

# 有機資源から有機酸を經由して 液体燃料を製造する

広島大学大学院先端物質科学研究科  
分子生命機能学専攻  
教授 中島田 豊

平成30年10月11日



# 有機資源からのエネルギー回収法の従来技術

	バイオディーゼル	エタノール	メタン
代替燃料ターゲット	軽油 (液体)	ガソリン (液体)	天然ガス (気体)
輸送性	良い	良い	悪い
利用可能有機物	油脂のみ	糖のみ	全て (微生物が資化できる基質)
原料前処理	原則不要	単糖以外必要	原則不要
発酵・反応速度	速い (1d)	速い (HRT 2-3d)	遅い (HRT 20~30d)
回収/精製工程	簡便 (水洗浄のみ)	蒸留が必要 (蒸溜)	簡便 (脱硫のみ)
エネルギー回収効率	高い (低温処理)	中庸 (蒸溜によるエネルギー損失大)	高い (蒸溜によるエネルギー損失大)
排水処理負荷	高い (嫌気/好気排水処理法必要)	高い (嫌気/好気排水処理法必要)	低い (排水処理法でもある)

# 従来の液体燃料製造の問題点

輸送性にすぐれ、航空・船舶燃料としてこれからも重要な液体燃料を再生可能有機資源から製造する従来技術は、原料として糖や油脂など有機資源成分の一部のみを利用するものであり、原料供給の不安や、前処理の必要性から高コストプロセスとなっている。

