

微細藻類によるCO₂固定化技術実証と 有用化学品生産に関する研究開発

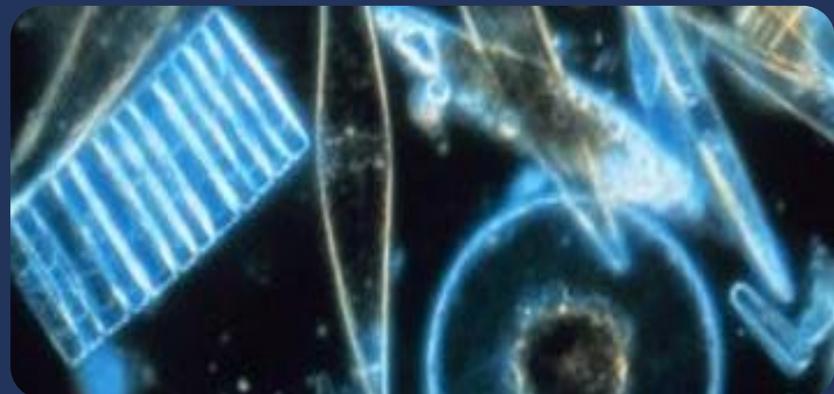
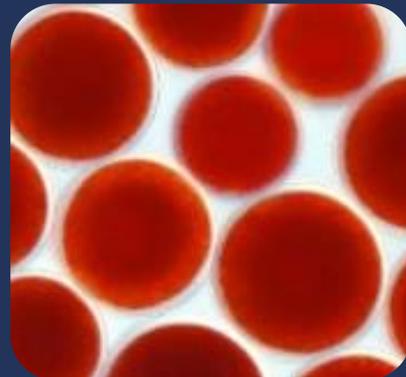
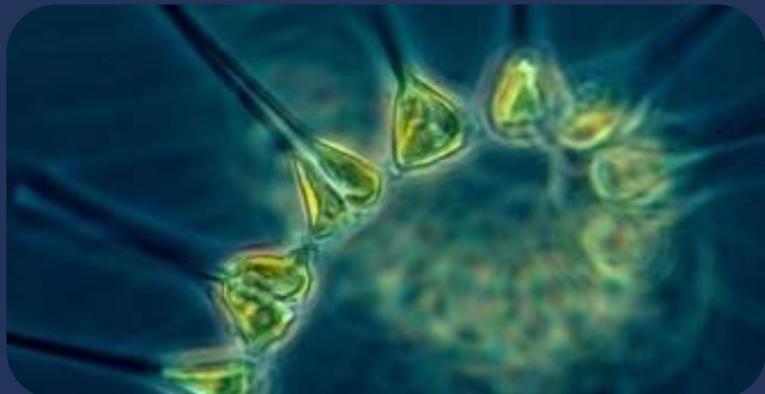
2026.3.3

2025年度カーボンリサイクル実証研究拠点事業成果報告会

(株) アルガルバイオ

自然界に

30万種



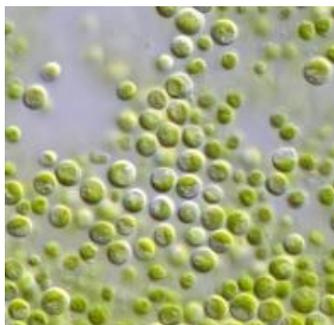
アルガルバイオは、
「藻類の多様性をカタチに」する会社です。

藻類産業におけるアルガルバイオのユニークネス

Strain

Business Model

一般的な藻類企業



単一の藻類種
(1種2株ほど)

単一藻類に依存した
プロダクトアウト型



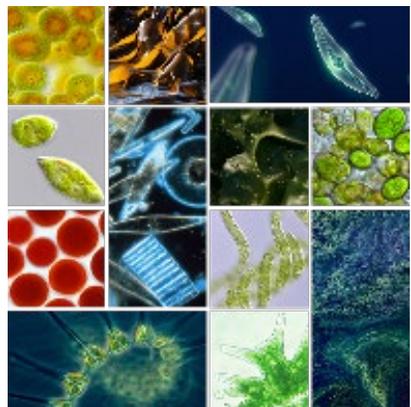
東京大学での20年以上の
研究をもとにした
100種1260株超の
独自藻類ライブラリー

