

■事業の目的・目標

◀目的▶ 微細藻類技術の向上を図り、2030 年頃のバイオジェット燃料生産技術に係る確実な市場形成および社会実装に資するため、様々な条件下での微細藻類種ごとの実証データ取得が可能なテストベッドを含む研究拠点を整備し、事業化にあたっての課題の解決や培養工程でのCO₂利用効率を向上させるための手法の検討等を行う。

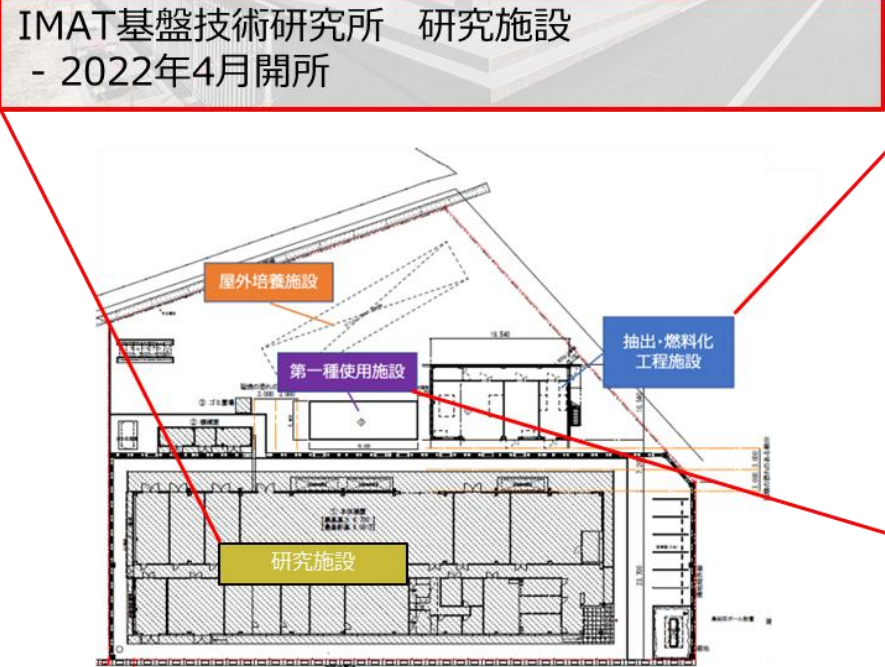
◀目標▶ 微細藻類培養・分析に関する標準化手法の確立と技術経済・環境影響分析の実施を行う。また微細藻類由来バイオジェット燃料製造プロセスのモデルケース設計を実施する。

■2024年の主な成果

研究開発項目	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
1.「国内基盤拠点」の整備 ・設備の追加および拠点設備のメンテナンス ・企業/大学の外部組織との連携強化 ・事業支援団体としての知名度向上 ・組織体制の充実化 ・自主自立に向けた組織体制の検討			必要に応じて追加	拠点稼働に伴うメンテナンス 各社とのヒアリング G7、BioJapan、再エネ展 人員の追加 自主自立に向けた調査	
2.標準条件の設定 ・標準測定、分析手法の整備 ・標準培養条件の整備 ・分析手法の標準化		一般的な手法の整備 標準手法の検討 生産したバイオマスを用いて、分析手法の検討		脂質の詳細分析 標準培養条件の確立 生産したバイオマスを用いて、分析手法の検討	
3.CO₂および排ガスの微細藻類培養への応用および技術経済・環境影響分析 ・LCA, TEA ・排ガスの微細藻類培養への応用 ・下流工程の選定				取得したデータから試算 大崎クールジェンのGCC CO ₂ を利用 収穫・乾燥・抽出から最適な工程を選定	
4.産業化への課題解決 ・実証データ比較・分析 ・第一種使用設備の建設、運用				取得データの精度検証 改変株の検証設備の建設・運用	