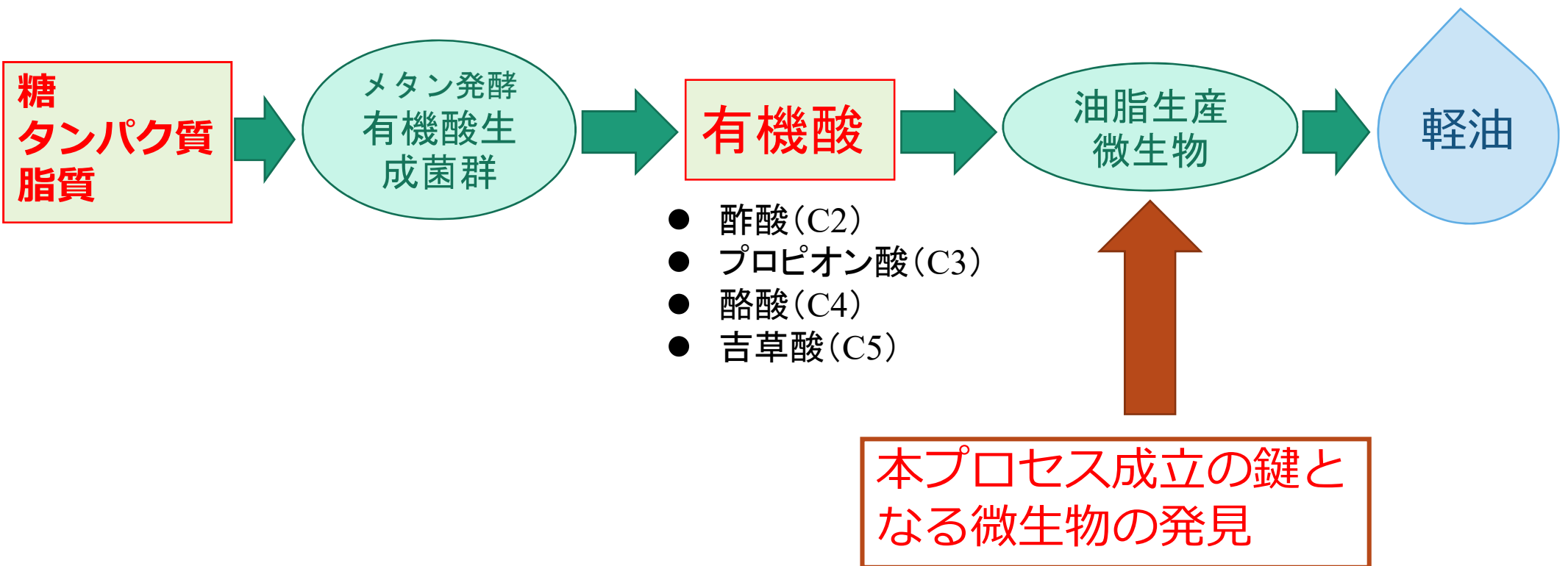
# 今回紹介する新技術

メタン発酵技術を応用し、様々な有機資源から液体燃料製造を可能とする要素技術の開発に成功しました。

1. 有機資源を有機酸経由で利用した軽油製造技術
2. 有機資源を合成ガス経由で利用した液体燃料製造技術

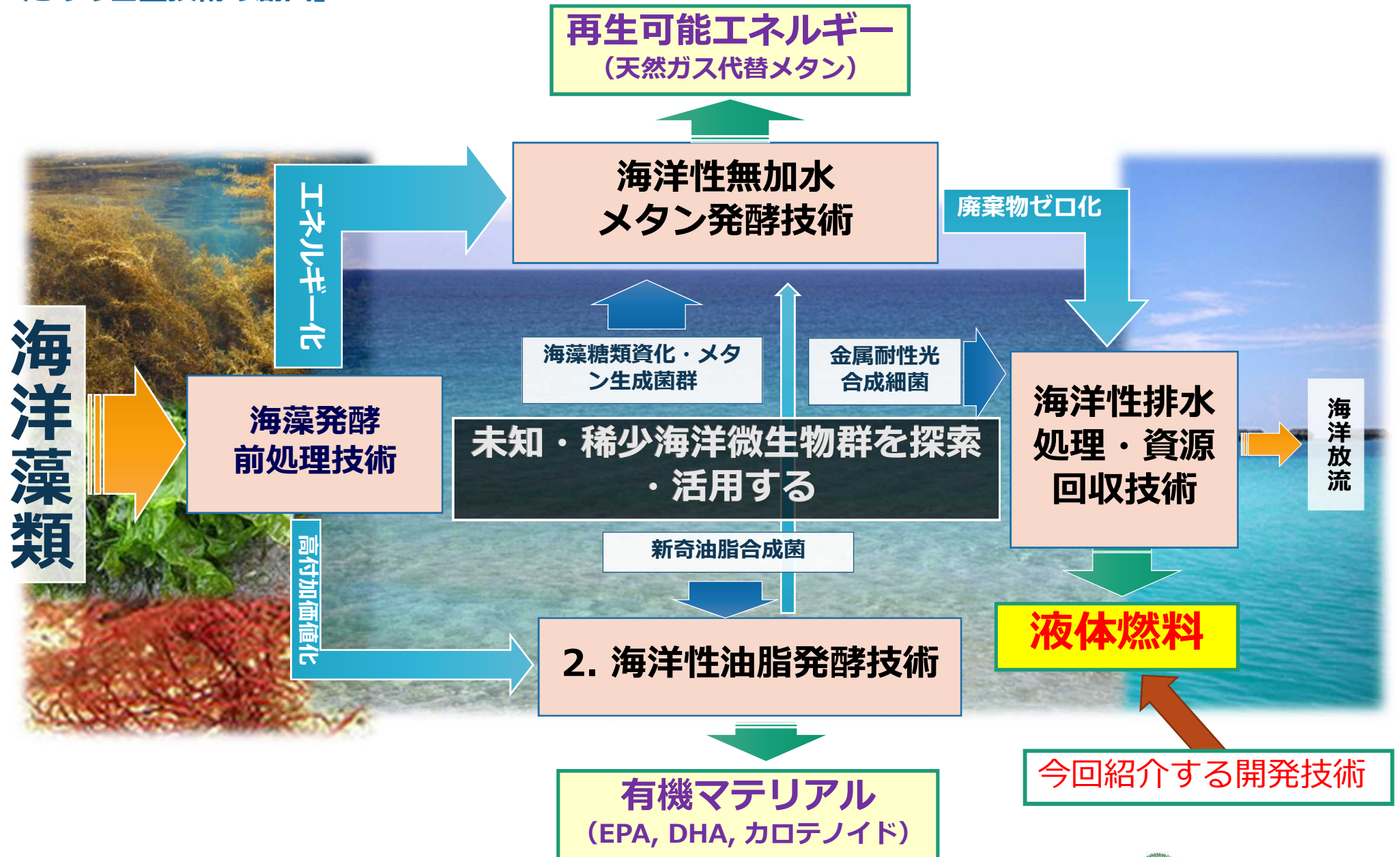
# 紹介する新技術-1

## 有機資源を有機酸経由で利用した軽油製造技術



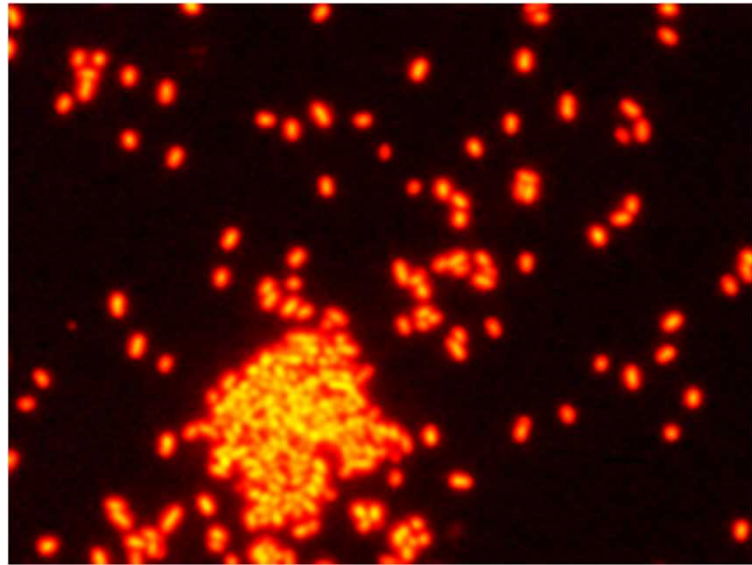
# 海洋微生物発酵制御を基盤とした大型藻類の完全資源化基盤技術の開発

平成26-30年度JST CREST 研究領域「藻類・水圏微生物の機能解明と制御によるバイオエネルギー創成のための基盤技術の創出」