ニーズに対応し
最適な藻類を活用する
マーケットイン型

世界No.1の Algae Foundry™



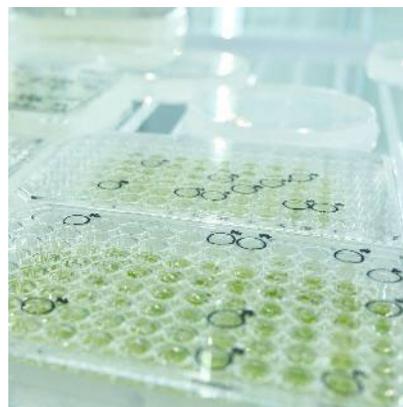
Algae Foundry™の技術要素（DBTSLサイクル）



Design

独自の藻類ライブラリー

- ・ 100種1260株以上保有
- ・ 国内外で商業化されている全藻類属を網羅
- ・ 独自の無菌化ノウハウにより多数の無菌株保有



Build

育種・選抜技術

- ・ 藻類に特化した育種技術（重粒子線・UV等）
- ・ ハイスループット技術（最短3ヵ月）
- ・ 多数の複数種の変異体プールを保有



Test

培養条件の確立

- ・ 商業可能な藻類の培養条件確立（高生産、光独立・従属・混合栄養培養等）
- ・ 機能性成分量300%向上、乾燥重量10倍以上などの実績多数



Scale Up

パイロットプラントでの実製造技術開発

- ・ 100～5,000L規模のパイロットスケール培養設備を自社で複数保有
- ・ 濃縮、殺菌、乾燥工程設備も同様に保有
- ・ 国内外で多数のスケールアップ実証実績



