

微細藻類の海上培養モデルの検証

(代表事業者：アルガルバイオ、連携事業者：広島商船高等専門学校)

事業概要

◆ 東京湾などの沿岸域で、微細藻類を活用した海上培養モデルの確立を目指す。海中に豊富に存在する二酸化炭素や栄養塩、太陽光などの自然エネルギーを活用し、脱炭素や環境改善・資源循環に貢献する「海上培養システム」の構築を図る。
※培養方式は2種類で構成。閉鎖系は外部環境を遮断した容器内で藻類の増殖特性を精密に制御し、生産性や耐環境性を評価する方式である。一方、半開放系は半透膜を介して外海のCO₂や栄養塩を取り込みながら培養を行うもので、実海域における安定的かつ持続可能な生産モデルの実現を目指す

3カ年の取組

年度

令和5年度

- 中央防波堤指定水面エリアに海上培養設備を構築し、複数の藻類株を用いて海洋環境下における**増殖特性の把握**を進めました
- CO₂や海中栄養塩を効率的に供給できる半開放系の培養条件を抽出しました

令和6年度

- 藻類株の特性評価や培養容器の素材検討、膜素材の比較検証を進めました
- 海上培養条件の最適化を図るとともに、太陽光パネルを活用した**独立電源型の遠隔測定システム**を構築し、**データ取得の自立化**を実現しました。これにより、安定したモニタリング環境を整備しました

令和7年度

- 閉鎖系では、**将来の大規模からスケールダウンしたモデルの検証**とCO₂供給条件の調整による生産性向上を検証中です。
- 半開放系では、膜素材のフィールドテストや海上培養を通じた環境改善効果を評価中です。さらに、これまでの技術成果を踏まえ、事業性検証やパートナー探索を進め、**漁業・藻場造成など他分野との協業を模索中**です。

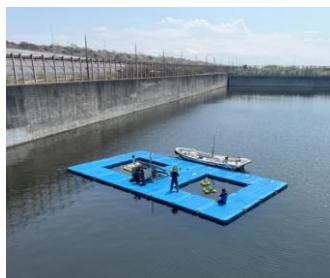
各年度の取り組み

これまでの成果

- 閉鎖系培養では、海洋条件下における複数株の培養に成功し、**季節変動に応じた優位株の選定指針**を得ました。また、スケールダウンモデルの開発を通じて、既存陸上モデルと比較した生産性を確認しています。
- 半開放系培養では、**CO₂および栄養塩の供給効率を高める膜素材を選定**し、独自装置設計により海上培養の実現性を示しました。さらに、水温・pH・日射量などの長期モニタリングを通じて、環境条件と培養性能の関係を定量的に把握。得られた知見は、次年度以降の装置改良やスケールアップ設計に反映されています。
- また、漁業・藻場造成など、異業種との協業検討を開始し、事業化に向けた連携基盤づくりが進んでいます。



