

分光凍結技術を駆使した川崎発の脱炭素藻類株の単離

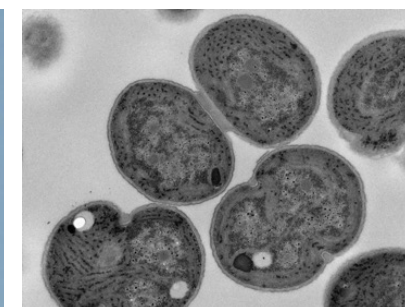
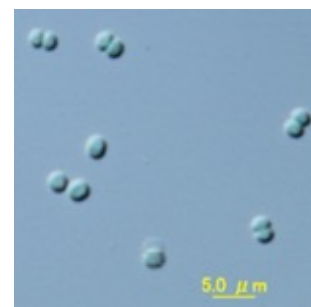


株式会社シアノロジー

代表取締役 小山内崇(明治大学農学部准教授)



ラン藻 (シアノバクテリア)
光合成をする最も単純な生物

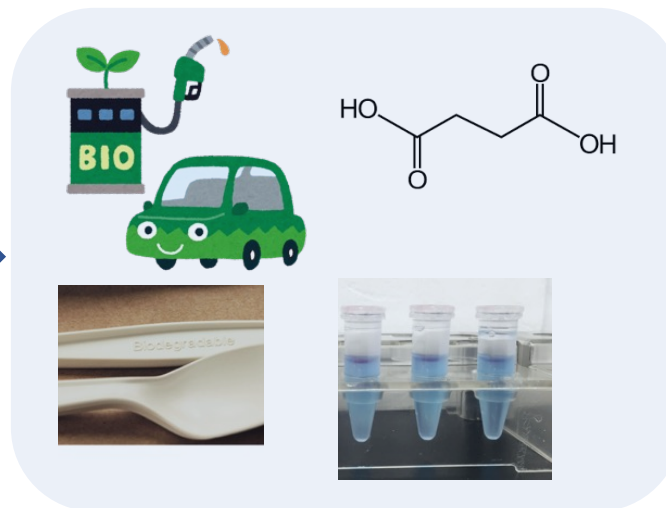
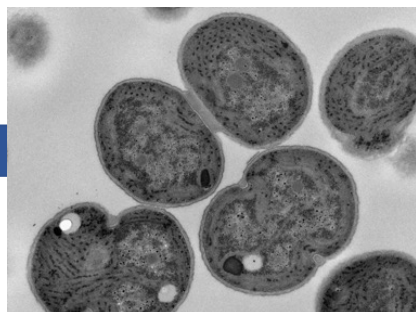


CO₂でものづくり

ラン藻は、CO₂をさまざまな物質に変換できる

ラン藻

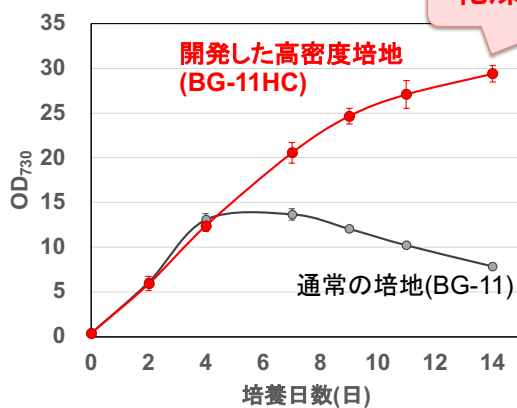
CO₂



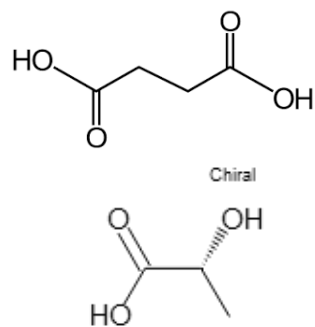
高付加価値
物質

さまざまなコア技術

① 高密度培養



② カルボン酸生産 (バイオプラスチック)