Learn

膨大な藻類関連データ・ノウハウの蓄積

- ・ 多様かつ膨大なデータ蓄積、最適化サイクルの実現
- ・ LLMをベースとしたライブラリー構築
- ・ 数理・統計解析による最適条件の実現

Algae Foundry™ 拠点

コアとなる株ライブラリー、育種・
基礎培養、解析、応用研究開発

千葉県柏市

基礎研究ラボ



パイロットスケール (~5,000L)
の培養・原料化プロセス実証

神奈川県横浜市

パイロットプラント



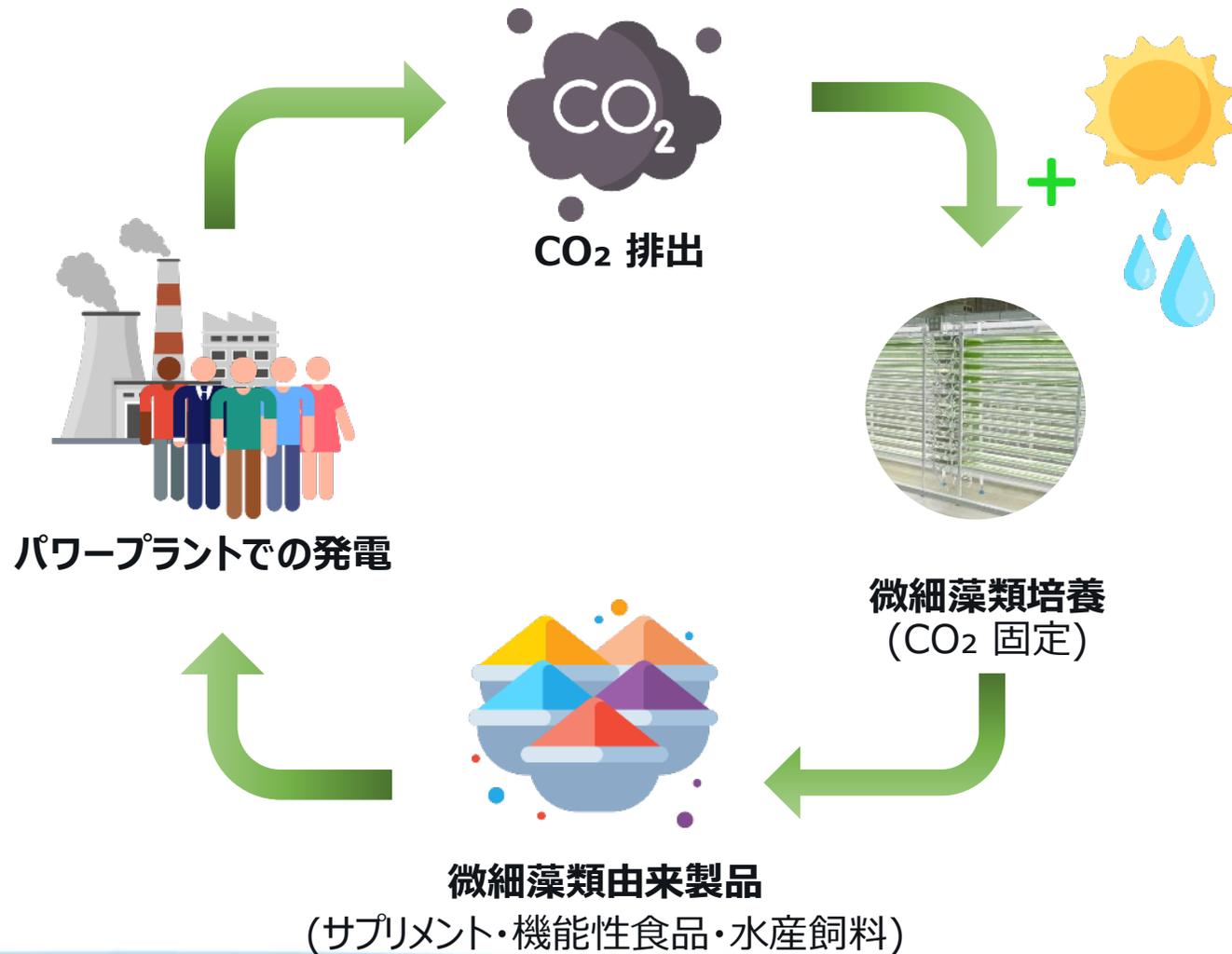
レースウェイ方式の商業生産設備・
原料販売

宮城県石巻市

商業生産設備

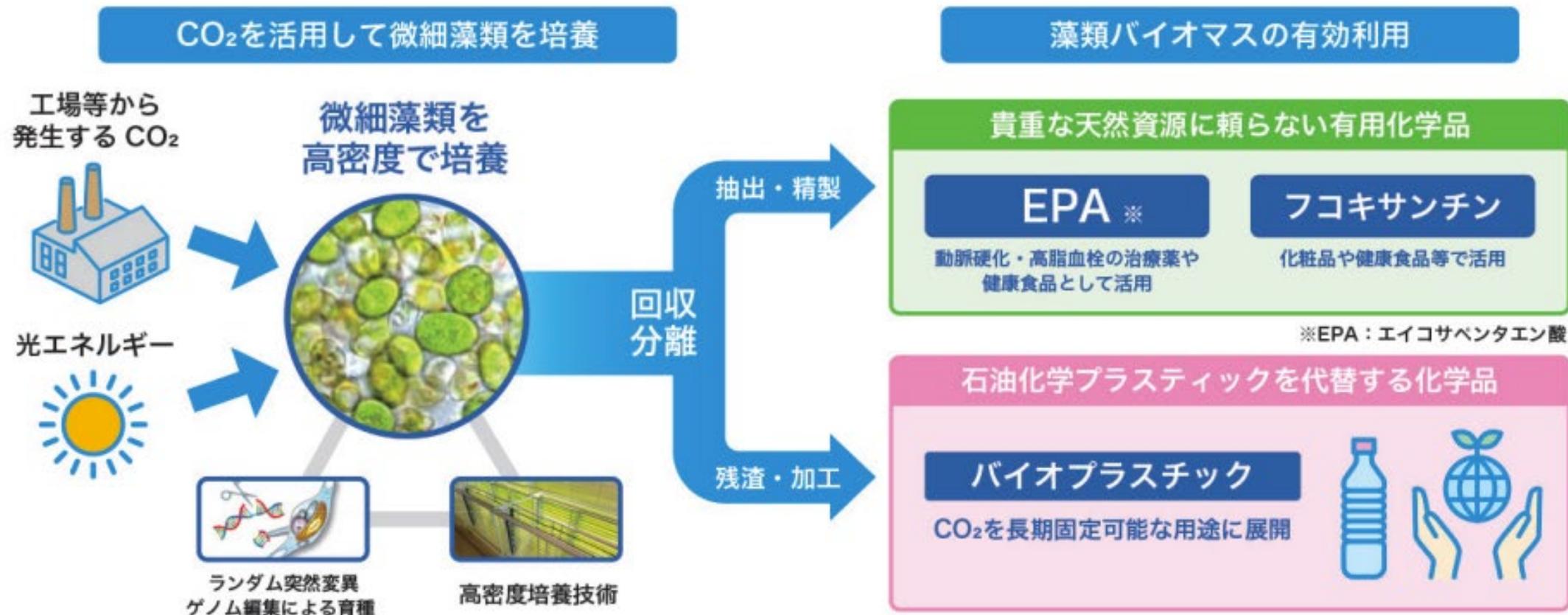


微細藻類を用いたCCU技術によるカーボンリサイクルの実現



- 排ガス中のCO₂を濃縮せずに利用可能
- 陸上植物に比べ高い生産速度
- 精製されたバイオマスを高付加価値製品へ転換
- 天然資源の有効利用（水と太陽光）

本プロジェクトの概要



基礎研究から屋外実証・社会実装へ

技術開発フェーズ (委託事業)

