの進捗について意見交換が行われた。

2024年7月に行われたJCCおよびFEDEGAN本部への表敬訪問において、日本側研究者（5名）が本プロジェクト成果の社会実装に関係するコロンビア農水省関係者やコロンビアの畜産関係機関の関係者との意見交換を行った。本プロジェクトがコロンビアの畜産業界に対して貢献することを期待している旨の発言があった。

2024年9月20日、21日にモンテリア市内の広場（Plaza María Varilla）にて、農業農村開発省

(MARD)の下部機関である農村開発機構(ADR)が主催する「第1回平和のための全国農業フェア2024」が開催され、JICAブースにて、本研究課題において実施された供与機材の展示やSATREPSプロジェクトの事業紹介・広報活動を行った。これはJICAの他の技術協力プロジェクトとの初のコラボレーションとなり、日本/JICAのプレゼンスを高める機会となった。

2025年2月に本邦で行われた研修において、駐日コロンビア共和国大使館を表敬訪問し、研修に招へいたコロンビア側研究者(3名)および訪問に同行した日本側研究者(2名)が本プロジェクトの活動報告と意見交換を行った。駐日コロンビア共和国大使館のグスタボ・マカナキ・コルドバ大使およびアンヘラ・ドゥラン全権公使より、本プロジェクトがコロンビアの畜産業界に対して貢献することを期待している旨の発言があった。

JICAコロンビア支所のFacebookには、本プロジェクトにおいて日本から投入された専門家や資機材について適宜、紹介記事がアップロードされた。

以上

VI. 成果発表等

(1) 論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 原著論文(相手国側研究チームとの共著)

年度	著者名, 論文名, 掲載誌名, 出版年, 巻数, 号数, はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)

論文数 0 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 0 件
 公開すべきでない論文 0 件

② 原著論文(上記①以外)

年度	著者名, 論文名, 掲載誌名, 出版年, 巻数, 号数, はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)

論文数 0 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 0 件
 公開すべきでない論文 0 件

③その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

年度	著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件
 公開すべきでない著作物 0 件

④その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ-おわりのページ		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件
 公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

年度	研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項

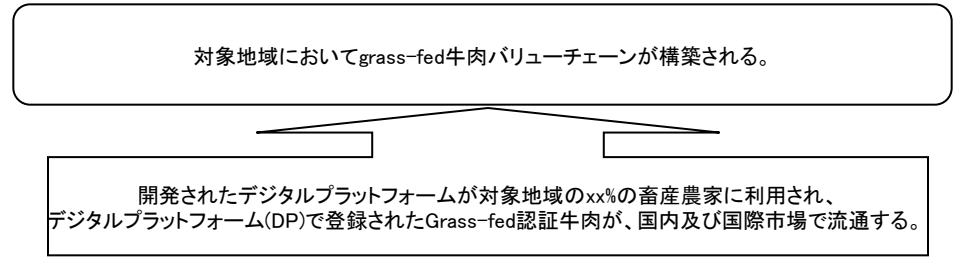
成果目標シート (雛形:適宜変更してご利用ください)

研究課題名	デジタルプラットフォームを活用したルーメン微生物フローラと草地管理の最適化による牛肉バリューチェーン創出プロジェクト
研究代表者名 (所属機関)	大蔵 聡 (国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学大学院生命農学研究科 教授)
研究期間	2021採択 (2021年6月1日～2027年3月31日)
相手国名 / 主要相手国研究機関	コロンビア共和国 / AGROSAVIA (コロンビア農業・牧畜研究機構)、CIAT (国際熱帯農業センター)、FEDEGAN (コロンビア畜産連盟)
関連するSDGs	目標 9. 強靱 (レジリエント) なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る 目標 1. 目標 15.

成果の波及効果

日本政府、社会、産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> 国際的なトレーサビリティ、品質基準に準拠した肉牛生産安定化による調達先の確保 日本企業による成果の事業化
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> ウシルーメン微生物叢と生産性との関係の解明 衛星利用技術の推進
知財の獲得、国際標準化の推進、遺伝資源へのアクセス等	<ul style="list-style-type: none"> 熱帯地域に適応したスマート畜産技術 畜産分野におけるデータの標準化 牧草地における衛星利用の推進 牧草地土壌及び、土壌由来GHGなどのデータ
世界で活躍できる日本人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> 国際的に活躍可能な日本側の若手研究者の育成 (国際会議への指導力、レビュー付雑誌への論文掲載など)
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> コロンビア肉牛生産データプラットフォーム コロンビア研究機関との研究ネットワーク
成果物 (提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	<ul style="list-style-type: none"> ウシの生産性に関するルーメン微生物叢の解明 衛星を利用した牧草生産性モニタリング技術 畜産分野におけるデジタルプラットフォーム技術

上位目標



プロジェクト目標

