

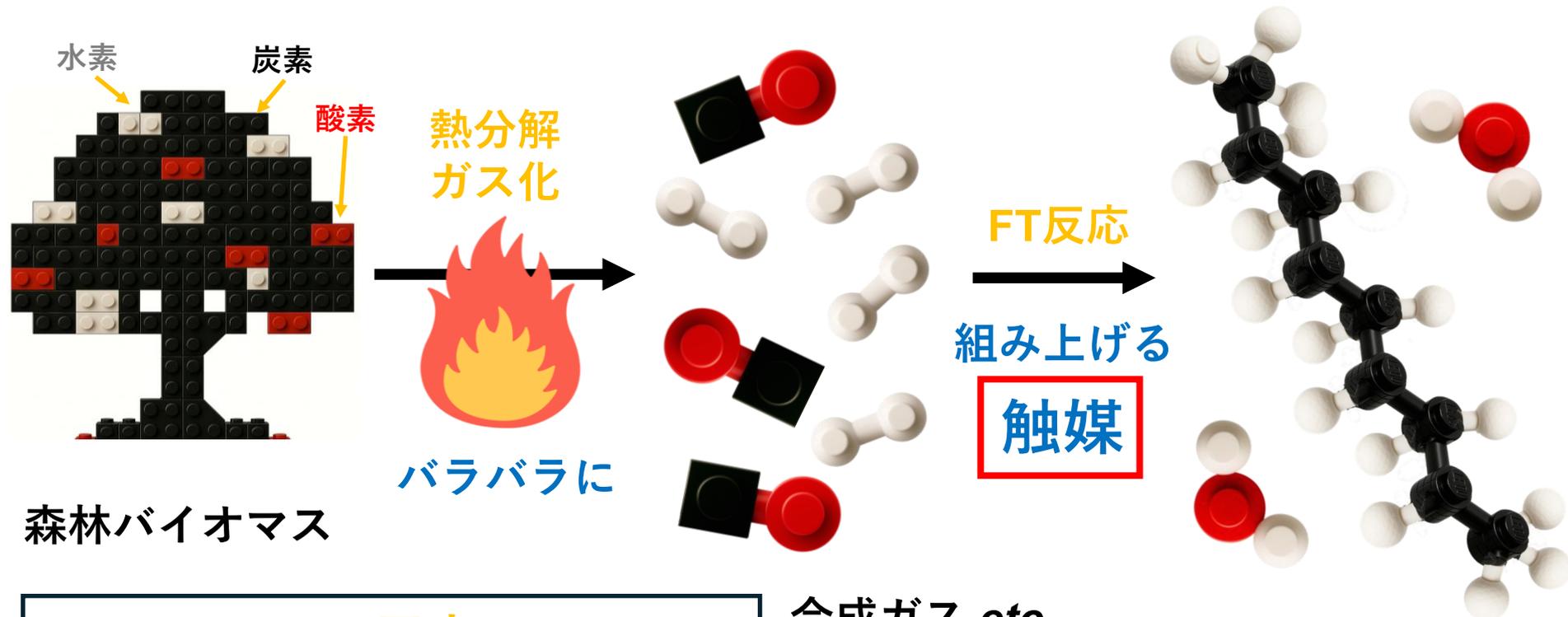
2025/7/11 @いわき産業創造館企画展示ホール
F-REI座談会（浜通り地域等・エネルギー分野）

F-REIのエネルギー分野における研究開発事業

バイオマスを活用した 化学品合成プロセスによるCO₂資源化

東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻

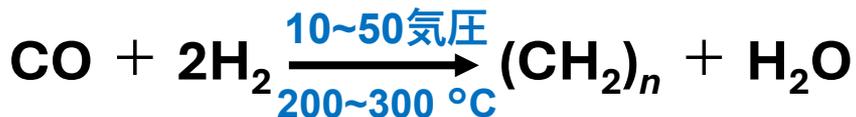
主任研究員 矢部智宏



森林バイオマス

FT反応

(フィッシャー・トロプシュ反応)



ここで n は、1~100の幅広い値となることが知られている。したがって反応生成物は一般に幅広い分子量分布をもつ炭化水素の混合物となり、ガソリン、灯油、軽油などの目的の製品を得るためには、さらに分留、精製する過程が必要となる。

合成ガス etc...



