

藻類バイオマスプロジェクトの 成果及び課題について

2024年3月9日 仙台防災未来フォーラム 2024

パナック株式会社

先端材料推進本部 バイオサイエンス部 佐藤剛毅

内容について

01 今までの産学官連携事業について

- ・【概略】下水を用いた微細藻類の大量培養及び有価物生産
- ・【事業イメージ】環境リソース（下水）を活用した有価物への転換
- ・【取り組み】下水を活用した藻類培養プロセスについて

02 南蒲生浄化センター以外での環境リソースの活用探索

- ・県内の浄化センター下水を用いた適用試験
- ・食品廃棄物によるメタン発酵処理液の適用試験

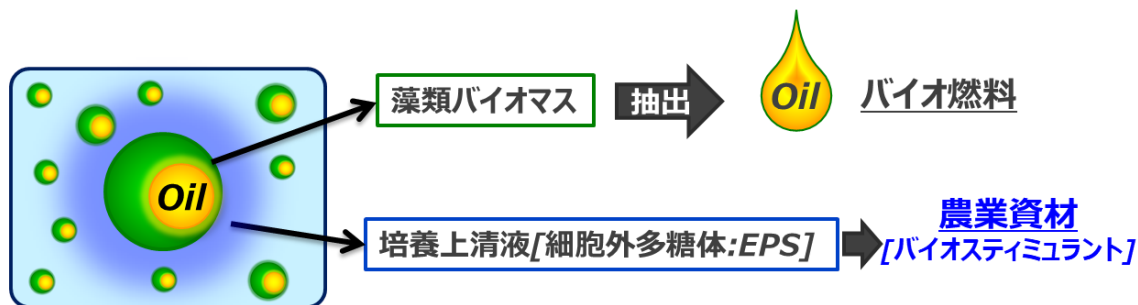
03 まとめ・今後の課題

【産学官連携事業】微細藻類から創る画期的な次世代エネルギーの研究開発

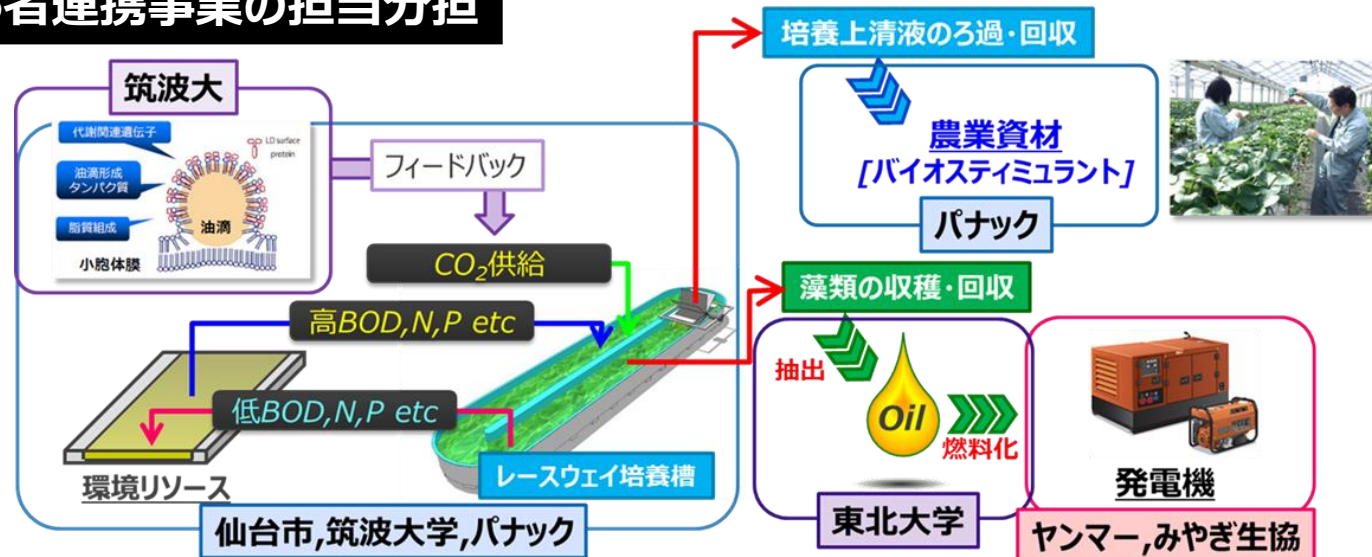
	仙台市		みやぎ生活協同組合
	東北大学		ヤンマーエネルギーシステム株式会社
	筑波大学		パナック株式会社

- ✓ 2012年～2017年 先行PJ:東北復興次世代エネルギー研究開発
- ✓ 2018年～ 6者連携研究開発スタート
下水を栄養源とした微細藻類バイオマスに由来する藻類オイル等の実用化を目指した研究開発
- ✓ 2019年～2020年 宮城県補助金事業実施
クリーンエネルギーみやぎ創造チャレンジ事業として展開
- ✓ 2021年～研究費支援：みやぎ生協/PANAC **実証事業を継続**