③ 培養系の立ち上げ技術

ガラス器具の設計



藻類実用化に向けた2種類の戦略

1. 藻類を工業的に培養



開放池ではなく、リアクター
培養を想定

発酵などで有用物質に変換



2. 自然に増殖した藻類を利用



自然環境を培養装置と考える

長所 生産計画が立つ、制御可能
特定の化合物の生産が可能

短所 培養にコストとエネルギーがかかる

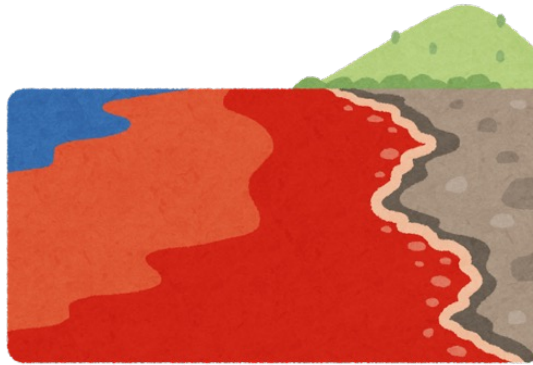
長所 培養コストとエネルギーが不要
駆除するだけでもよい
新種発見というブランド戦略が可能

短所 生産計画が立たない、制御が難しい

廃棄物藻類の有効活用を行う



企業や自治体などから、「敷地に藻類が発生して汚いのでなんとかしたい」などの声がある



廃棄物藻類で事業展開

**本当の脱炭素
を目指す！**

課題1. 本当は環境に良くない → 培養にエネルギー不要

課題2. 大規模化が難しい → すでに大規模に増殖してしまっている

課題3. 収益を上げにくい → マネタイズポイントが複数ある（後述）

研究計画

1. 池、川、海からサンプリング

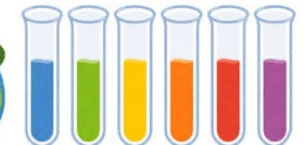
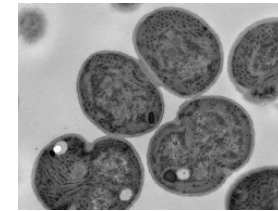
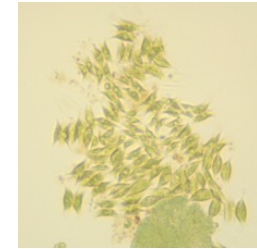


2. 培養して株を単離しつつ、遺伝子解析によって藻類を同定



民間企業から需要がある

3. 単離株の有効活用（駆除方法も検討）



川崎市発の脱炭素能の高い株・有用株を単離する

脱炭素能：増殖が速い、糖を高蓄積

有用株：高付加価値物質を作る、環境浄化能力

研究計画

	2023年 8月	2024年 1月	2024年 7月	2025年 1月	2025年 7月	2026年 1月	2026年 3月
1-1. 池、川、海から サンプリング	→						
1-2. サンプリングの 拡大	→						
2-1. 株の単離	→						
2-2. 遺伝子解析	→						
3-1. 単離株の培養	→						
3-2. 培養抽出液や 酵素の評価	→						
3-3. 知財化・試作品 製造	→						