コンテナ型小型
プラント

長鎖炭化水素
水 etc...



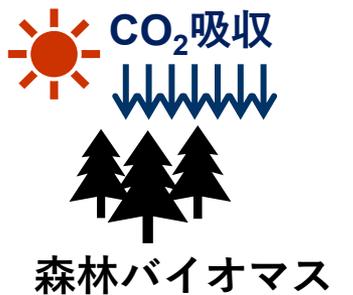
燃料
航空燃料
(C8~C16)

研究実施者：山口 和也 (東京大学)

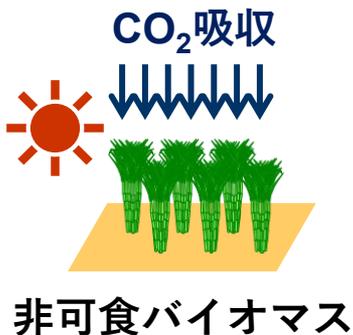
【背景・目的】

福島におけるバイオマス由来の原料ガスをカーボンニュートラル炭素の原料とし、再生可能エネルギー由来の水素も活用して有用なグリーン化学品（主に液体燃料）を得るプロセスの統合化に関する研究開発を行う。

木材などの森林バイオマスを集めてから、燃料ができるまでの全体の流れについて、コスト面でも無駄がなく、環境へのダメージ(主にCO₂排出量)もできるだけ減らせるように、全体のシステムを見直してまとめ直す



バイオマス由来ガス
(CO/H₂, CO₂)



- Fischer-Tropsch (FT) 反应用高活性・高選択・高耐久触媒の開発
- コンテナ規模小型FT反応プラントの開発

グリーンケミカル



(炭素数C5～C20の炭化水素(主に液体燃料)、特にバイオジェット燃料となる炭素数C8～C16の炭化水素)

【期待される研究成果】

- ・カーボンニュートラル社会実現に寄与する先端的なグリーン化学品製造システムの構築
- ・福島におけるバイオマスの有効利用
- ・福島での新産業の創出・誘致・集積

東京大学



山口 和也
教授



矢部 智宏
主任研究員



高鍋 和広
教授



岸本 史直
講師



山崎 友香理
助教



嶺岸 耕
准教授



熊谷 啓
特任准教授



杉山 正和
教授



河野 龍興
教授



小原 聡
特任教授



菊池 康紀
教授



藤井 祥万
特任准教授

(再委託先)

一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター (JPEC)

デロイトトーマツコンサルティング合同会社

一般財団法人エネルギー総合工学研究所

弘前大学 官国清 教授

東北大学 横哲 准教授

大阪大学 満留 敬人 准教授

森林バイオマス活用有機合成研究ユニット

Organic Synthesis Research Unit for Forest Biomass Utilization

令和7年6月～ F-REIでのインハウス研究

研究分野	エネルギー分野
ユニットリーダー	山口 和也（東京大学）

【背景・目的】

福島の大規模な阿武隈山地に賦存する未利用の森林バイオマス資源（バイオマス作物も含む）をカーボンニュートラル炭素原料として循環・活用するための触媒技術を確認する。バイオマス資源をガス化等により合成ガス（CO/H₂）に変換して利用、あるいは直接利用して、再生可能エネルギー由来のグリーンH₂もあわせて活用しながら、有用なグリーン化成品（主に液体燃料、様々な機能性材料製造のための原料、バイオ炭、等）を効率よく得る触媒・システムならびにプロセス統合化に関する研究開発を行う。