2022年度 ~ 2024年度

- CO₂を効率よく固定する微細藻類の育種
 - ・ ランダム変異法による育種
 - ・ ゲノム編集によるCO₂固定能の向上 (関西学院大学)
- 微細藻類の高密度大量培養の開発
- 微細藻類の有効利用 バイオプラスチックの開発研究 (産業技術総合研究所)
- 統合システム構築



技術実証フェーズ (助成事業)

2025年度 ~ 2026年度

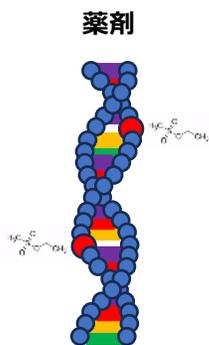
- 微細藻類のPBR屋外大量培養実証
 - ・ 明暗周期が微細藻類のバイオマス生産性とCO₂固定量に与える影響の評価
 - ・ 屋外培養設備の導入
 - ・ 暗期補助光の導入による生産性向上と投資対効果の評価
 - ・ 屋外培養における培養温度制御技術の開発
 - ・ 寒冷地における培養温度制御と投資対効果の検証
 - ・ 石炭火力発電所からの排CO₂ガスが屋外培養に及ぼす影響の評価
- 微細藻類CCUSモデルの統合システム構築

先行事業の成果 | 高密度培養の技術基盤構築

CO₂を効率よく固定する微細藻類の育種

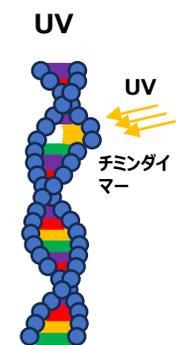
① ランダム突然変異による育種

化学突然変異

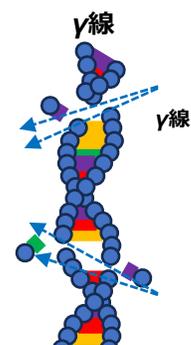


点突然変異

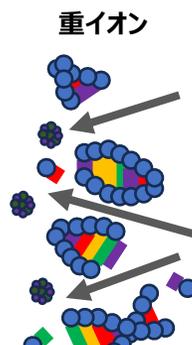
物理的突然変異



点突然変異



二重鎖切断



染色体切断
染色体交換

② ゲノム編集による育種

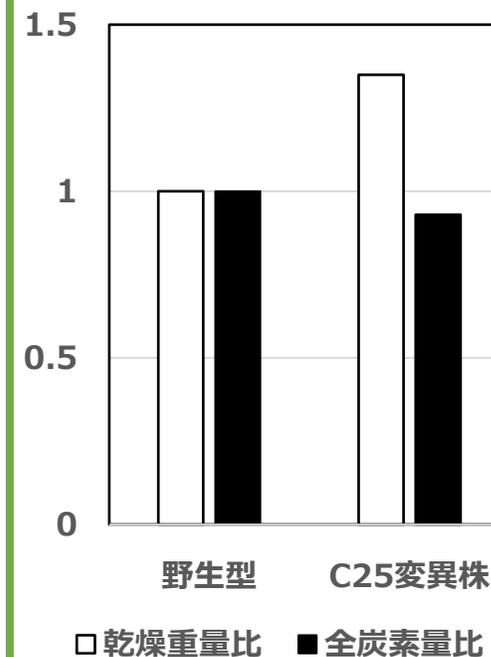
遺伝子破壊ターゲット
42 遺伝子/55 コンストラクト

取得したゲノム編集モノクローン株

モノクローン株	171株(38遺伝子)
Out of frame	103株(33遺伝子)