初期は
サンプリング

株の選定と解析
へと移っていく

2024年2月時点でのサンプリングポイント

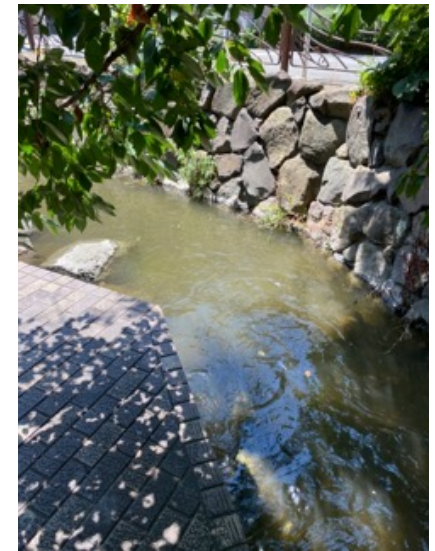


それぞれの地点から、1～5つほどのサンプリング。
サンプリングは水5～10 mLを採取

2023/8/5 武蔵小杉、二ヶ領用水・渋川

採取サンプル数：5

サンプル名：MK1~MK5

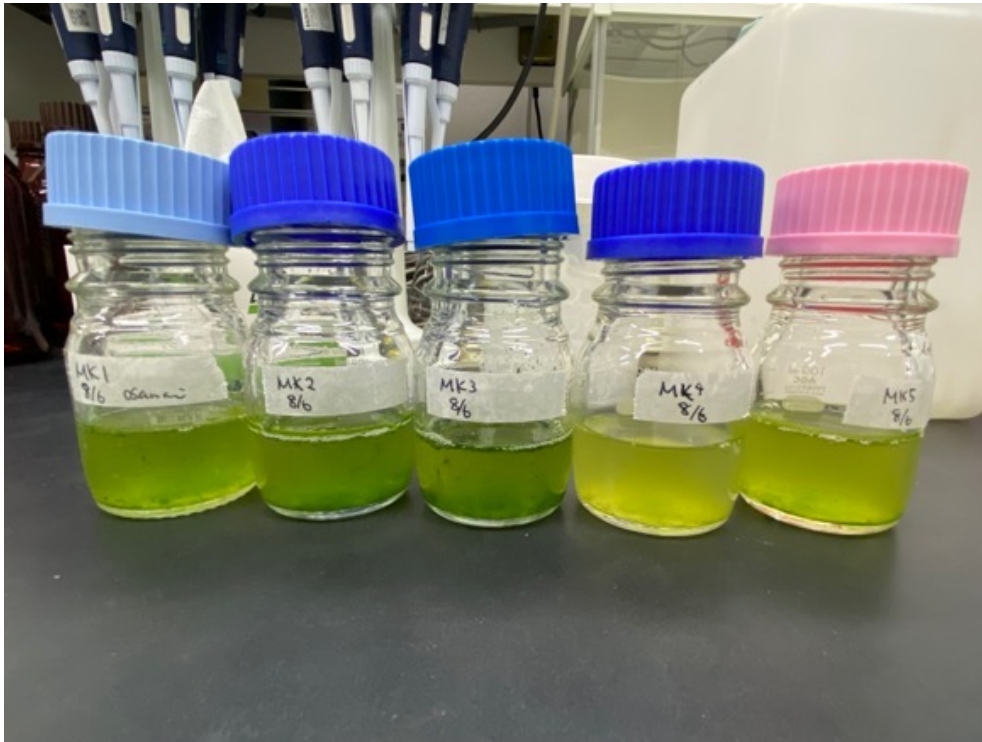


2023/8/15 初代培養 武蔵小杉、二ヶ領用水・渋川

50 mL BG11 + 20 mM NaHCO₃で培養（採取サンプルを1 mL加える）

