

研究成果展開事業
共創の場形成支援プログラム
(COI-NEXT)

育成型

終了報告書

「資源循環型共生社会実現に向けた農水一体型サステイナ
ブル陸上養殖のグローバル拠点」

プロジェクトリーダー	氏名	竹村明洋
	所属機関	琉球大学
	部署	理学部
	役職	教授（副理事・副学長）

2022年4月

1. 拠点ビジョンの作り込み

本プロジェクトでは、水産業から見える将来課題（人口増に伴う食糧不足、エネルギー供給の持続可能性、食品ロス・食品廃棄の弊害、担い手不足による漁業経営困難）を、「食」、「エネルギー」、そして「人材」の好循環を生む仕組みを構築して解決することを目指している。本プロジェクトが目指す10～20年後の未来のありたい社会像は、『世代を超えて、すべての人が、環境負荷ゼロで、食資源の確保と、経済的な自立ができる社会』である。本プロジェクト開始当初の拠点ビジョンは「資源循環がもたらすサステイナブルな共生社会の実現」であった。我々は、育成型期間中に行った未来デザインワークショップなどを経て、拠点ビジョンの作り込みを行い、「私たちは農業と水産業の垣根をとりさり、世界の若者が主役として食を育て提供する循環社会を実現する」を策定した。具体的な内容は以下の通りである。

プロジェクトに参画する機関のほか、若者を含む市民や研究開発成果の受益者などの多様なステークホルダーを交え、「サステイナブルな食の未来」に関する未来デザインワークショップを2回開催した。1回目のワークショップでは、2050年における食の経済格差と食の持続可能性の二つのシナリオについて議論した。この議論の過程において、ワークショップに参加していた高校生の発言である「20年後には農業でも水産業でもない新しい一次産業が興り、僕たちはそこで活躍している。」が参加者一同の共感を呼び、この発言を基にした拠点ビジョン案が策定された。2回目のワークショップでは拠点ビジョン案を基にしたグループディスカッションを経て、20年後の食の持続可能性が実現した場合の社会像を話し合っ て楽観的なシナリオを作り上げた。2回のワークショップを経て、参加者全員が腹落ちして共有できる拠点ビジョンが策定された。

2. 拠点ビジョンからのバックキャストによるターゲット・研究開発課題の見直し

拠点ビジョン作り込みの過程で、プロジェクトチームが果たすべき役割や意義についても議論を重ね、20年後の未来において我々が国内外で達成すべき目標を掲げた。

[国内目標] 沖縄で若者が農水産業に興味を示し、地域の生活者の環境負荷ゼロで安心安全な食としての養殖魚介類を生産するビジネスを立上げ、ポストコロナ時代の地域産業の活性化に貢献する。

[海外目標] 発展途上国の留学生が自国へ戻って、サステイナブル陸上養殖ビジネスを立上げ、環境負荷ゼロで、養殖魚介類を生産することで、栄養不足と平均賃金、雇用の改善に貢献する。

本プロジェクトでは5ヶ国10名（アフガニスタン、シエラレオネ、バングラデシュ、中国、日本）の大学院生やポスドクが参加した意見交換会を週一回のペースで行った。彼らの出身国の現状に照らし合わせ、閉鎖循環式陸上養殖施設を導入した場合のシミュレーションを行い、陸上養殖に関わるコスト課題（餌代、人件費、電気代）が各国の抱える問題や社会背景によって異なることが明らかにされ、解決への道筋が示された。また、ステークホルダーを交えた未来デザインワークショップでの議論と若手研究者による意見交換会によって、未来のありたい社会を実現するためのアプローチが明確化され、それらがターゲットや研究開発課題の策定に活かされている。

3. 運営/研究体制とマネジメントの仕組み構築（持続可能性の具体化含む）

本プロジェクト・拠点を持続的に運営・支援を可能とする産学共創拠点に必要な体制および機能整備として、令和3年9月に国立大学法人琉球大学共創拠点運営部門規則を制定し、研究推進機構内に共創拠点運営部門を設置した。部門の設置責任者は研究を担当する理事が担い、本拠点を掌理するプロジェクトリーダーは部門長をもって充てることにしている。

拠点ビジョンを共有し「農水一体型サステイナブル陸上養殖システム」の実現に向けて、産官学が共創して取組む自立的で持続的な拠点を形成するための産学共創システムとして、令和3年11月に「農水一体型サステイナブル陸上養殖共創コンソーシアム」の活動を開始した。総会と5つの部会の議論を活発に行いながら、琉球大COI-NEXT プロジェクトの参画機関と連携して拠点ビジョン実現に向けた活動を進めている。

4.研究開発課題の成果

育成型期間中にはサステイナブルな陸上養殖技術を確立するために3つの研究開発課題を設定し研究を進めた。第一の研究開発課題は、陸上養殖が直面する課題を生産物(ヤイトハタ)の視点から解決することを目的として行われた。その結果、飼育環境(光と浸透圧)をヤイトハタの好適条件に合わせることによって高い成長を人為的に誘導することに成功した。青色光LEDで飼育することにより、網膜と脳内の間脳域の光受容体(SWS2)遺伝子の発現と脳下垂体の成長ホルモン遺伝子と肝臓のインシュリン様成長因子遺伝子の発現が増加した。この結果は、青色光が成長内分泌軸を刺激していることを示している。魚粉代替飼料の開発を目指して、動物性残渣と植物性残渣の有効性を検討した結果、肉食性のヤイトハタの成長は動物性タンパク質を含む残渣によって維持される一方、植物性残渣を増やすことは成長の停滞を招くことが判明した。第二の研究開発課題は陸上養殖が直面する課題を施設面から解決することを目的に行われた。陸上養殖施設において魚を安定的にかつ効率的に生産するためには、ろ過機能の高度化が必須となってくる。本研究開発課題では生物ろ過と物理ろ過の機能強化をはかり、ヤイトハタを出荷サイズにまで成長させることに成功した。育成期間中に取得した商標「琉大ミーバイ(りゅうだいみーばい)」を使ってブランド商品として県内外に出荷することができた。第三の研究開発課題は再生可能エネルギー100%を目指した電源供給の最適化であるが、陸上養殖設備の最適な設備構成(容量)、最適運転手法(エネルギー管理)、直流給電手法、デマンドレスポンスを活用した省エネが達成できることがシミュレーションにより示された。

5.今後の活動について

本拠点では、水産業を陸の産業の一つに位置付け、農業との親和性を図ることで一体化し、若者に魅力のある新産業を創出することを目指している。育成型期間における活動として、全体構想(農水一体型循環システム構想:沖縄モデル)の中の水産生産区と再生可能エネルギー区に焦点を絞って研究開発を行った。また、ステークホルダーを交えた議論を繰り返すことで食の持続可能なシナリオと社会像の明確化を行うことができ、サステイナブルな食の未来を実現するために本拠点が取り組むべき課題も明らかになった。今後取り組む本格型では、拠点ビジョンとターゲットから導き出された新たな研究開発課題を進めるが、社会動向や情報革新に併せた研究機能を付加しつつ高度化することを目指す。また、将来を担う若者に主体的に関わってもらった未来デザインワークショップも定期的を開催し、拠点ビジョンとターゲットの作り込みを続けつつその共有を図る。