1.「国内研究拠点」の整備

(1) IMATで整備した「国内研究拠点」としての施設



- 2022年に開所した施設には、シード室、培養室、収穫・乾燥室、分析設備を配備。微細藻類の選定から工程検証と、得られたバイオマスの解析を目的としている。
- 2024年に竣工した施設には、抽出設備、遺伝子試験室、屋外設備を配備。屋外培養の課題解決や微細藻類の改良、プロセスの環境影響評価を目的としている。

(2) 自主自立に向けたIMATの役割（目指す方向）

微細藻類のCO₂固定は数百ha以上の規模拡大（培養プラント）が必須となるが、サステナブルな産業を構築可能＝発展する技術

↓ しかし・・・

現行の多くのルールが欧州発
日本はルールに従う形でのガイドライン策定
ルール作りは国際的に優位となるように取組み状態

サステナブルな産業を推進する評価・基準作り・ルールメイキングを我が国発信で構築する

日本微細藻類技術協会 IMAT	消費者	国・政府
✓ 微細藻類業界初の評価機関 ✓ 評価機関を牽引する団体 ✓ 評価・基準作りでの収益	✓ サステナブルな製品利用 ✓ 環境意識への向上 ✓ 微細藻類のビジネス創出	✓ サステナブルな国づくり ✓ 国際的な競争力の向上 ✓ 石油代替としての国益

- 長期的に微細藻類の認証機関として業界を牽引していくことは、IMATのこれまでの知見と技術力を最大限に活かすことができる戦略となる
- 持続可能な社会の実現に貢献するとともに、新たな事業成長の機会を創出し、今後の市場動向や技術進展を注視しつつ、認証機関構築に向けた具体的な検討を進める

2.標準条件の設定

(1) 分析および培養条件の標準化

標準分析手法

- ✓ バイオマス生産性：乾燥重量測定（ASTM D5907）
乾燥条件：105℃×≥60min
- ✓ タンパク質の定量：ケルダール法（AOAC 984.13）
- ✓ 総脂質の定量：酸分解法（AOAC 954.02-199L）
- ✓ 灰分の定量：灰化法（AOAC 942.05）
- ✓ 炭水化物の定量：差し引き法（AOAC 986.25）
- ✓ 脂肪酸組成分析：メチルエステル化-GCMS（抽出溶媒：CHCl₃/MeOH）