燃料用途以外の藻類培養産物の活用

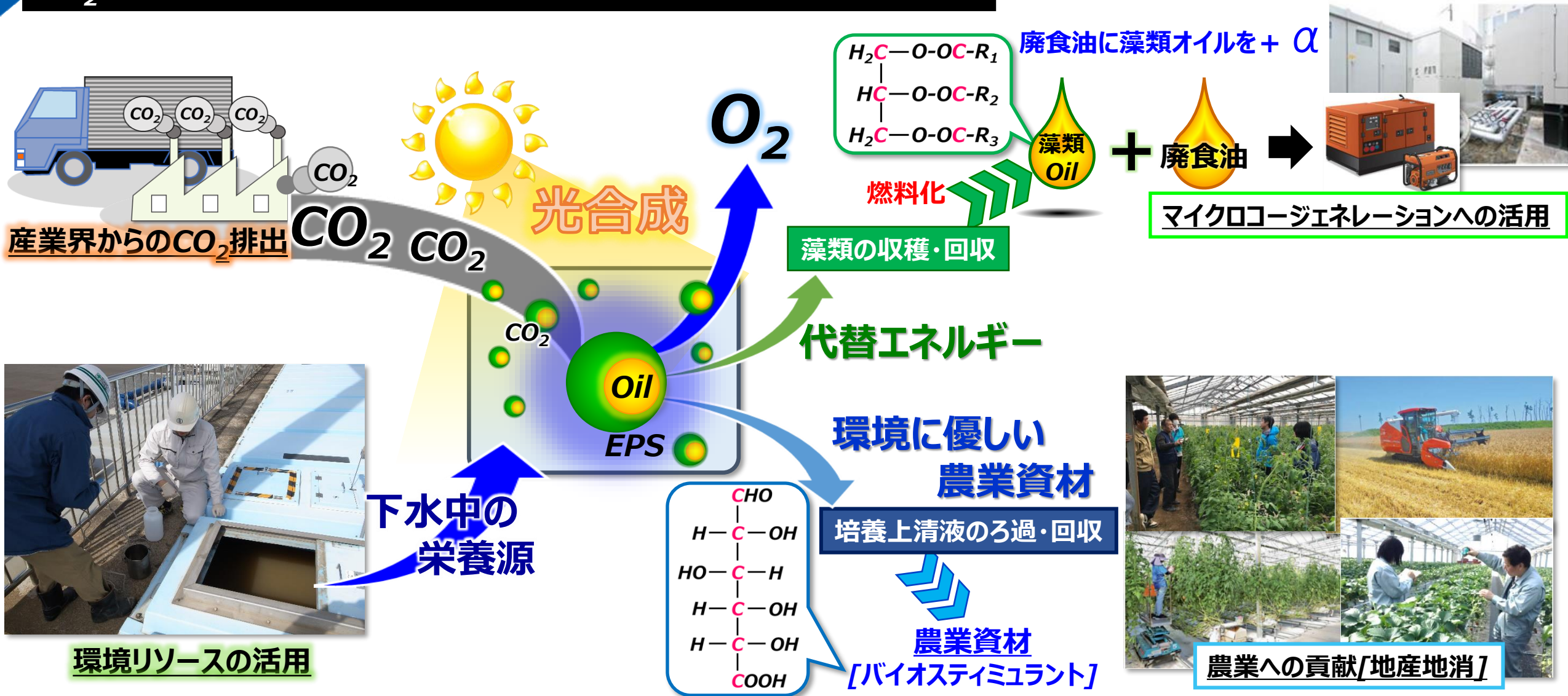


6者連携事業の担当分担



【事業イメージ】環境リソース（下水）を活用した有価物への転換

CO₂固定化 ⇒ 農業資材 + バイオディーゼル燃料 (BDF) への変換

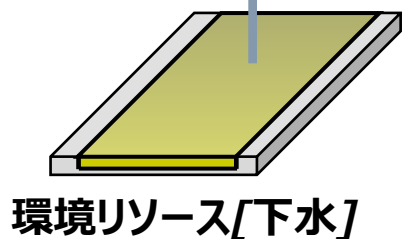


【取り組み】下水を活用した藻類培養プロセスについて

【概略】下水前処理 及び 藻類培養プロセス



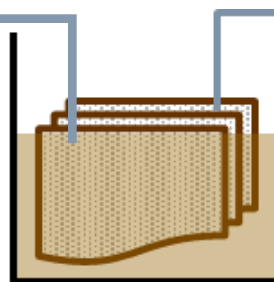
下水採水の様子



環境リソース[下水]



下水[透明度]