↓

30℃、静置培養



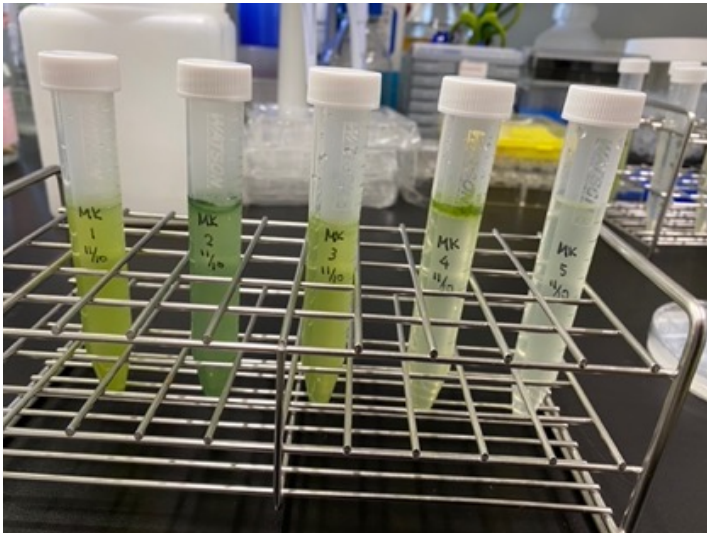
かなりの確率で、培養液
は緑色になっていく

↓

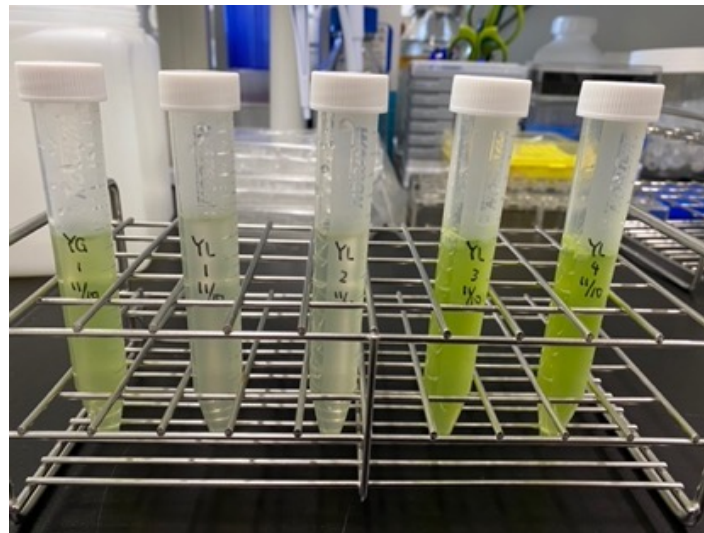
**藻類は、至る所に生育し
ている**

武蔵小杉、よみうりランド、新丸子株

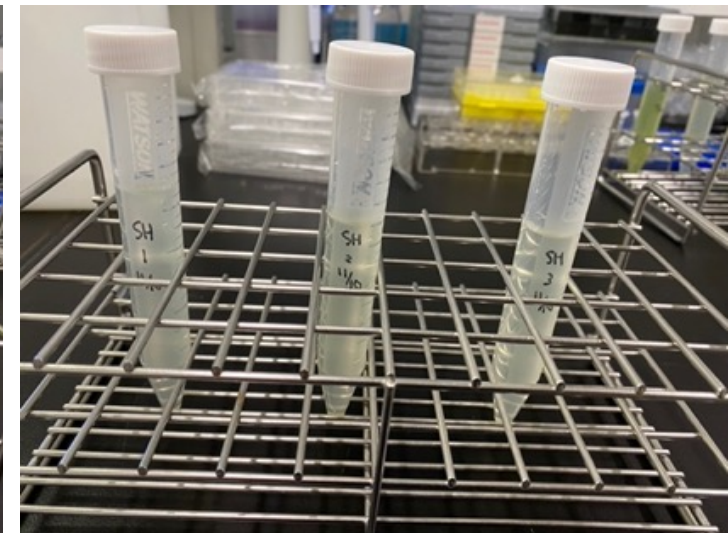
武蔵小杉
MK1~5



よみうりランド
YG1, YL1~4



新丸子
SH1~3