標準培養条件

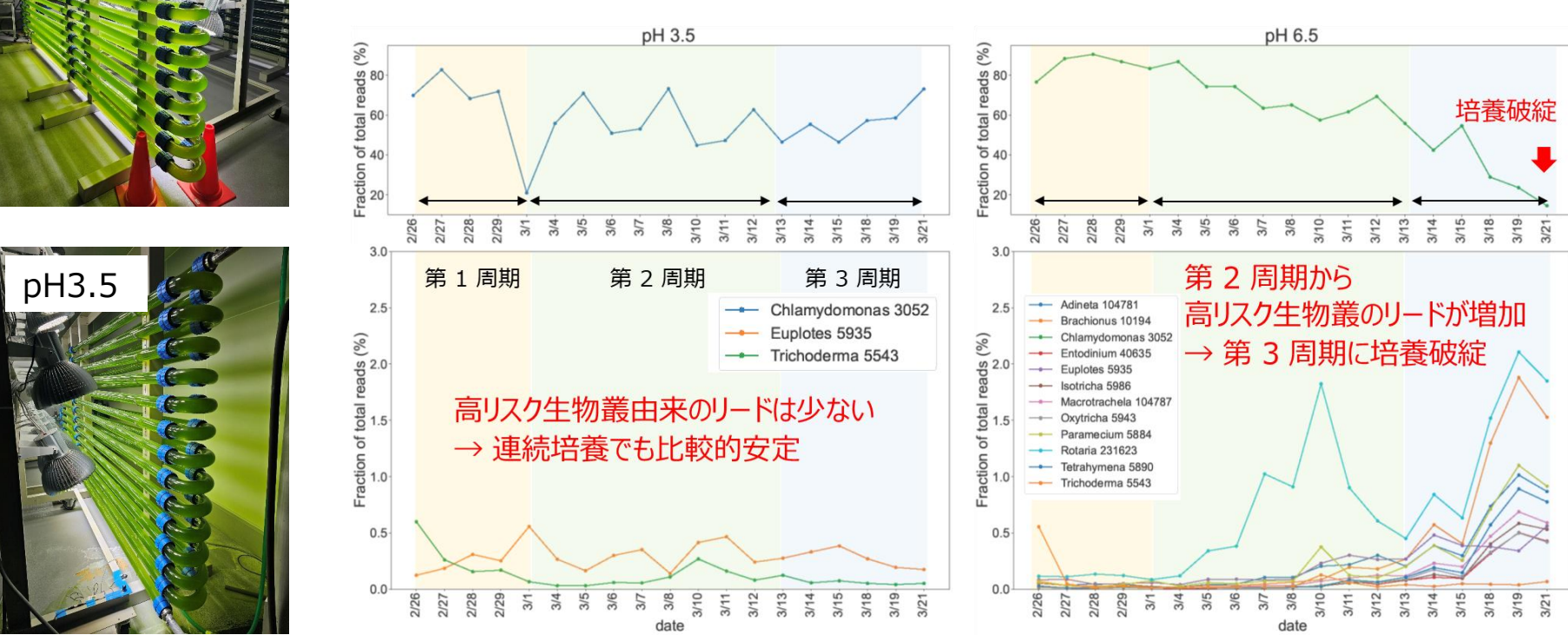
微細藻類種	培地	pH	CO ₂ 濃度	培地	pH	CO ₂ 濃度	培地	pH	CO ₂ 濃度
<i>Chlamydomonas reinhardtii</i> CC1010	BG11	7.5 前後	3.0 % 前後	BG11	7.5 前後	3.0 % 前後	BG11	7.5 前後	3.0 % 前後
<i>Scenedesmus obliquus</i> UTEX-293	BG11	7.5 前後	3.0 % 前後	BG11	7.5 前後	3.0 % 前後	BG11	7.5 前後	3.0 % 前後
<i>Spirulina plantensis</i> UTEX3086	SOT	9.0 前後	0.9～1.6 %	SOT	9.0 前後	0.9～3.5 %	SOT	9.0 前後	0.4～1.0 %
<i>Nannochloropsis oceanica</i> NIES-2145	F/2	7.8 前後	1.0 % 未満	F/2	7.8 前後	1.0 % 未満	F/2	7.8 前後	1.0 % 未満
<i>Tetraselmis suecica</i> UTEX LB2286	F/2	7.8 前後	3.0 % 前後	F/2	7.8 前後	3.0 % 前後	F/2	7.8 前後	3.0 % 前後
<i>Botryococcus braunii</i>	Chu13	7.0 前後	3.0 % 前後	Chu13	7.0 前後	3.0 % 前後	Chu13	7.0 前後	3.0 % 前後

(2)培養環境の健全性に関する検出



解析手順

- ① サンプリング、ゲノム抽出および PCRフューショットガシーケンス
- ② データベースから read の系統分類 (kraken2)
- ③ 存在量推定 (bracken)



不安定な培養環境（pH6.5）では、リスク生物の事前検出が可能であることを検証できた

■実用化・事業化の見通し

計画通りに、微細藻類のゲノム編集・遺伝子改変技術から培養・収穫・抽出工程に至る事業化を見据えた実証データの取得と分析評価が可能な『国内基盤拠点』を整備でき、各工程を組み入れた一貫プロセスのLCAとTEA解析による課題の見える化を達成した。微細藻類産業をバックアップできる体制が整ったことにより、各企業のニーズに応えられる団体として活動を進めていく。

■課題 『国内基盤拠点』としての実績作り・微細藻類産業の健全な発展を促す機関としての役割。

■今後の取組

- 微細藻類の実証データ取得可能な『国内基盤拠点』としての役割を果たし、事業化を支援する。
- 品質、安全性、持続可能性という要素の信頼性を担保するための第三者認証機関を目指す。