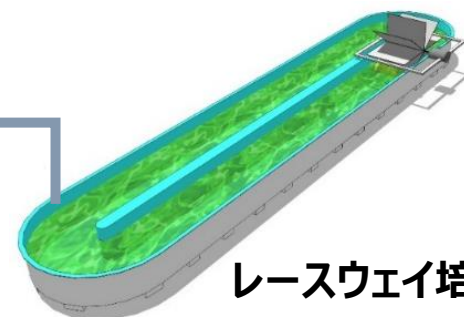
セラミック膜
夾雑物除去



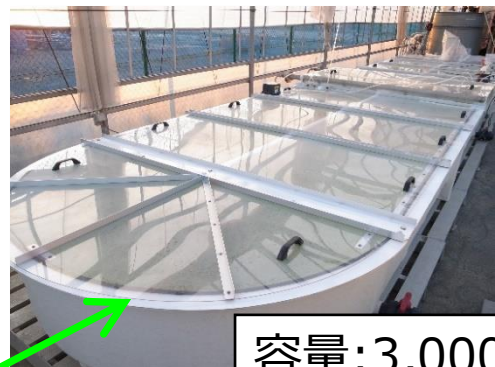
ポンプ



ろ液[透明度]



レースウェイ培養槽



容量:3,000L

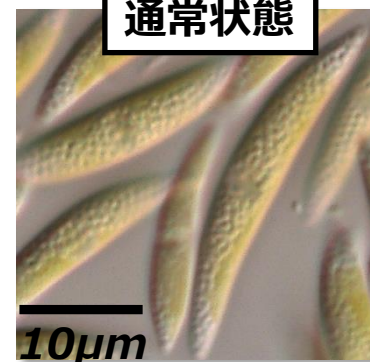


培養0日目



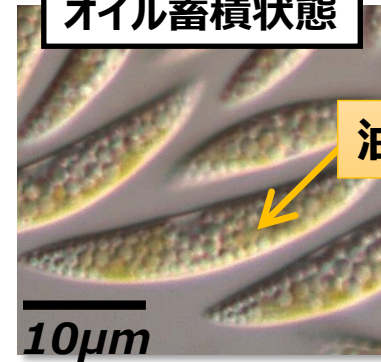
培養7日目

通常状態



10µm

オイル蓄積状態



油滴

10µm

オイル産生藻類:A11株[顕微鏡画像]



投入



種培養1Lフラスコ,10Lボトル@屋内



藻類懸濁液

ろ過下水

約1ヶ月培養後
・藻類回収
・オイル抽出



藻類オイル + 食用油 食用油のみ

藻類オイル混合SVO

内容について

01 今までの産学官連携事業について

- ・【概略】下水を用いた微細藻類の大量培養及び有価物生産
- ・【事業イメージ】環境リソース（下水）を活用した有価物への転換
- ・【取り組み】下水を活用した藻類培養プロセスについて