本プロセス成立の鍵となる

# 有機酸を原料として油脂を生産する微生物



油脂 (Triacyl glycerol) 生産  
海洋性細菌

*Nitratireductor* sp. OM-1

(特願2016-007620)

## OM-1株の特徴

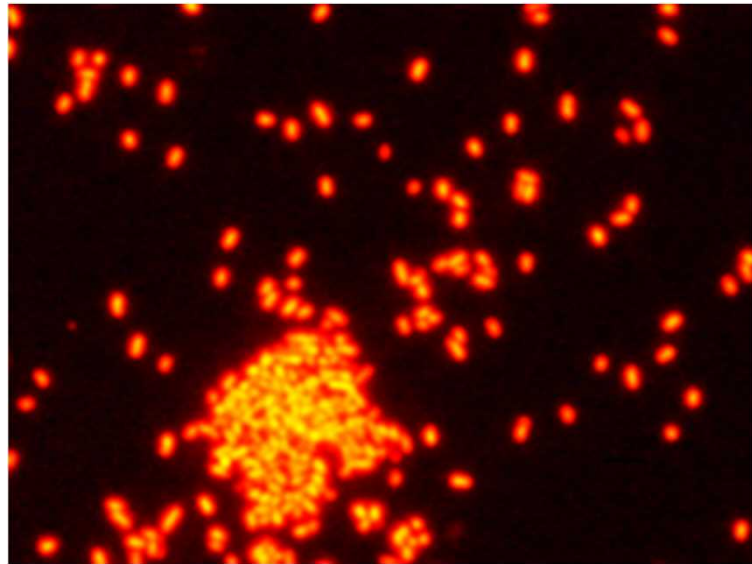
1. 微生物が生産する主な有機酸を利用可能  
(酢酸、プロピオン酸、酪酸、吉草酸など)
2. 窒素低存在下で油脂を蓄積
3. 細胞内油脂含量は90%以上
4. 耐塩性あり (海洋有機資源の活用)
5. 微好気性 (省エネルギー)