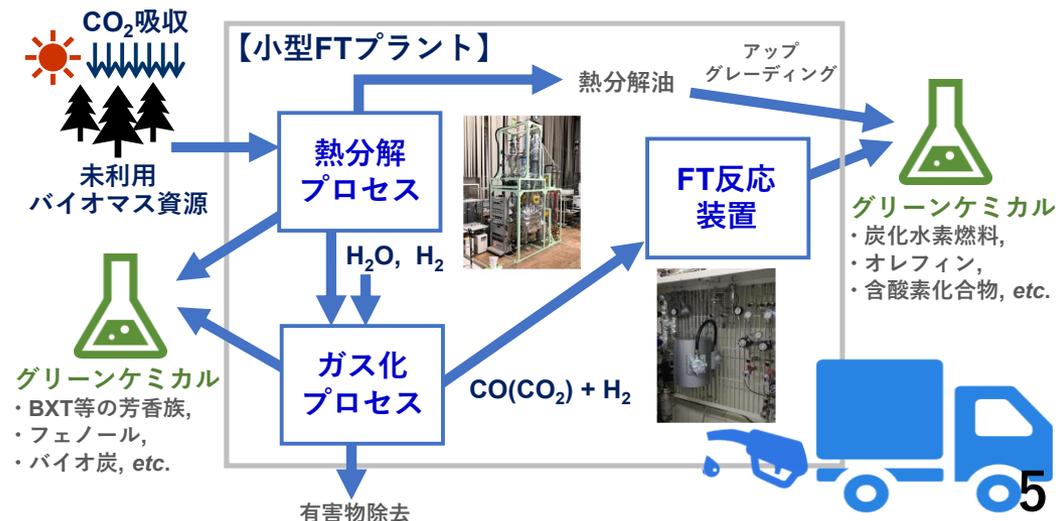
【研究概要】

主として、フィッシャー・トロプシュ（FT）反応や還元反応（水素化脱酸素反応）を開発ターゲットとして、原子・分子レベルでの反応理解に基づいた高活性・高耐久性を有する触媒を開発する。FT反応ではガソリン・灯油・軽油・SAF等、また、還元反応ではオレフィン類やアルコール等の含酸素化合物、バイオマスの熱分解・水素化脱酸素による芳香族化合物等の製造をターゲットとする。また、これらターゲット化合物をバイオマス資源から効率よく製造できる統合型プラント（コンテナ型小型プラント）も開発し、将来的な社会実装を目指す。

上記において、バイオマス由来原料生産からグリーン化学品の製造までの各プロセスについて、経済合理性を満たしつつ、環境影響が低減されるよう、ライフサイクル全体での評価を行いプロセスを統合化する。

【期待される研究成果】

- ◆ カーボンニュートラル社会実現に寄与する先端的なグリーン化学品製造システムの構築
- ◆ 福島におけるバイオマス資源の循環・有効利用
- ◆ 福島での新産業の創出・誘致と次世代人材育成