02 南蒲生浄化センター以外での環境リソースの活用探索

- ・県内の浄化センター下水を用いた適用試験
- ・食品廃棄物によるメタン発酵処理液の適用試験

03 まとめ・今後の課題

下水を活用した藻類培養システムの水平展開/適用



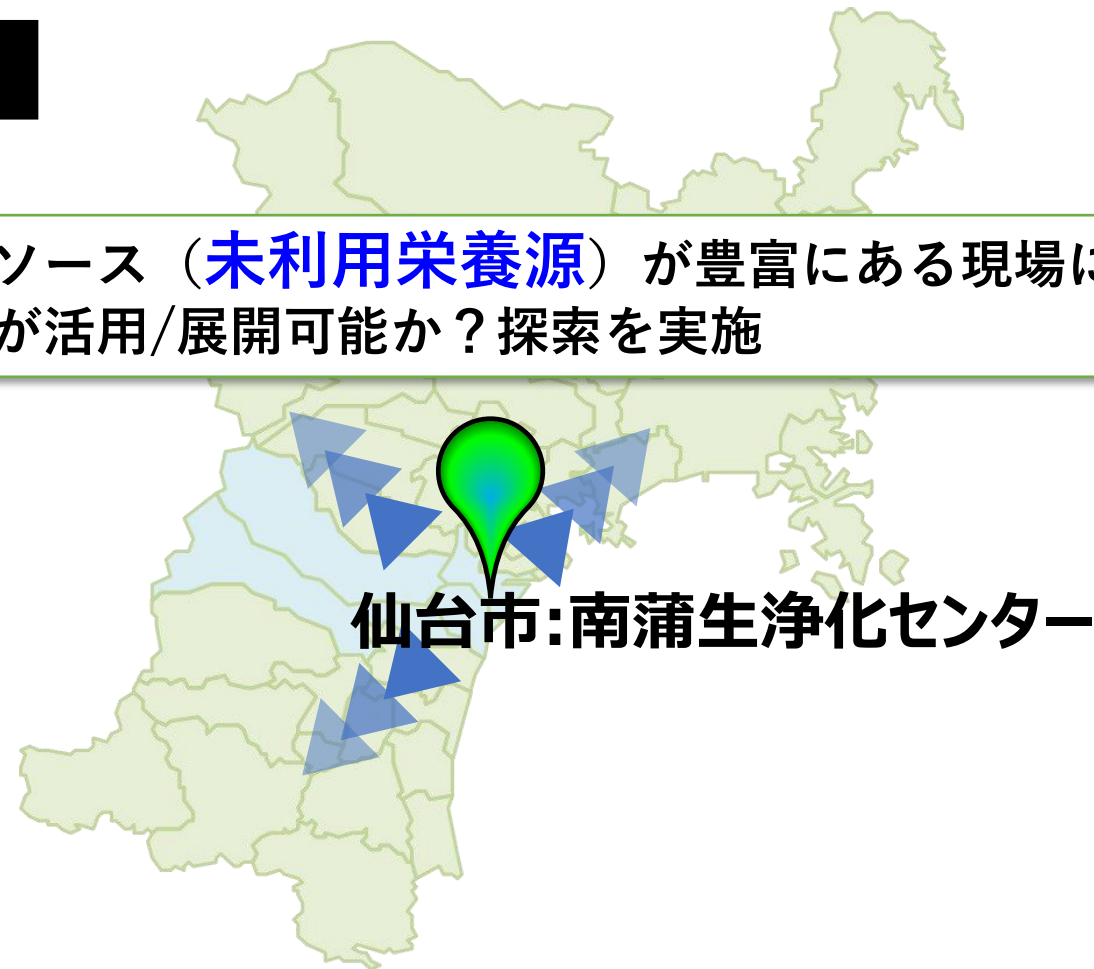
レースウェイ培養槽



縦型培養槽



県内の環境リソース（**未利用栄養源**）が豊富にある現場に本培養技術が活用/展開可能か？探索を実施



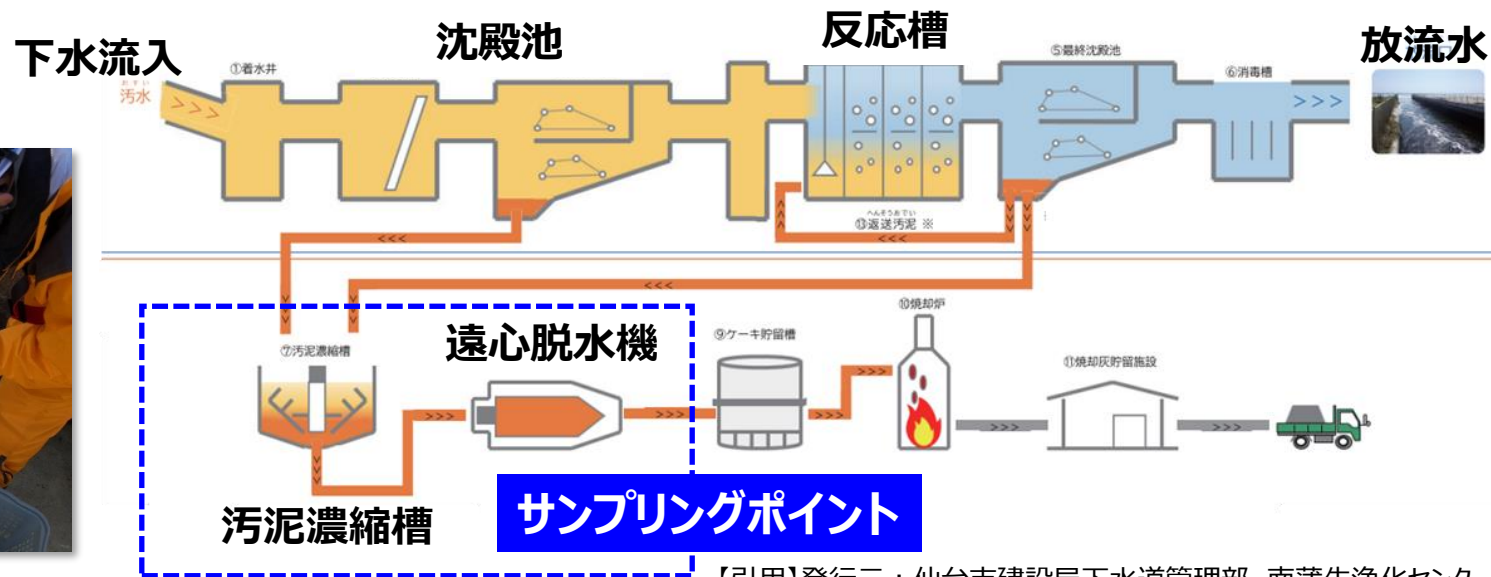
下水適用試験箇所

- ① 県内の浄化センター[**活性汚泥処理**]
- ② 食品廃棄物によるメタン発酵/バイオマスガス発電[**メタン発酵処理**]
(協力企業:東北バイオフードリサイクル)