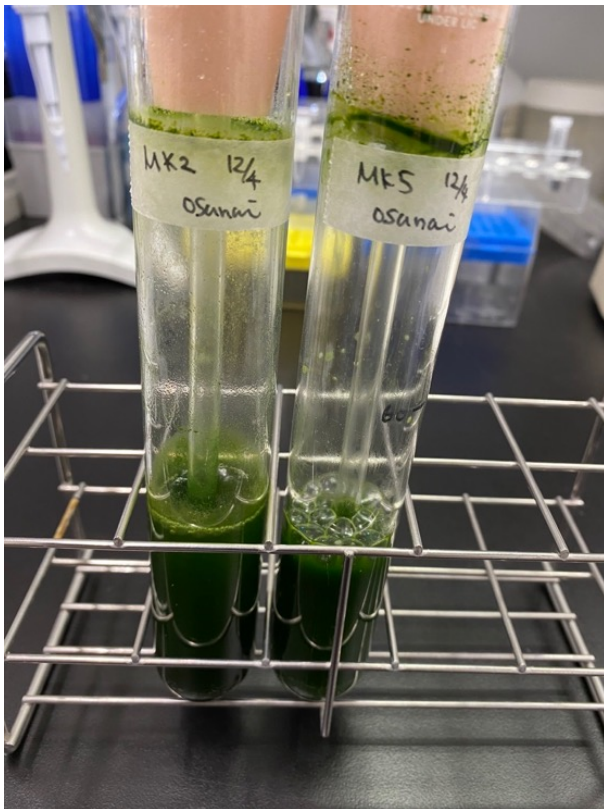
MK2株が、青緑色を呈している。ラン藻の可能性

武蔵小杉株MK2, MK5の同定

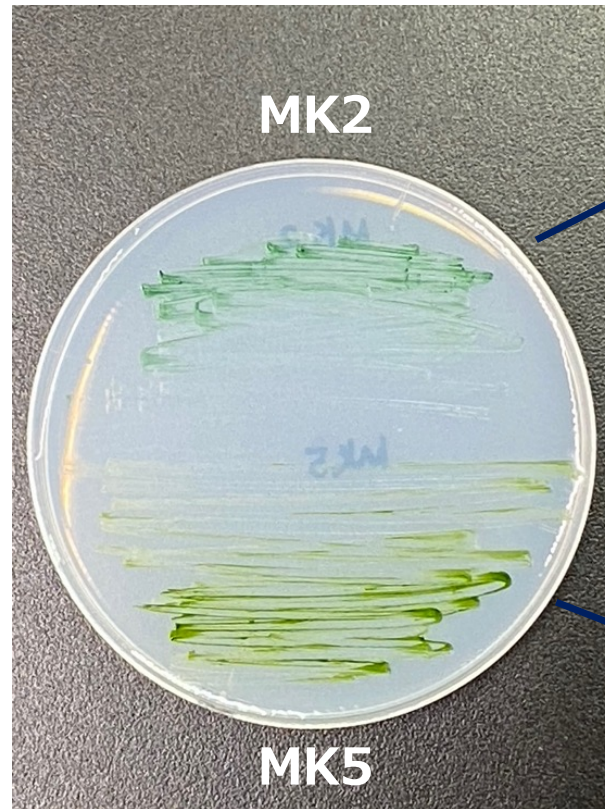
武蔵小杉 : MK2, 5

MK2

MK5



液体培養



固体培養

MK2は青緑
(ラン藻と予想)

MK5は黄緑
(真核藻類と予想)

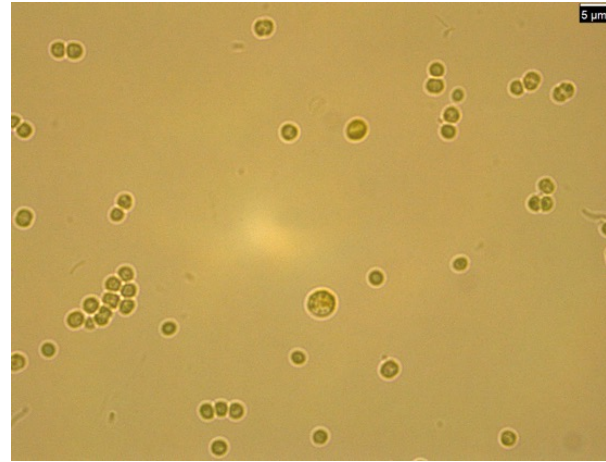
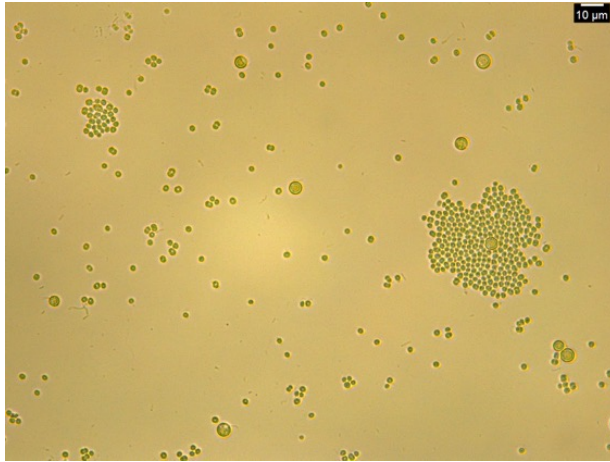
武蔵小杉株MK2, MK5の同定

