

1. 委託事業名： 人工海藻 C-lant を活用した新しい藻場造成手法の確立とビジネス化に向けた実証
2. 委託事業者名： 委託団体：株式会社東海アクアノーツ
連携団体：静岡県海洋産業クラスター協議会
3. 研究成果概要：

【はじめに】

人工海藻 C-lant の集魚効果、藻場機能、再生産機能、ブルーカーボン対策機能については、磯焼け問題に対する有効性が由比沖をフィールドとした産学共同研究委託事業の基礎（令和3年度）及び応用（令和4年度）コースで明らかとなった（詳細は概要報告書を参照のこと）。C-lant の斬新なアイデアと即効性は、ブルーエコノミーを推進する各業界から関心を集め、これまでも海洋産業関連のシンポジウムや業界団体主催の講演会で高く評価されている。しかしながら、我が国での社会実装には「前例」が重要視されるため、事業化には途方もない時間を要することが予想される。一方、JICA プロジェクトに代表される被支援国では、多くの沿岸域で貧困問題が依然として残っており、住民の手による沿岸環境保全と資源増殖が不可欠である。この点で、即効性があり、大型重機を必要としない C-lant は有効なツールと考えられる。

カンボジアでは近年の経済発展により海産物の国内需要が高まり、漁獲圧の増加、資源減少、環境破壊が問題視されているほか、貧困や女性の活動制限に関する問題も指摘されており、世界の沿岸状況の縮図ともいえる。カンボジアで人工藻場造成を実施することで、東南アジア諸国を中心とした海外展開への足がかりを築けると考え、2023年からカンボジア水産局（Fisheries Administration）に打診してきた。そして2023年8月には現地でプレゼンテーションを実施し、政府関係者、自治体、漁業者コミュニティへの説明を経て、2024年2月29日にカンボジア国ケップ州沿岸で C-lant の試験設置を果たした。

【目的と要旨】

本事業（発展コース）は、カンボジア政府水産局が実施する FAO（国際連合食糧農業機関）出資プロジェクトへの C-lant 採用を目指し、カンボジア・ケップ州沿岸に試験設置した C-lant の追跡調査を行うとともに、現地カウンターパートとの親交および協力関係の強化を目的として実施した。また、今後の東南アジア諸国への展開を視野に入れ、タイ・バンコクの SEAFDEC（東南アジア漁業開発センター）において、C-lant による藻場造成手法のプレゼンテーションを実施した。これらの活動を通じ、C-lant の海外展開および国内での社会実装を目指したノウハウの構築を目的とする。国外での活動をスムーズに行えるよう異文化言語環境に対応する写真を多用したマニュアルを作成中である。



図1 人工海藻 C-lant



カンボジア水産局訪問

C-lant プレゼン水産局

地域コミュニティ説明会

SEAFDEC プレゼン(民間初)

写真1 活動状況

【研究結果および成果】

1 C-lant の追跡調査

1.1 C-lant 検索・タイムラプスカメラ設置

本業務では、2024年2月29日にカンボジア・ケップ州沿岸の水深3m地点に設置した3m×4m(2m×5cmのC-lant 84本)のC-lant 藻場を対象に、設置5か月後の追跡調査を実施した。調査工程の詳細を表1に示す。

表1 調査工程

2024年	7月29日	潜水作業：C-lant 検索。発見できず
	7月30日	潜水作業：再検索 C-lant 発見、水中タイムラプスカメラ3台設置
	7月31日	水中タイムラプスカメラ撮影
	8月1日	潜水作業：水中タイムラプスカメラ回収
	8月2日	プノンペンに移動 FAO プロジェクトリーダーらを含め、水産局へ調査完了報告

7月29日は雨季の影響で河川からの出水もあり、水中視界が0.5m以下となり、検索は非常に困難を極めた。その結果、C-lant を発見できず、タイムラプスカメラの設置も行えなかった。終了後のミーティングで、設置地点の位置データと、設置時に水産局スタッフが撮影した設置作業中の画像に記録されたExif位置データが異なっていることが判明した。このため、当初予定していた7月30日のプロジェクト実施海域の視察計画を変更した。

視察は石川と水産局スタッフが担当し、社家間は現地カウンターパートや漁業者とともにC-lant の検索を行い、発見に成功した。その後、C-lant 人工藻場の外側に2台、内側に1台のタイムラプスカメラを設置した。



図2 C-lant 人工藻場試験設置地点



写真2 活動状況 カンボジア・ケップ州沿岸

1.2 調査結果(魚介類蛸集状況)