採水場所の選定



① 汚泥濃縮返流水



【引用】発行元：仙台市建設局下水道管理部 南蒲生浄化センター

窒素源の測定結果

サンプル	アンモニア態窒素
藻類の培地	65 mg/L
南蒲生返流水	23 mg/L
① 汚泥濃縮返流水	100 mg/L
② 遠心脱水液	1,330 mg/L



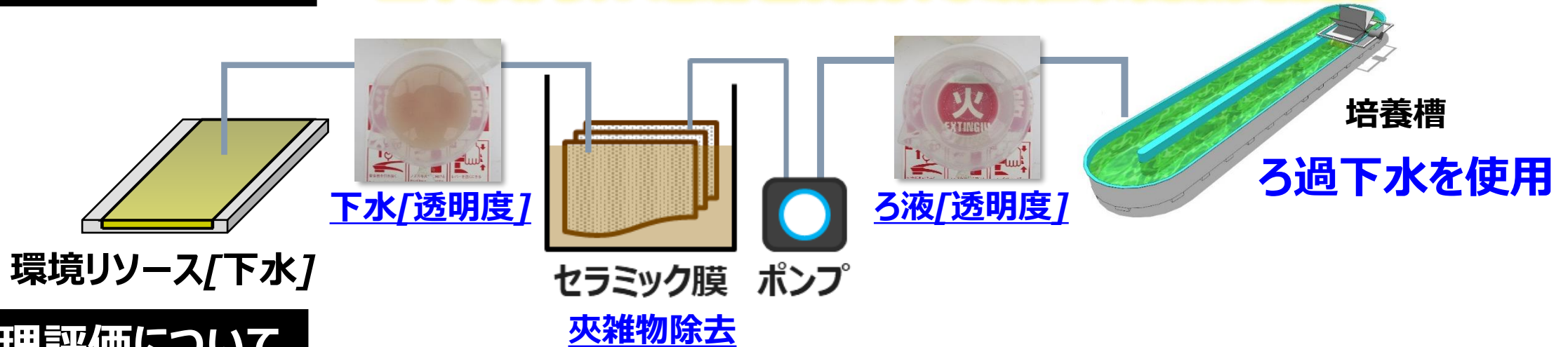
② 遠心脱水液（消化汚泥）



藻類の培養に活用し易い、高濃度の栄養源が確保可能な採水ポイントを確認