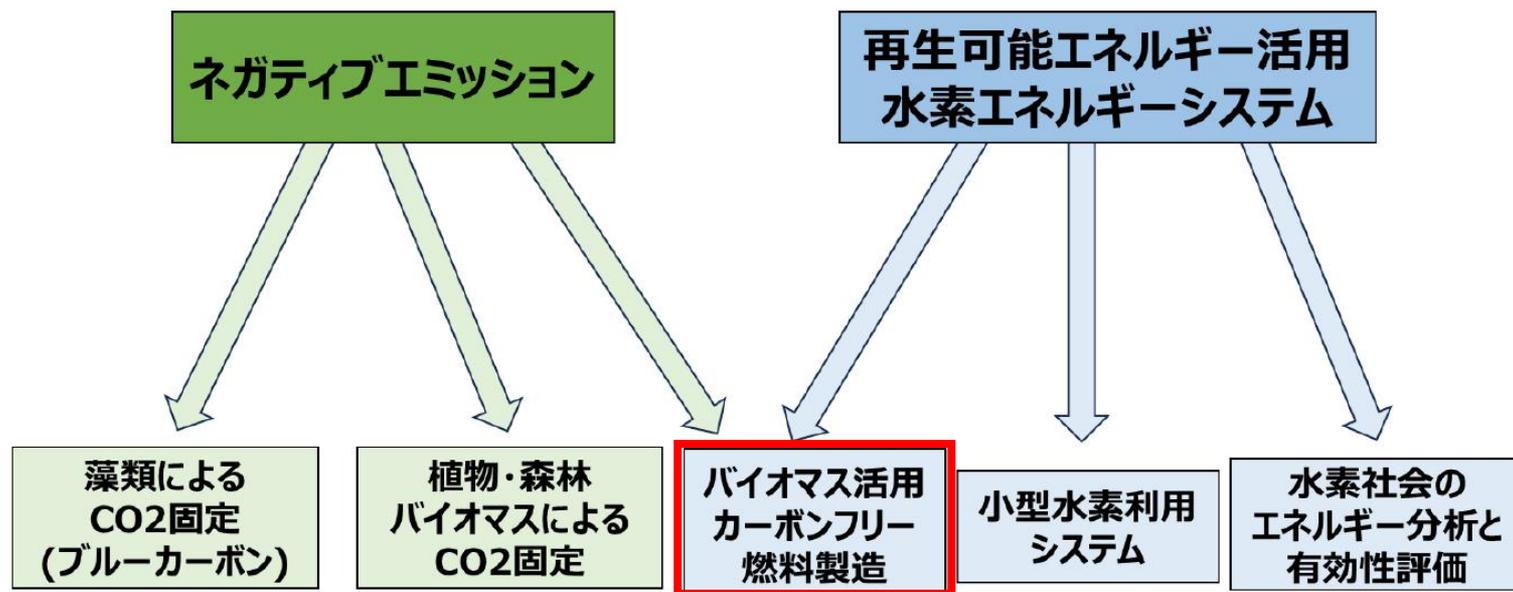


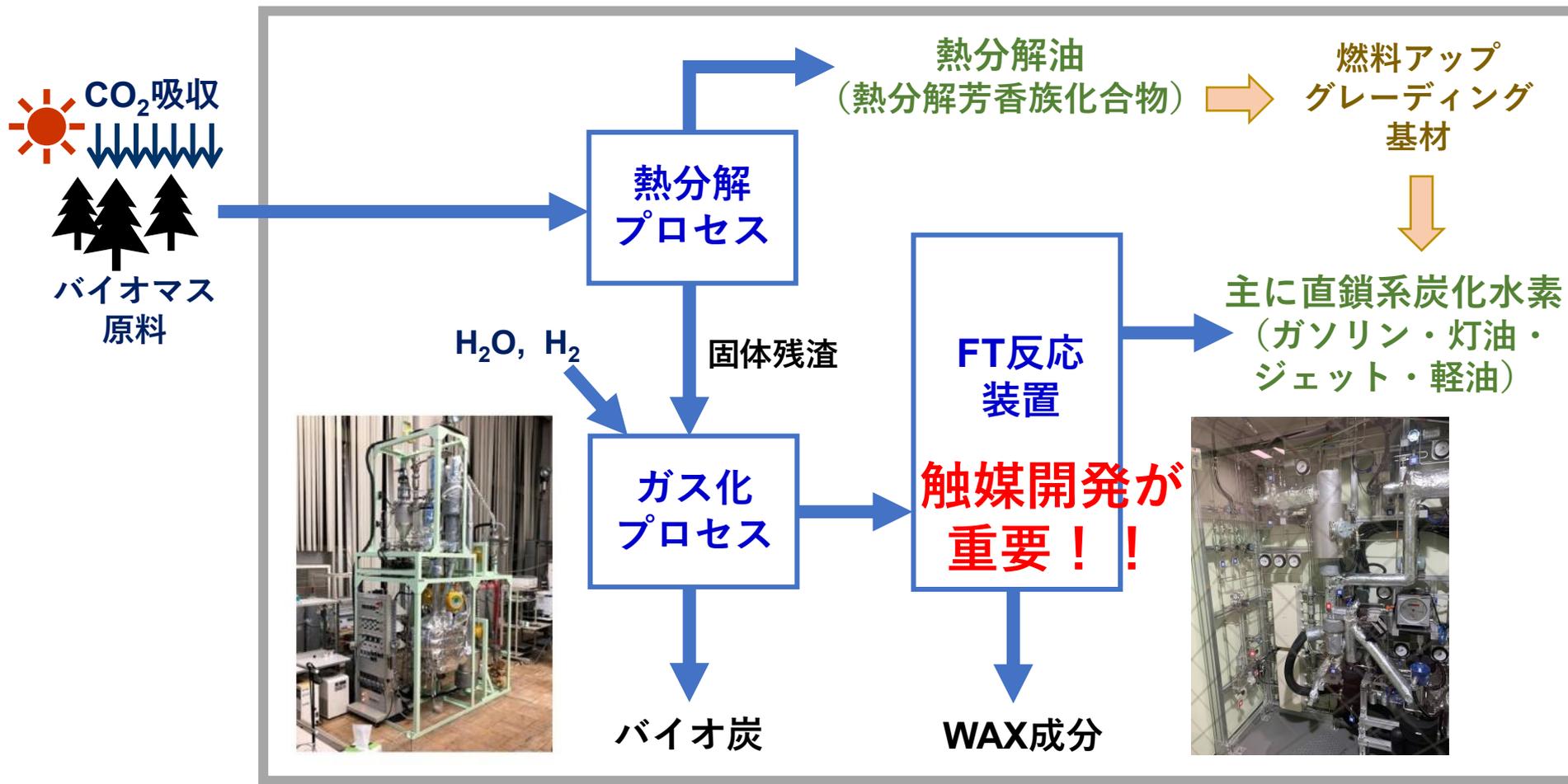
エネルギー分野における位置づけ

福島県を日本の**カーボンニュートラル先駆けの地**にするため、次のような取り組みを進めます。

- ✓ **再生可能エネルギー**（太陽光や風力など）を使った電気や熱の作り方、貯め方、運び方、使い方を研究する
- ✓ 新技術を社会に広げるときの安全性チェックや法律・ルール作りも行う