嫌氣的生物分解が可能な(メタン発酵が可能な)有機資源を、**有機酸経由で全て利用した油脂生産**が可能



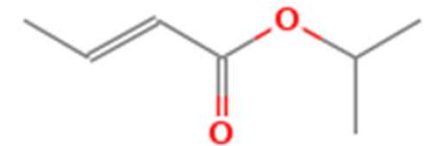
本プロセス成立の鍵となる

# 有機酸を原料として油脂を生産する微生物



## OM-1株の生産する油脂

1. **脂肪酸メチルエステル**
2. トリアシルグリセロール  
(ステアリン酸、パルミチン酸、リノール酸)
3. スクアレン
4. その他



2-butenoic acid 1-methylethyl ester

Combustion energy  
2.00 MJ/mol

油脂 (Triacyl glycerol) 生産  
海洋性細菌

*Nitratireductor* sp. OM-1

(特願2016-007620)

脂肪酸メチルエステルを主要生産することで、脂肪酸生成とエステル化工程を**ワンポッド・ワンステップ**で行える。

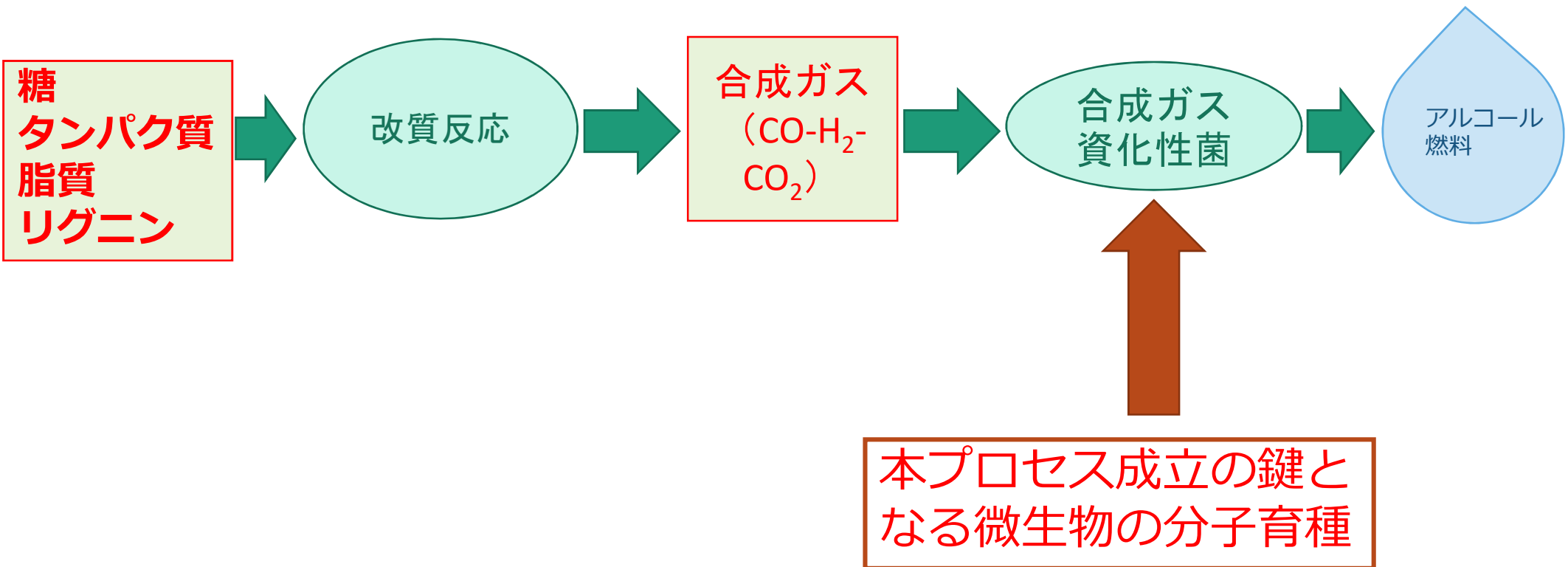


# 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 微生物、脂質の生産方法及び廃水処理方法
- 出願番号 : 特願2016-007620
- 出願人 : 国立大学法人広島大学・電源開発株式会社
- 発明者 : 岡村好子・中島田豊・秋庸裕・松村幸彦・大川内雅彦・松本光史