水面移動の様子



指定水面エリア上の海上培養設備



海上培養

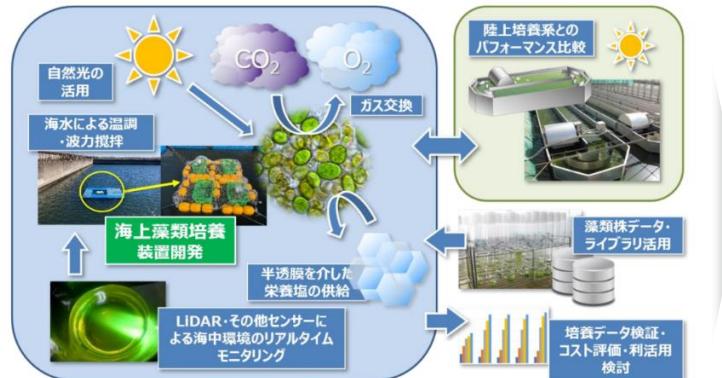


閉鎖系培養バック

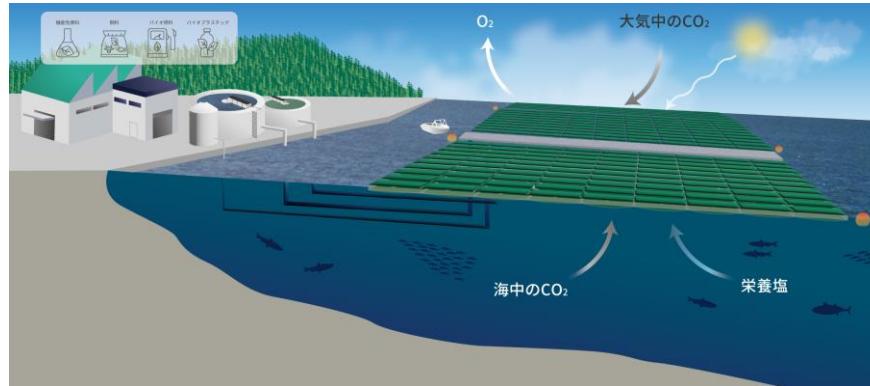
将来展開と今後のタイムライン

先行プロジェクトでのシステム構築後、海上でのスケールアップをテストや商品化を進める

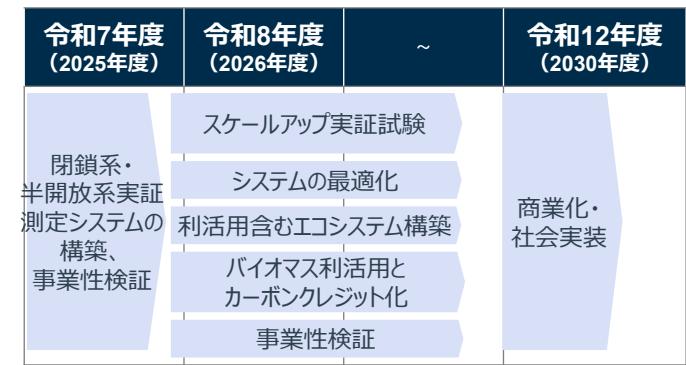
スキーム図



将来展開イメージ



タイムライン



△先行プロジェクト終了

社会実装に向けた課題と今後の対応

- 技術実現性**：海上培養のスケールアップ、培養・回収・測定・制御・利活用等の統合システムの確立が必要
- 社会受容性**：環境改善効果・社会実装後の海洋環境への影響の検証、地場産業との連携方法の整理が必要
- 事業性**：市場ニーズと顧客像の検討、陸上培養システムと比較した海上培養システムのメリット明確化、システム化におけるパートナー・顧客候補の探索が必要

- スケールアップおよび統合システムの要件を整理し、統合システムプロトタイプの構築を図る。
- 半開放系培養によるCNP（炭素・窒素・リン）の固定効果の試算、スケールアップによる海洋影響、養殖飼料を見据えた給餌試験の実施・飼料価値の評価を実施する。
- 市場へのヒアリングとソリューションの開発、事業性評価（陸上培養とのCAPEX、OPEX、損益分岐点の比較等）、漁業、藻場造成など、多様な観点でのパートナー・顧客候補と協議を重ねる。

これまでの成果や実装に向けた有識者のコメント

- 海洋環境の改善と藻類培養の両立を図る、持続可能な社会に資する意義深い事業と評価できる。
- R5年度から継続的にエビデンスを蓄積し、製品化や培養装置・プロセス開発など技術面の強みを着実に積み上げられている。
- 今後は、地元漁業や市民に対して「環境改善による豊かな海の再生」「藻類が生む新たな価値」をわかりやすく伝えるストーリーテリングが重要。また、培養施設を教育や地域発信の場として活用するなど、社会に開かれた展開に期待



- 環境改善の観点からは、海水中のCO₂や栄養塩を活用する半開放系培養の確立が鍵。実証データに基づくCNP（炭素・窒素・リン）固定効果を評価し、他のブルーカーボン事業との比較により社会的価値を明確化すべき。
- 出口戦略としては、水産飼料に加え高付加価値製品（食料品・化粧品等）への展開が望ましい。海外動向も踏まえ、アジアを中心とした展開や特許戦略を含めた中長期的な事業化を期待する。