取得変異株

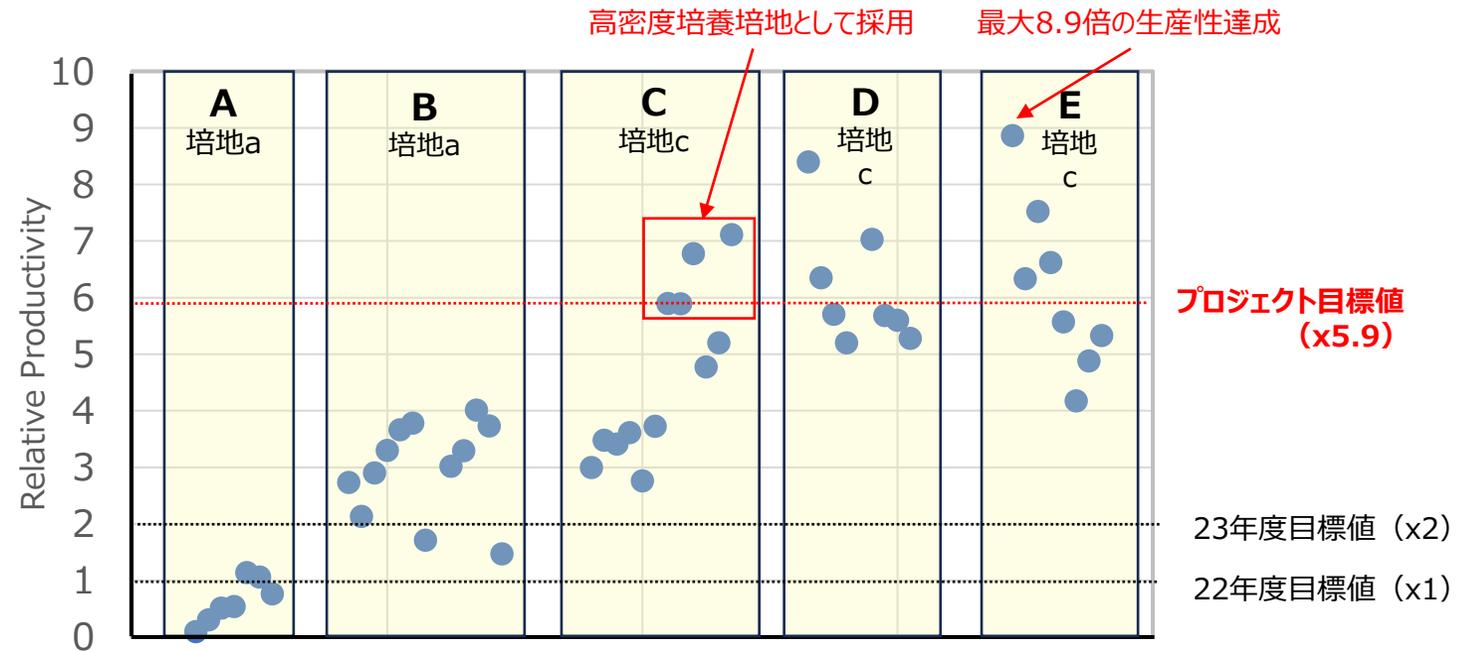


先行事業の成果 | 高密度培養の技術基盤構築

微細藻類の高密度大量培養の開発



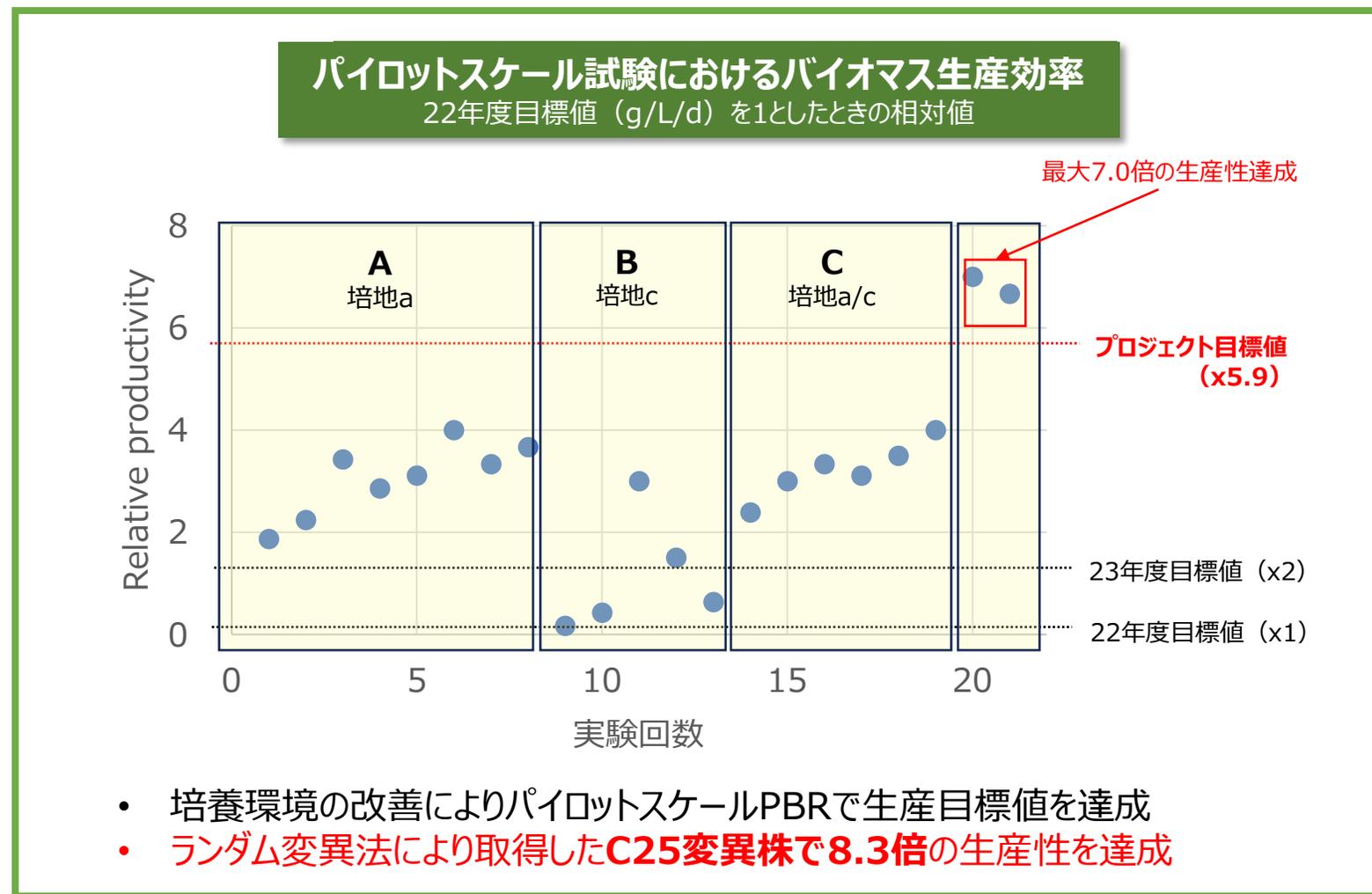
ラボスケール試験におけるバイオマス生産効率
22年度目標値 (g/L/d) を1としたときの相対値



- ・ ラボスケールで生産目標値（22年度目標の5.9倍）を継続的に達成
- ・ 安定した培養が可能な培地cを用いた条件を高密度培養培地として採用

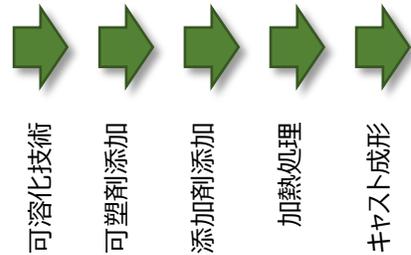
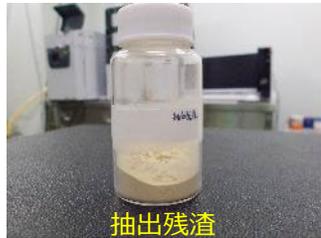
先行事業の成果 | 高密度培養の技術基盤構築