光学顕微鏡写真

対物x40

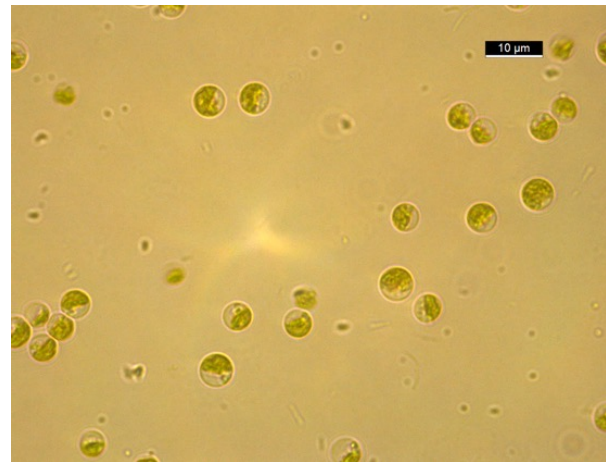
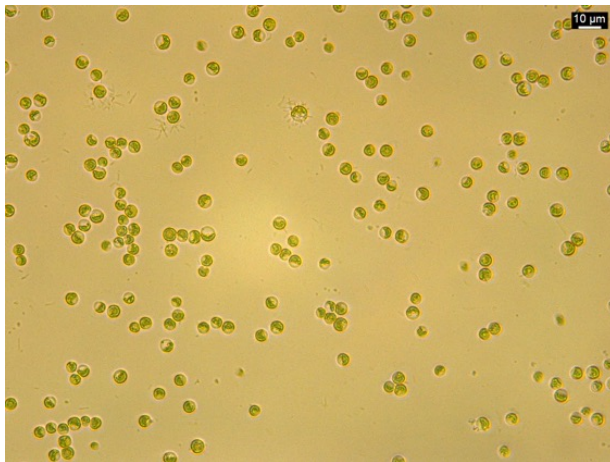
対物x100