水深 3m の海底にタイムラプスカメラを設置し 10 秒間隔で撮影を実施した。撮影期間は 2024 年 7 月 30 日 12 時 11 分～8 月 1 日 16 時 38 分であり、結果を以下に示す。設置直後の水中の視界は比較的良好であったが(写真 3)、追加調査では撮影期間を通して視界が悪く、カメラ直近の C-lant も映らないことがあった(写真 4)。特にスコールの前後では風が吹き波立ち海中の濁りが増した。一方で、風がなく静穏時には、濁りが若干落ちる傾向が見られた。

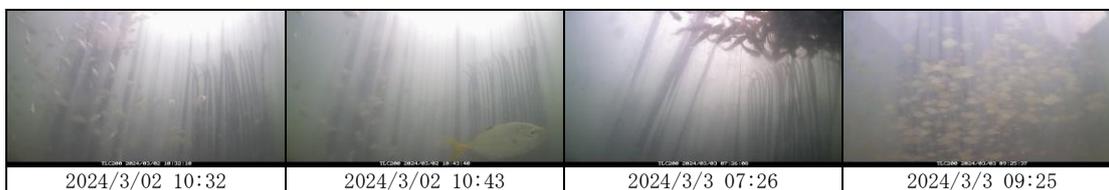


写真3 設置直後のタイムラプス撮影画像 (2024 年 3 月 2 日、3 月 3 日)



写真4 追跡調査のタイムラプス撮影画像 (2024 年 7 月 30 日 13:00～8 月 1 日 16:00)

追加調査で確認された魚介類はフエダイ類、カワハギ類、ハタ類、カニ類であった。調査期間を通して視界が悪く、タイムラプス撮影には良い条件ではなかったが、C-lant の蛸集効果により、撮影期間を通して魚介類が確認された。



写真5 魚介類蛸集状況

1.3 カンボジア水産局調査完了報告

8月2日、首都プノンペンに戻り、カンボジア水産局にて調査完了報告を実施した。水産局次長 Has Vithesh 氏、FAO プロジェクトリーダーThay Sommony 氏を含む水産局スタッフ 13名が参加した。これより C-lant は評価され、プロジェクト申請を進めることになった。

我々の対応は、欧米のように資金を提供するだけではなく、3度にわたるカンボジア訪問、提案、現地作業、報告まで行う点も評価され、「ぜひ一緒に仕事をしたい」というありがたい言葉を頂いた。8月5日にはプノンペンの水産局に簡易的な報告書を提出し、Chin Leakhena 氏と FAO プロジェクトへの申請に向けた打ち合わせを行った。



写真6 カンボジア水産局報告

2 SEAFDEC における C-lant による藻場造成手法のプレゼンテーション

今後の東南アジア諸国への展開を視野に入れ、タイ・バンコクにある SEAFDEC (東南アジア漁業開発センター) において、カンボジアでの成果報告と、C-lant を用いた藻場造成手法のプレゼンテーションを実施した。

なお、弊社は SEAFDEC でプレゼンを行った初の民間企業である。SEAFDEC は、東南アジア地域の漁業開発促進を目的とした地域的国際機関である。



写真7 SEAFDEC プレゼン

3 異文化言語環境に対応するマニュアルの作成

国外での活動を円滑に行うため、写真を多用した異文化・多言語環境対応のマニュアルを作成した。東南アジア諸国は、公用語が国ごとに異なるだけでなく、多民族国家であるため言語が多様である。また、近年識字率は向上しているものの、地域格差や社会的要因により識字率の低い地域も存在する。そのため、マニュアルは文字情報を最小限に抑え、視覚的に直感的な理解が可能な写真を多用している。

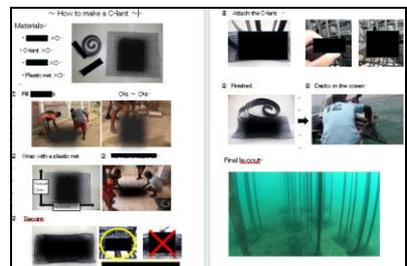


図3 マニュアル

【まとめ・期待できる地域への波及効果】

C-lant の海外設置は、カンボジアとエリトリアを含め、今回が2例目である。海外展開にあたり、まず求められるのは「日本での実績」であり、それがなければ海外展開は難しい。基礎・応用コースの静岡での実績があったからこそ、発展コースの海外設置が実現した。

現在、日本国内では五島列島や御前崎市での試験設置が検討されている。また、静岡海洋DXに関わるマリニインフォマティクス研究機構の研究開発プロジェクトにおいてC-lantの検証を進め、静岡県海洋課題の解決にも貢献していく。これらの取り組みにより、C-lantの実績と認知が進み、ブルーエコノミー分野での事業化を実現することを目指している。

(謝辞) 本研究(基礎・応用・発展コース)を進めるにあたり、東海大学海洋学部時代から、継続して支援協力して頂きました石川智士教授(現:京都府立大学)に心より感謝申し上げます。