前処理工程のプロセス

生下水から、夾雑物を除去し、水溶性の栄養源を活用



前処理評価について



南蒲生浄化センターと同様に前処理がし易く、藻類の生育に影響なし

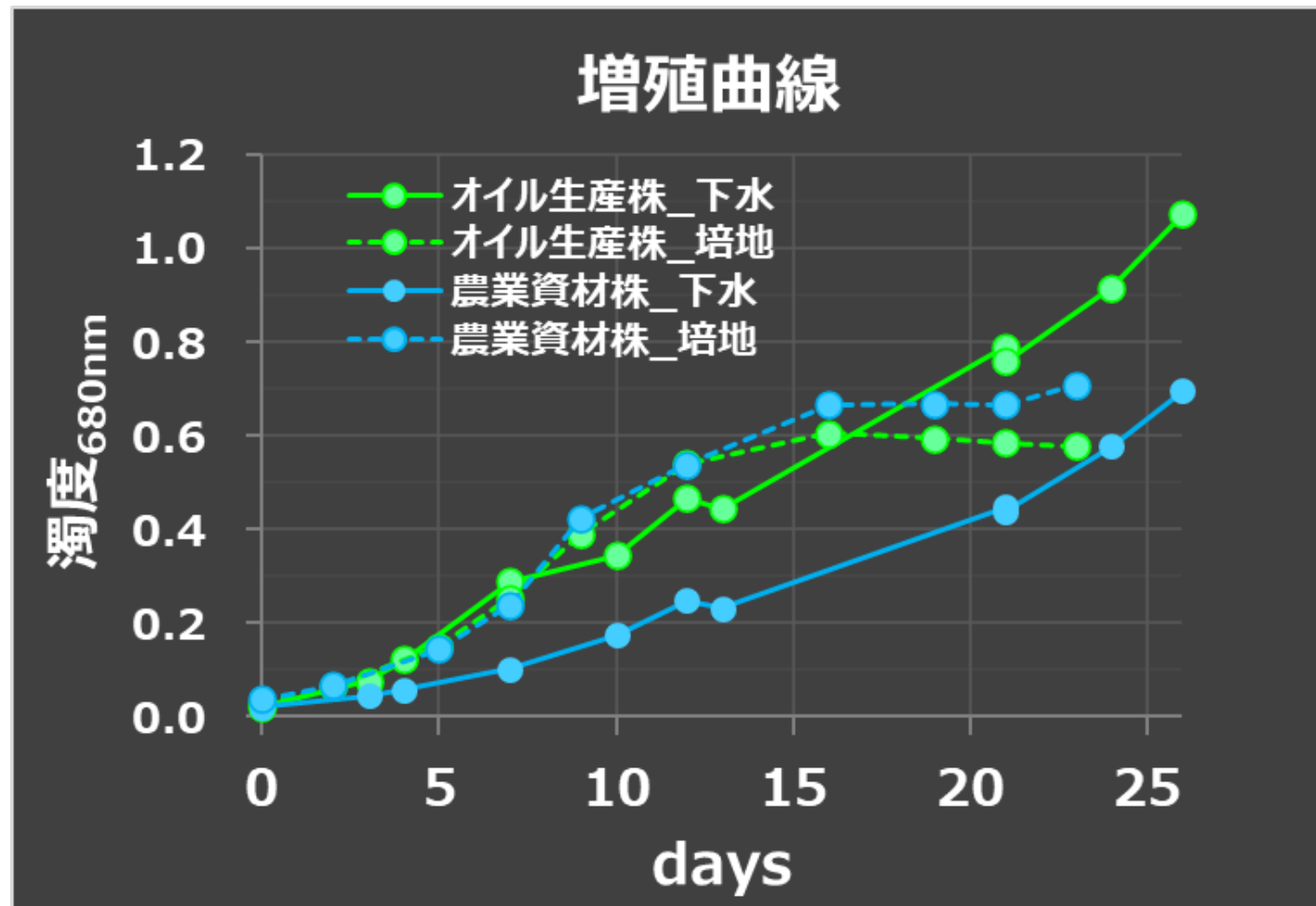
結果：下水栄養源の適用試験（脱水分離液）

培養条件

- ・対象株：オイル生産株、農業資材株
- ・アンモニア態窒素濃度：Max.120 mg/L
※分離液 + 雑用水で濃度調製

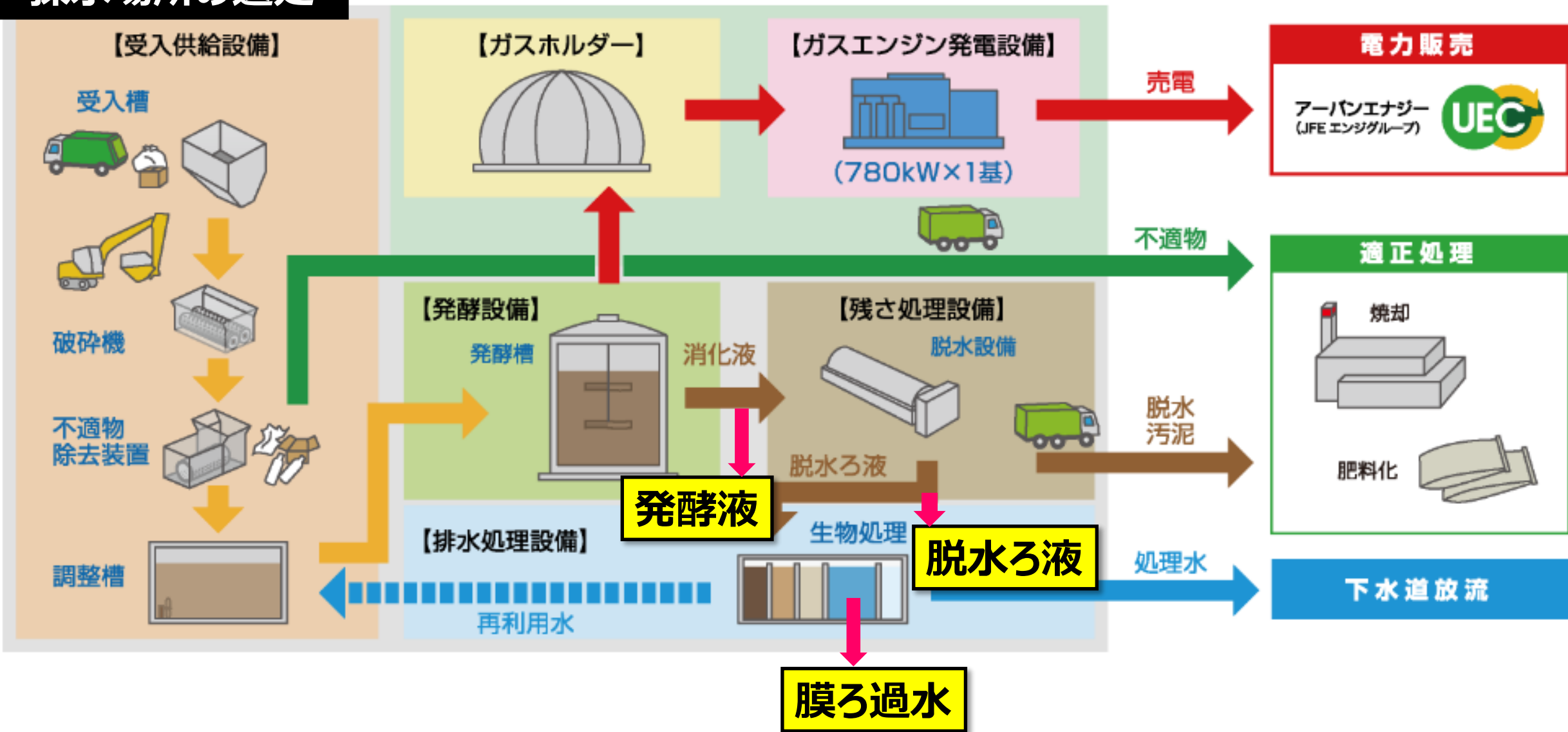