MK2



MK2は、細胞が小さいのでラン藻。
一部真核藻類が混ざっている

MK5



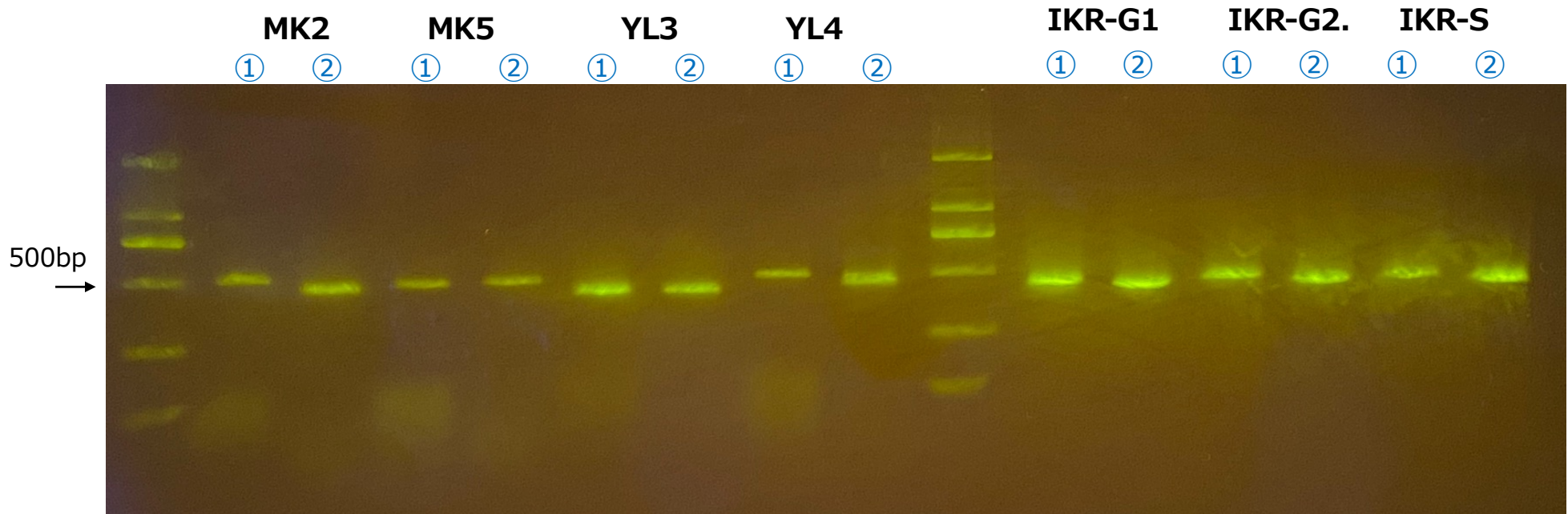
MK5は、細胞が大きいので、真核藻類と思われる

藻類株のPCRとDNA配列解析

rRNA遺伝子のPCRとDNA配列解析で、藻類の属種がわかる

武蔵小杉：MK2, 5 (2株)
よみうりランド：YL3, 4 (2株)
生田緑地：IKR-G1, G2, S (3株)

- ①781RD (ラン藻が増えるPCR)
- ②781R-EUK (真核藻類が増えるPCR)

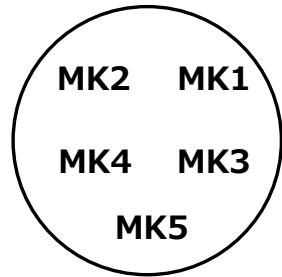


ただし、PCRの特異性が低く、両方のプライマーセットで増えてしまった。とりあえず両方のDNAをシーケンス解析へ

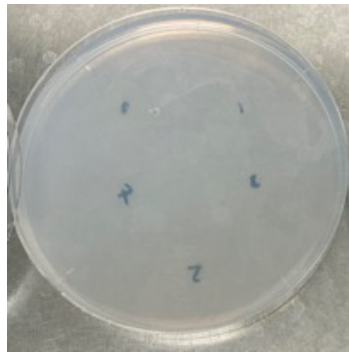
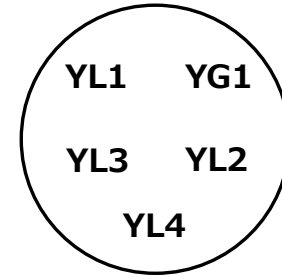
武蔵小杉、よみうりランド株の凍結保存テスト