# 紹介する新技術-2

## 有機資源を合成ガス経由で利用した液体燃料製造技術



本プロセス成立の鍵となる

# 合成ガスを原料とする好熱性微生物



## *M. thermoacetica*の特徴

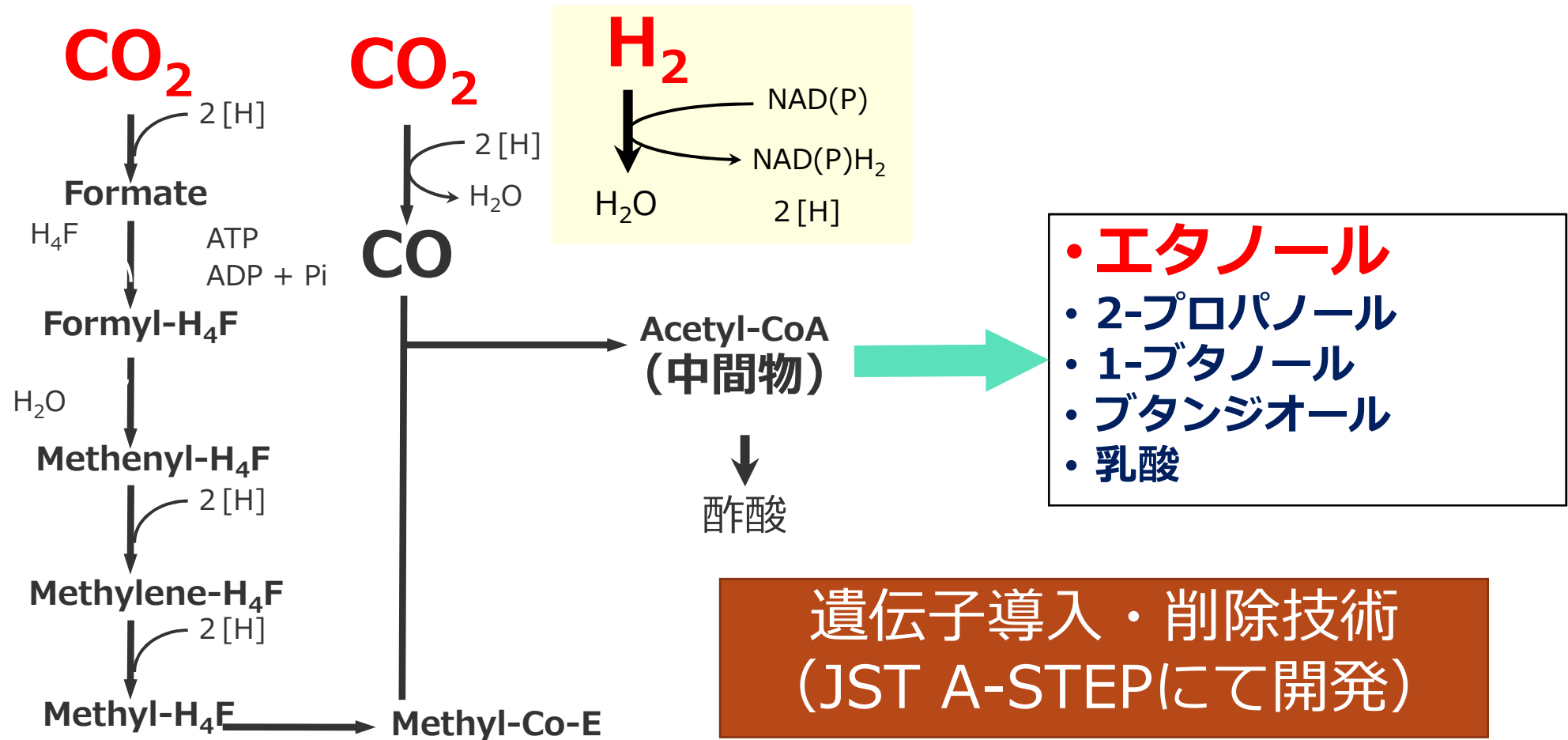
1. 好熱性 (55-65°Cで増殖)
2. 偏性嫌気性菌
3. 増殖基質: 糖、CO-H<sub>2</sub>-CO<sub>2</sub>
4. 主要生産物: 酢酸