微細藻類の高密度大量培養の開発



先行事業の成果 | 高密度培養の技術基盤構築

バイオプラスチックの開発研究



樹脂特性の分析

- 機械特性
- 熱特性
- 生分解性

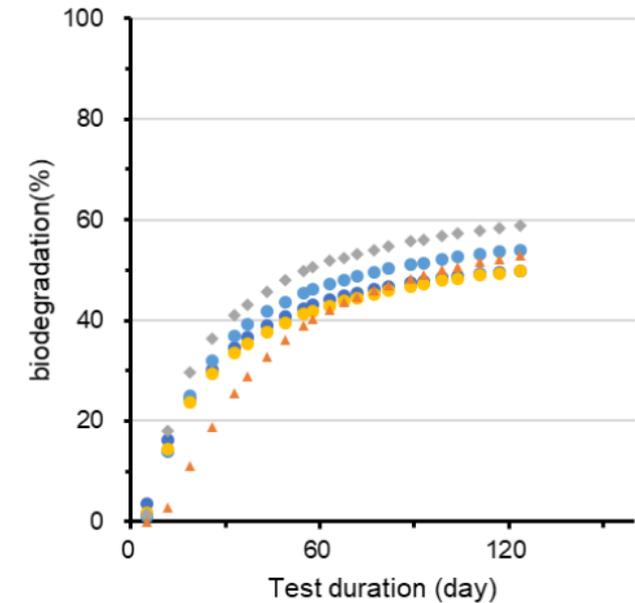
合成した樹脂は熱硬化性

可塑剤(wt%)	添加剤(wt%)	引張弾性率 (MPa)	引張強度 (MPa)	破断時伸び(%)
可塑剤A(60)	—	1492	17.5	1.73
可塑剤A(40)	添加剤B(20)	3265	24.3	0.77
—	添加剤C(60)	5054	52.3	1.45
(参考)汎用ポリエチレン		260-520	13-27	100-970
(参考)PET		2800-4300	48-73	110-120