培養液を8%DMSO溶液にして-80℃で保存
→一晩凍結した後、プレートに播種

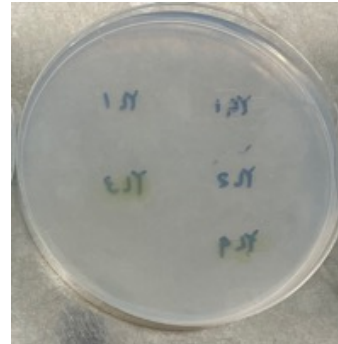
武蔵小杉
MK1~5



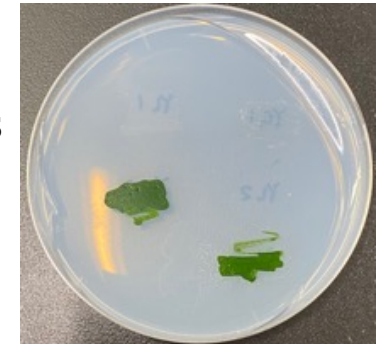
よみうりランド
YG1, YL1~4



6days



6days



MK2, MK5, YL3, YL4が凍結保存から復活。ただし、色味はMK2が青緑、MK5, YL3, YL4は、黄緑

本事業で得られる成果物と研究の展開

1. 「川崎・神奈川モデル」として
全国の環境事業に展開

先端科学産業の創出

2. 培養株・プライマーセット・特許
などを世界の大学・企業に販売

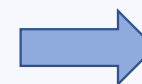
※種株は、5~15万円で販売可能

株や技術の提供で脱炭素！

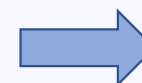
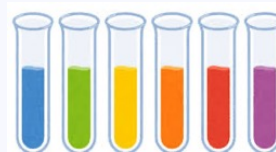
3. 研究だけでなく環境教育事業へ展開

環境人材の育成！

国内産業への貢献



国際展開



知育を含めた
地域貢献



シアノロジーが得意なことは、学術論文作成

Plant Physiology[®]

PR Times 2023年 (Ito et al. 2023 Plant Physiol)

ラン藻の補酵素合成における“調節点”を発見 明治大学大学院農学研究科 伊東昇紀助教・小山内崇准教授らの研究グループ

学校法人明治大学 2023年11月9日 14時00分



明治大学大学院農学研究科環境バイオテクノロジー研究室の伊東昇紀助教、小山内崇准教授らの研究グループは、酸素の発生を伴う光合成を行うバクテリアであるラン藻の補酵素合成の中で調節点となる酵素を発見しました。

the plant journal

S E B

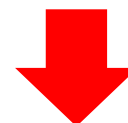
@ Press 2022年 (Kariyazono & Osanai, 2022 Plant J)

～ラン藻の転写調節を担うシグマ因子とプロモータの関係の解明～ ラン藻の糖分解とバイオプラスチック生産に関与する シグマ因子のゲノム上の結合箇所を特定

明治大学 農学研究科 小山内崇准教授の研究グループ

2022.02.02 14:00

2015年の明治大学着任以降、原著論文はおよそ50報
9割以上は、小山内が責任著者または筆頭著者



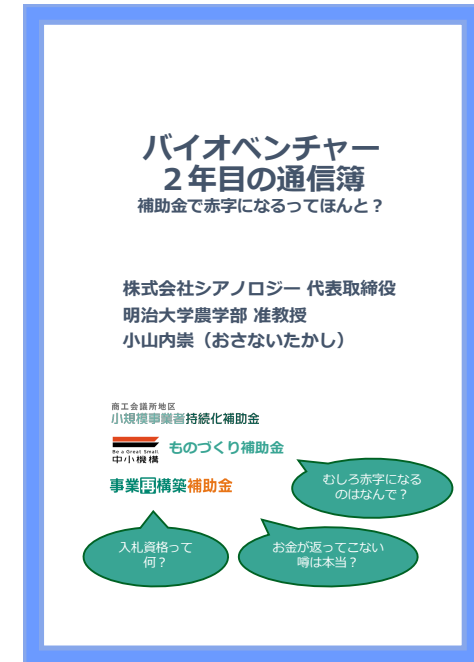
シアノロジーができること！

- 成果の学術論文文化
- 日本語の総説や本の出版
- 学術論文をベースにした外部資金獲得

シアノロジーが得意なことは、出版

自分でWeb教科書用のECサイトを作成

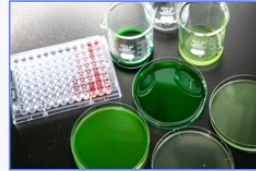
2024年2月発売開始！



成果の文章化は、企業や自治体、研究プロジェクトの
ブランディングに寄与する

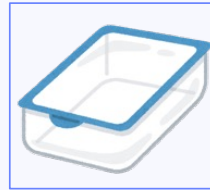
期待される成果とメッセージ

1. 藻類バイオテックの産業化・黒字化



夢と現実を両立

2. バイオプラ原料の生産技術開発



資源問題の解決

3. 培養技術や微細藻類の種株を世界へ輸出



世界市場への展開

4. 環境バイオをベースにした起業・社会実装



高齢化社会における個人の幸福