合成ガス資化性

*Moorella thermoacetica*

遺伝子工学的に微生物を改変することで、**合成ガス化可能な全ての有機物からの液体燃料・化成品原料製造**が可能となる

# 遺伝子を導入・削除して合成ガスから 液体燃料・化成品原料をつくる



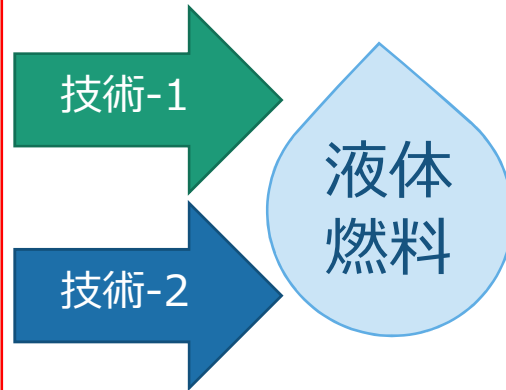
# 本技術に関する知的財産権

1. 発明の名称 : モーレラ属細菌の遺伝子組換え法  
特許登録番号 : 5963538  
出願人 : 国立大学法人広島大学ほか
  
2. 発明の名称 : モーレラ属細菌の酢酸非生産・  
乳酸生産株  
特許登録番号 : 6320697  
出願人 : 国立大学法人広島大学ほか

# 想定される用途

## 様々な有機資源からの液体燃料製造

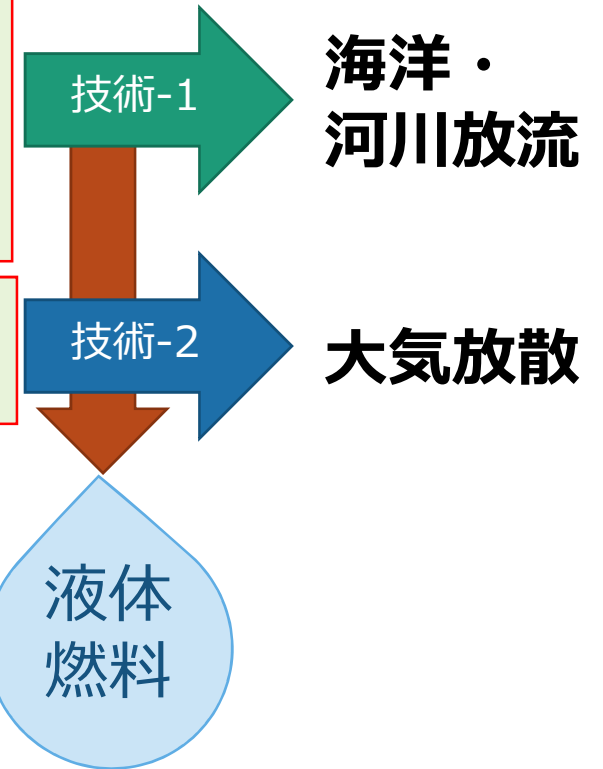
- エネルギー作物
- 家畜糞尿
- 都市有機廃棄物
- 農業資源
- 水産資源
- 廃食油 etc.



## エネルギー回収型有機廃棄物処理

- 食品工場排水
- 化学工場排水
- 都市下水
- 農業排水

- 廃プラスチック
- 廃木材



# 企業への期待

- 再生可能資源からの液体燃料製造を検討しているが、従来技術では限界を感じられている企業、および有機排水・廃棄物の処理フローの省エネルギー・低コスト化を検討している企業において、本技術の検討・共同研究は魅力的なソリューションを生む可能性が高い。



# お問い合わせ先

広島大学

産学・地域連携センター産学連携部門

産学官連携コーディネーター 石堂 隆太

T E L 082-424-4305

F A X 082-424-6189

e-mail [ishido@hiroshima-u.ac.jp](mailto:ishido@hiroshima-u.ac.jp)