弾性率と引張強度はPETとほぼ同等

ISO17556法

好氣的土壌条件下で発生する二酸化炭素量を測定



生分解性はセルロースとほぼ同等

本事業の挑戦 | ラボからフィールドへ

藻類CCUの課題

- 高い生産コスト
- コンタミネーション
- 土地と水の確保
- 天候への依存

屋外培養に起因する課題

- 夜間（明暗）における光合成量の低下
- 夏季・冬季などの温度変化に伴う生産性の低下・不安定化

生産性を維持しつつ、屋外培養に伴う環境変動リスクを克服し、
運用コストを屋内に比べ運用コストを1/10に削減

明暗周期モデル：夜間（暗期）による生産性低下を予測する数理モデルの構築

➤ 実施内容

- 屋内の管理された環境での明暗周期下の生産性を把握する
- 各温度ごとのバイオマス生産性と明暗周期の培養データから、屋外培養における各季節ごとの生産性モデルを作成する
- 実証拠点での屋外300L-PBRを用いてモデルの有効性を実証する

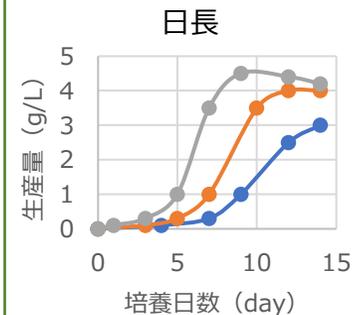
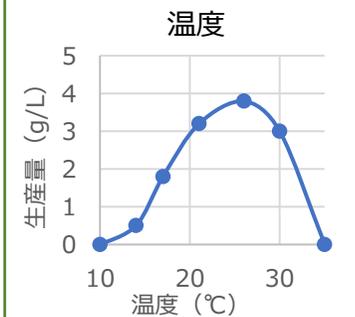
➤ 培養条件検討

- 様々な日長条件下での培養データ
- 様々な温度条件下での培養データ

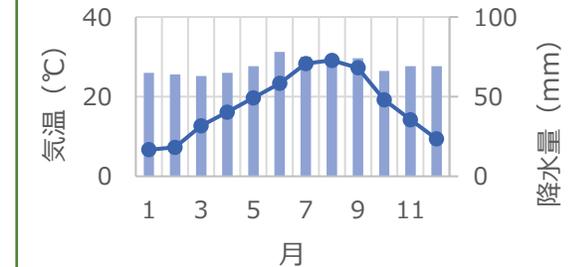


人工気象器による環境制御

培養データ蓄積



気象データ



生産性予測

屋外実証

暗期補助光の検証：LED補助光による投資対効果の最適化

➤ 実施内容

- 暗期に補助的にLEDを照射することで、バイオマス生産性やCO₂固定量の向上が期待されるが、導入・運用コストを上回る生産性向上が必要となる
- 異なる波長・光量の補助光が生産性に与える影響を評価し、LEDの導入・運用コストを算出した上で、投資対効果（ROI）を検証する
- 夜間に光合成を行えないことは、そのまま生産性の低下につながる
- ラボでの培養 暗期に異なる光量・波長でのLEDを導入し、生産性を評価する
- 最も生産性が高く、コスト効率の高い補助光の光量と波長を算出する
- 屋外に移設した300L-PBRを用いて検証する

波長

- 白色光
- 赤色光
- 赤青光



光量



効率の良い
補助光の光量と
波長を算出



屋外300L-PBRで検証



投資対効果の検証

ドリッピングによる低コストな夏季冷却手法の開発

➤ 実施内容

- 屋外培養では環境変動が大きいため、培養液の温度制御技術の開発が重要となる
- PBRのチューブに水滴を滴下して温度を調整する「ドリッピングシステム」を改良し、その冷却効果やランニングコスト（水道代・電気代）を評価する
- 具体的には、チラーで冷却した水と未冷却の水道水の冷却効果とコストを比較し、さらに投げ込み式熱交換器の導入効果も検証する。また、ドリッピングシステムの滴下量とコストを算出し、温度制御とバイオマス生産性の関係を総合的に分析する