培養の様子



対象藻類に対して、ろ過下水を供給することで、良好な増殖を確認した

採水場所の選定



採水の様子



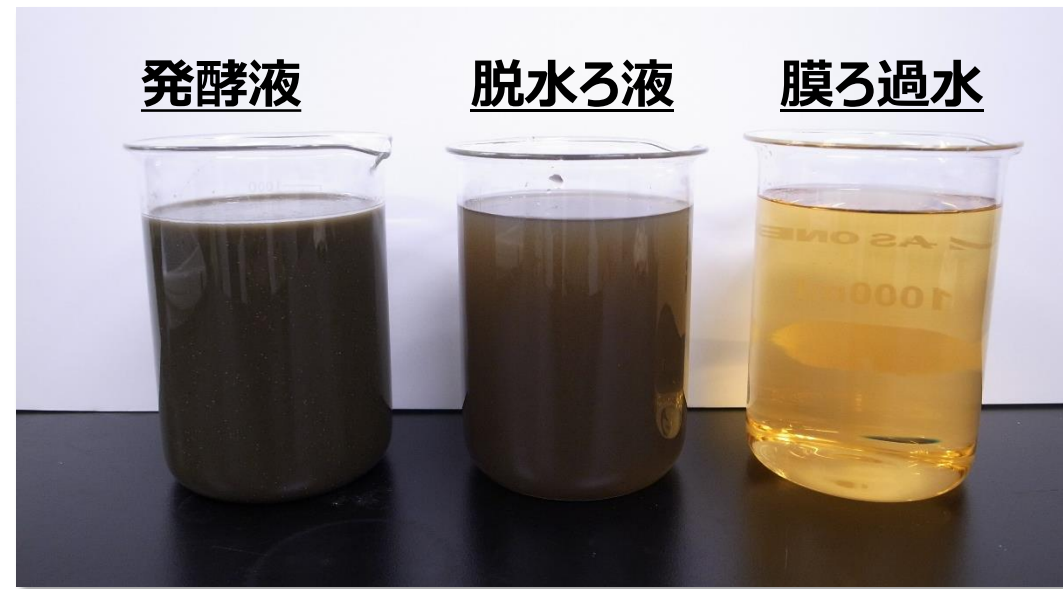
発酵液（屋外）



脱水ろ液（地下）



膜ろ過水（屋外）



発酵液

脱水ろ液

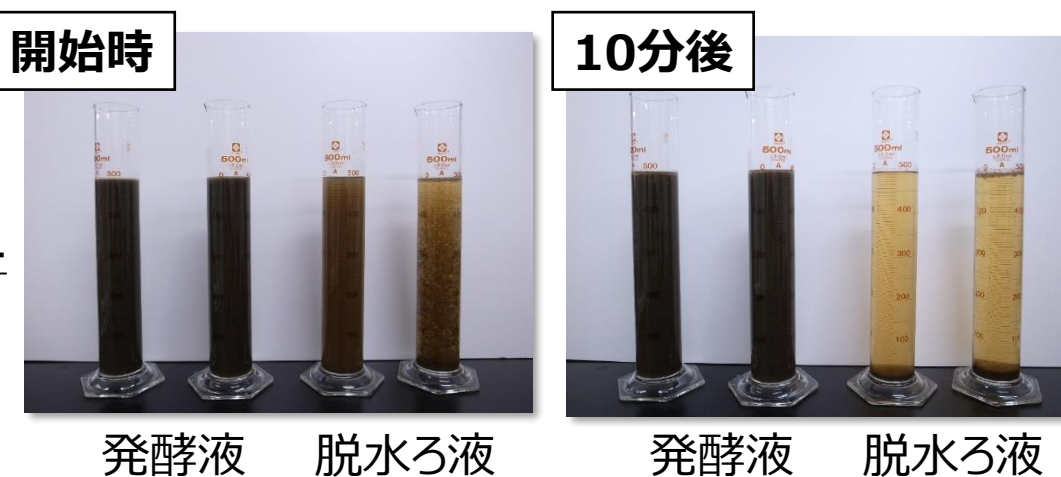
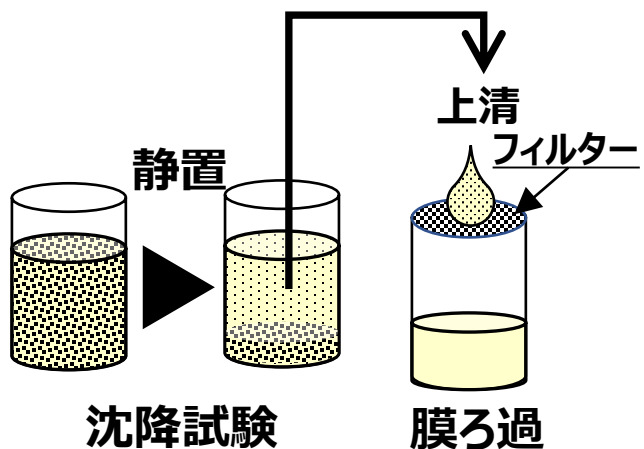
膜ろ過水