- ✓ **水素**やアンモニアを燃料にする方法、**二酸化炭素**を集めて再利用する方法も調べる

これらを実証して、「再生可能エネルギーをベースにすれば二酸化炭素を増やさないだけでなく、減らすこともできる」ということを証明し、持続可能な社会づくりに貢献します。

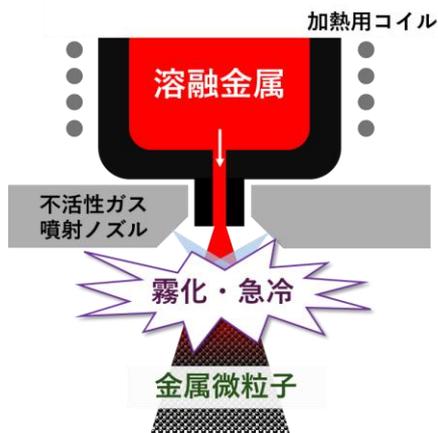




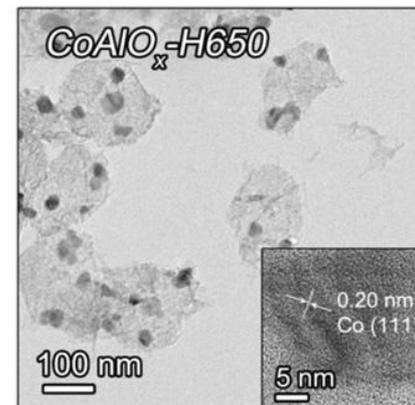
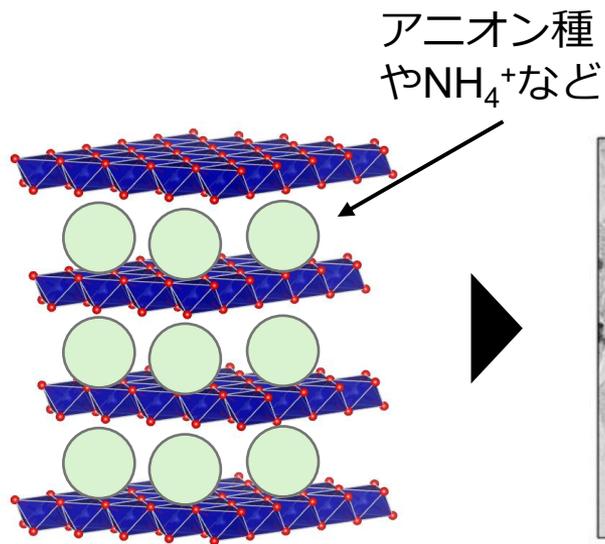
コンテナ型小型FTプラント