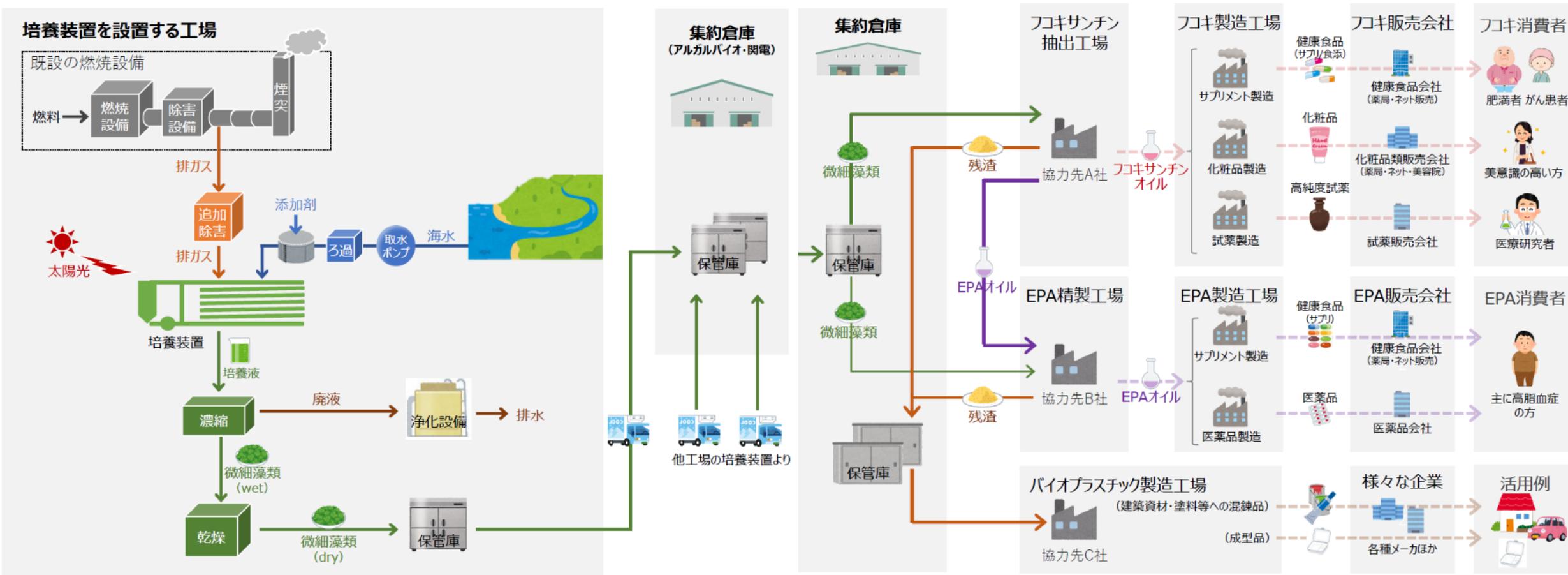


ドリッピングシステム

システムの改良・改善
 温度制御と生産性の関係を総合的に分析

→ **投資対効果の検証**

統合システムの構築検討～微細藻類生産後のバリューチェーン構築（概要）



屋外培養設備の導入 | 進捗状況

➤ PBR移設完了



社会実装事例：タイBLCP（石炭火力発電所）での藻類CCU事業化



BLCP power タイ最大級の石炭火力（1,434MW）を運営するBanpuとEGCOグループの50:50合弁事業

ネットゼロの具現化：両株主が掲げる「温室効果ガス排出ネットゼロ目標」を現場レベルで達成するための戦略的目標

・**新規ビジネスモデル**：CO₂を「廃棄物（コスト）」として地中に埋めるのではなく、**生物学的プロセスにより「価値ある資源（収益）」へと変換するCCU事業**



社会実装事例：タイBLCP（石炭火力発電所）での藻類CCU事業化

藻類CCU戦略ソリューション：脱炭素コストを収益源に変えるビジネスモデル

共同研究契約の締結：2025年3月、微細藻類を活用したCO₂固定化技術と、藻類バイオマスの商業利用の事業性の実証を目的とした共同研究の開始に合意

実証フェーズ：ラボ試験によりタイの熱帯気候耐性のある微細藻類種を選定し、2025年8月よりパイロットスケールにおける排ガス回収・CO₂固定・微細藻類の最適な培養条件の確立を目的に実証実験を実施。12月終了。

商業利用フェーズ（予定）：藻類由来の機能性成分を活用したレッドバイオ・グリーンバイオ市場への参入





Contact Info :

Email : info@algalbio.co.jp
Web : <https://algalbio.co.jp/>