窒素源の測定結果

サンプル	アンモニア態窒素	硝酸態窒素
発酵液	1,470 mg/L	-
脱水ろ液	1,000 mg/L	-
膜ろ過水	-	182 mg/L

高濃度の栄養源が確保可能な採水ポイントを確認

前処理評価について



沈降分離試験の様子

サンプル	沈降除去	ろ過効率
発酵液	×	×
脱水ろ液	○	○
膜ろ過水	必要なし	◎

評価結果

下水栄養源の適用試験

培養条件

- ・対象株：オイル産生藻類、農業資材藻類
- ・栄養源
 - ①藻類の培地 ※全窒素濃度 60~70mg/Lに調製
 - ②発酵液
 - ③脱水ろ液
 - ④膜ろ過水



0日目



12日目

前処理：発酵液以外は良好 → 全てのサンプルにおいて、藻類の生育を確認 ※特に膜ろ過水は、活用し易い

結果：窒素濃度別によるオイル産生藻類の顕微鏡観察

藻類の培地: 75mg/L

脱水ろ液: 100 mg/L

脱水ろ液: 200 mg/L

小 — 藻類の大きさ — 大

膜ろ過水: 90 mg/L

膜ろ過水: 182 mg/L

ナイルレッド蛍光観察 (中性脂質)

脱水ろ液: 200 mg/L

膜ろ過水: 182 mg/L

オイル蓄積

内容について

01 今までの産学官連携事業について

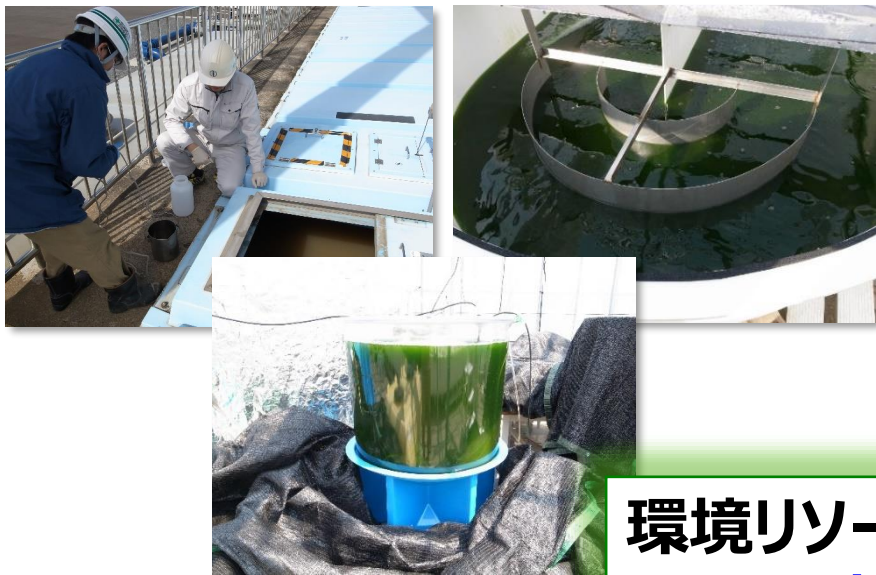
- ・【概略】下水を用いた微細藻類の大量培養及び有価物生産
- ・【事業イメージ】環境リソース（下水）を活用した有価物への転換
- ・【取り組み】下水を活用した藻類培養プロセスについて

02 南蒲生浄化センター以外での環境リソースの活用探索

- ・県内の浄化センター下水を用いた適用試験
- ・食品廃棄物によるメタン発酵処理液の適用試験

03 まとめ・今後の課題

仙台市 南蒲生浄化センター



県内の浄化センター



東北バイオフィードリサイクル[メタン発酵処理液]

環境リソース活用技術の適用可能
➔ 最適な栄養源の確保が可能



課題

- ✓ 事業化スケールでの実証試験：下水/メタン発酵処理液を活用した大規模での有価物生産
- ✓ 稼働条件の最適化による電力需要の最小化：季節ごとの最適運用の確立及び超省エネ化
- ✓ 総合的な事業採算性の向上：持続可能な事業化を目指した、有価物生産 + ローコスト稼働

SDGs（持続可能な開発目標）は2015年9月の国連サミットで採択された国際目標です。持続可能な世界を実現するための17のゴールから構成され、地球上の誰一人として取り残さないことを誓っています。当社もこの目標を踏まえ、SDGsへの貢献を進めてまいります。

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



パナック株式会社は、持続可能な開発目標（SDGs）を支援しています。



**ご清聴いただき、有難うございました。
これからも引き続き宮城県内の皆様のご理解ご協力を賜れば幸いです。**