開発燃料油(SAF/バイオ軽油, etc.)
の実用性能実証/国際規格化を目指す



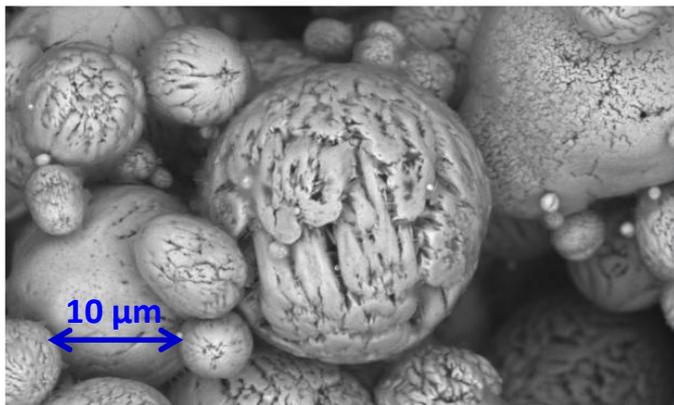


ガスアトマイズ法



層状水酸化物を前駆体とした
コバルトナノ粒子触媒

航空燃料(C8~C16)の選択率
が高い触媒の開発



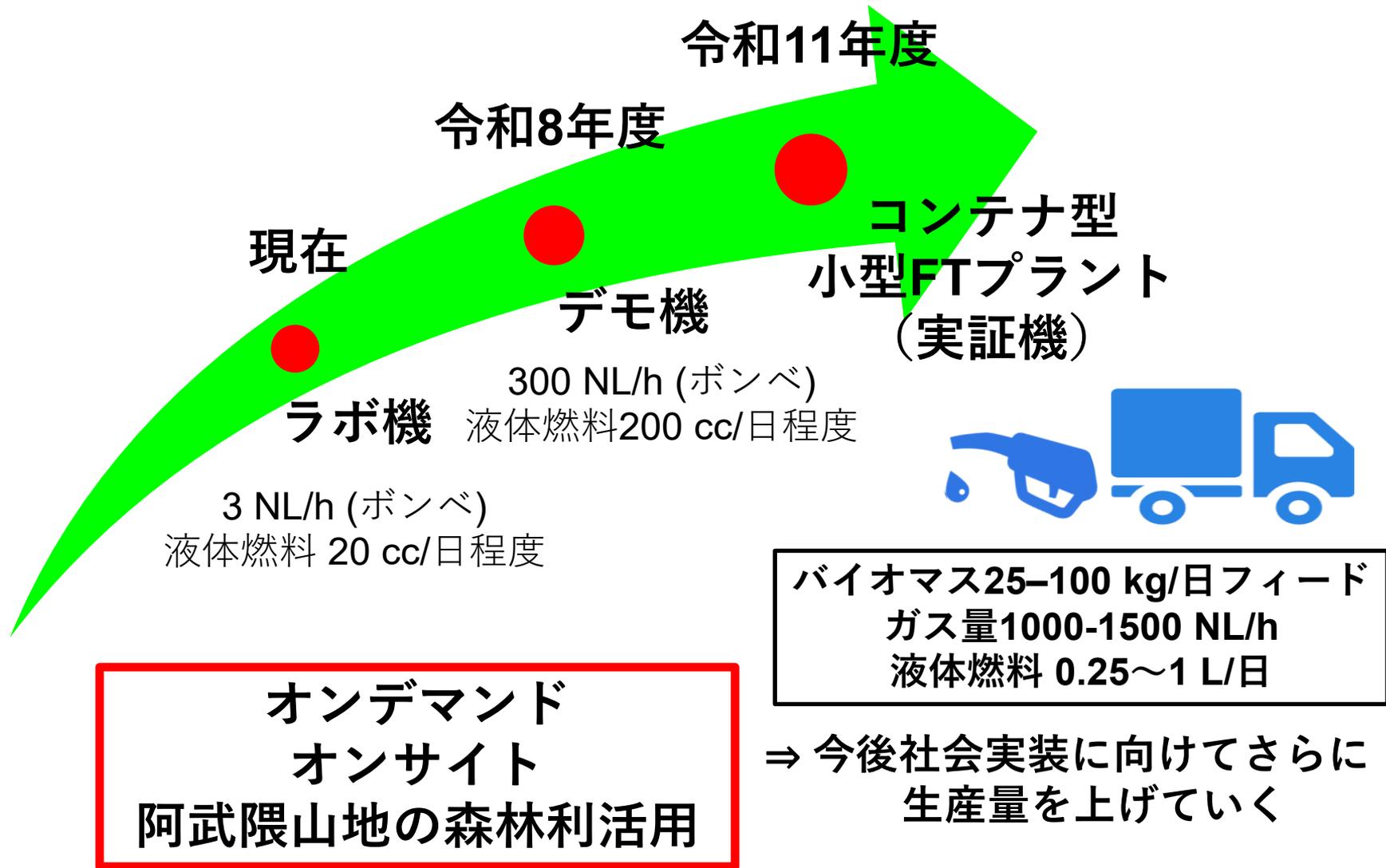
多孔質コバルト触媒



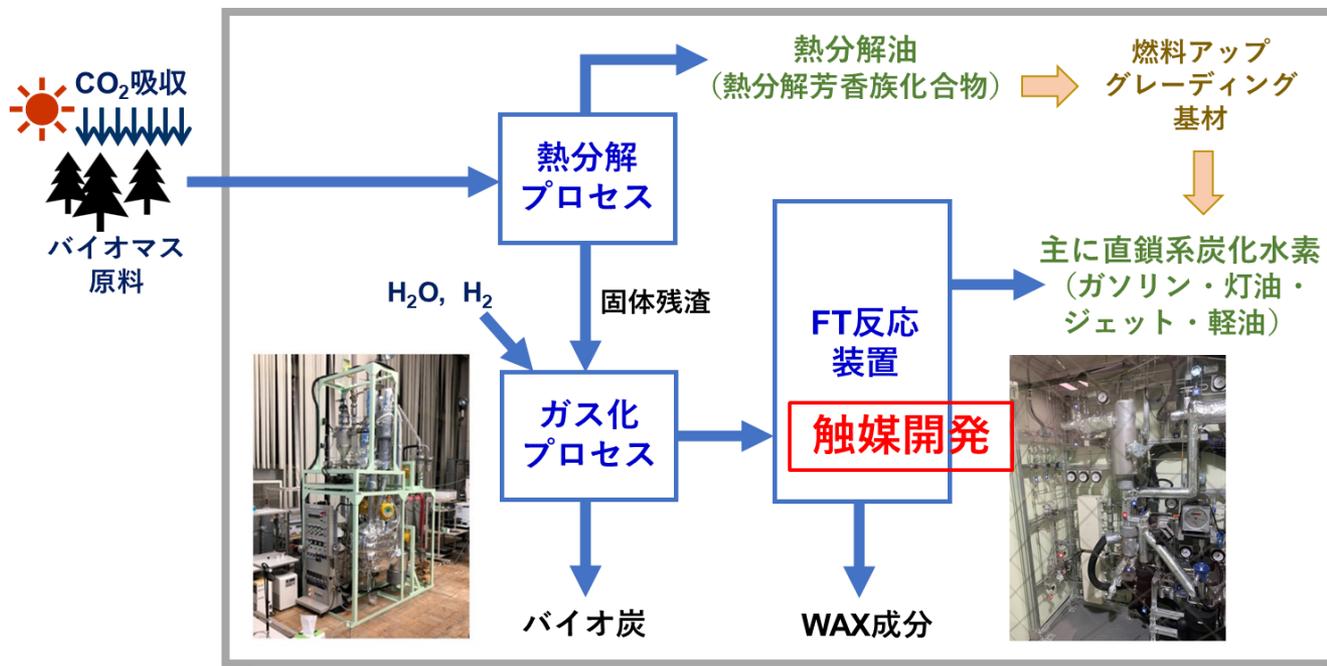
ドイツ コペルニクスプロジェクトP2X
(2019-2023)
二酸化炭素と水素から合成ガス製造、その
後FT反応で航空燃料合成
原料の二酸化炭素は他から調達

→ 我々のプロジェクトでは、森林バイオマスからコンテナ内で一段で航空燃料合成を目指します





実現のためには、地元企業との連携が必要です



システムの統合

コンテナ型小型FTプラント



求める企業例 (バイオマス原料、

- ✓ 林業・農業メーカー
- ✓ 材料合成メーカー
- ✓ 材料加工メーカー
- ✓ エンジニアリングメーカー
- ✓ センサーメーカー
- ✓ システムメーカー
- ✓ 分析メーカー

コンテナ型プラント設計、触媒開発、化学品、石油製品など)

木材の調達・加工、森林資源の活用、農業用機械(燃料)
 触媒開発、金属・合金、微粒子合成、分離膜製造
 金属切削、プレス加工、エッチング、メッキ、溶接、配管加工
 反応器設計、コンプレッサー、ポンプ、バイオマスプラント
 流量制御、温度制御、イメージセンサー、オートメーション
 システム設計、制御技術、機構設計、エネマネ、電装、ソフトウェア
 自動分析、成分分析、分光分析、表面分析、熱分析、データ分析

ご清聴ありがとうございました