

令和7年度 of 取組成果
令和8年度 研究開発等計画

## 次世代バイオマスアップサイクル技術の国際展開

令和8年4月  
農林水産省

- 実施する重点課題（特に該当するものには◎、そのほかで該当するものがあれば○（複数可）を記載）

SIPや各省庁制度による研究開発成果の社会実装・市場開拓の加速化	他の戦略分野等との技術の融合による研究開発	スタートアップによるイノベーションの創出・促進	産学官を挙げた人材の育成・確保	グローバルな視点での連携強化
○				

- 関連するSIP課題（該当するものに○を記載）

持続可能なフードチェーン	ヘルスケア	包摂的コミュニティ	学び方・働き方	海洋安全保障	スマートエネルギー	サーキュラーエコノミー	防災ネットワーク	インフラマネジメント	モビリティプラットフォーム	人協調型ロボティクス	バーチャルエコノミー	先進的量子技術基盤	マテリアル事業化・育成エコ
					○	○							

## 令和7年度の実績

# 1. 社会実装に向けた施策・取組等の全体俯瞰の中での成果（進捗の説明）

## ① 全体概要

### <① 解決すべき社会課題>

- ◆世界で最も多く生産・消費されるパーム油は、我が国においても油脂供給量の約30%を占める重要な食料資源であるが、生産拡大に伴う森林破壊や、生産時に排出される膨大な未利用バイオマス（1億8千万t規模/年間・マレーシア）が温室効果ガスや水質汚染を招いている。環境負荷を軽減した持続可能なパーム生産システムの構築が世界の食料安定供給や環境負荷低減の観点からも喫緊の課題となっている。
- ◆パーム油生産の80%を担うインドネシアとマレーシアでは、農園総面積の上限値設定や搾油廃液の河川放出禁止\*1、更にパーム未利用バイオマスを資源として利用する取組み\*2,3が始動しているものの、企業が活用できる革新的技術は無い。

### <② 提案施策>

- ◆これらの課題の解決には、農園に放置又は搾油工程で排出される膨大な未利用バイオマスを効率的に活用し高付加価値化することで、これまで無価値であった未利用バイオマス資源から利益を生み出す技術の創出と、環境負荷低減および持続的生産システムの構築が重要である。本施策では、既存技術※を活用して技術開発を効率化しつつ、現地で活用可能な微生物探索とそれを用いたバイオメタンプラットフォームの確立により、新たな循環型パームバイオマス利用モデルの構築を可能にする。
- ◆これを実現するため、本施策では、①「微生物を活用したバイオメタンプラットフォームの確立」、②「次世代バイオマスアップサイクル技術の開発と実証」、③「技術の社会実装に向けた推進体制の構築と国際展開」を推進し、未利用パームバイオマス活用による持続可能な食料・エネルギー・資材産業の基盤構築を図る。

### <③ 成果の社会実装>

- ◆R7年までの成果として、微生物糖化により有機物量を6倍に増加可能な条件設定を小規模実証レベル（廃液1t/日規模）で完了するとともに、糖化菌との共培養でセルロース糖化効率を3倍向上させる微生物の探索に成功し、マレーシアでの微生物の商用利用が可能であること確認した。また、新規導入する発酵タンクおよびモニタリングシステムの設計を完了し、R8年度の二箇所での実証試験の実施に向けて現地企業と合意するなど、実用可能な複数の成果を創出し、本BRIDGE施策の進捗は順調である。
- ◆R8～9年度に商業規模での連続運転を行い、実証データを取得することで、民間企業がプラント建設への投資を判断できるレベルまで成熟度を高める。さらに、認証制度への適合や国際標準化を通じて、技術のグローバル展開を加速する。R10年までに企業による技術導入を実現し、ASEAN地域の未利用バイオマスを活用した持続可能な食料・エネルギー・資材産業の基盤を形成する。
- ◆当該成果を活かして、焼却により大気汚染を引き起こしている稲わら等への応用、我が国の課題である食品残渣等の未利用バイオマス資源への展開も図り、我が国の技術が世界をリードすることで、環境負荷軽減と食料・エネルギー安全保障への貢献を高める。

※多様なパームバイオマスを国際市場価値の高い燃料用・家具用ペレットに活用する「原料マルチ化プロセス」、微生物培養のみでセルロース繊維を糖化し、セルラーゼ酵素の購入を不要とする「微生物糖化法」。何れも国際農研\*4の有する固有技術。

\*1マレーシアプランテーション産業・コモディティ省農産品国家政策（DAKN）2021-2030、インドネシア大統領指示（2018年）、【河川放出禁止の出典を追記】\*2 マレーシア国家バイオマス行動計画（NiP）2023-2030、\*3 インドネシア国家エネルギー政策（2025年改定）、\*4 国立研究開発法人 国際農林水産業研究センター

# 1. 社会実装に向けた施策・取組等の全体俯瞰の中での成果（進捗の説明）

## ② 全体俯瞰図

### <解決すべき社会課題>

未利用バイオマスによる環境負荷と持続的なパーム油供給への懸念

### パーム産業が抱える未解決の問題

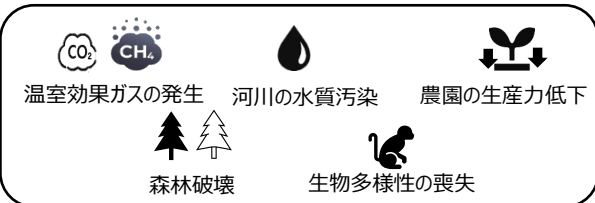
パーム農園や搾油工場に放置されるパーム油生産由来の多様で大量のバイオマス



パーム農園や搾油工場に放置される大量の固形バイオマス

搾油工場から排出される有機物を多く含む廃液

放置される未利用バイオマスに起因する環境負荷や新たな森林破壊



持続可能なパーム油の供給が困難に

- ◆ 未利用バイオマスに対しての政府・認証機関の規制強化と、それによるパーム油生産の不安定化。
- ◆ 収益性と環境負荷軽減を両立する先進的バイオマス技術と、それを活用したビジネスモデルの欠如。
- ◆ ASEAN地域での循環経済の実現に向けた取り組みの加速化。
- ◆ 資源制約と環境規制強化に向けた国際的潮流。

### < BRIDGE提案施策 >

未利用バイオマスの資源化技術の開発と商業化に向けた実証・社会実装基盤の構築

### 既存技術：国際農研で開発

- SATREPSによる原料マルチ化プロセス（世界初）
- 国際農研による微生物糖化プロセス（世界初）
- 糖化、水素生産能をもつ菌の同定（世界初）

## BRIDGE

### テーマ1：微生物を活用したバイオメタンプラットフォームの確立

R7年度:TRL 4を達成

- 微生物糖化・バイオメタネーションの小規模実証を実施、**微生物糖化により有機物量を6倍に増加可能な条件設定**を完了

### テーマ2：次世代バイオマスアップサイクル技術の開発と実証

R7年度:TRL 4を達成

- マレーシアでの商業規模実証プラント建設に向け、候補地選定・培養タンク設計・現地企業との合意を完了
- **微生物資材によるパーム苗生育促進効果**（葉数・草丈1.2~1.5倍）を確認

### テーマ3：技術の社会実装に向けた推進体制の構築と国際展開

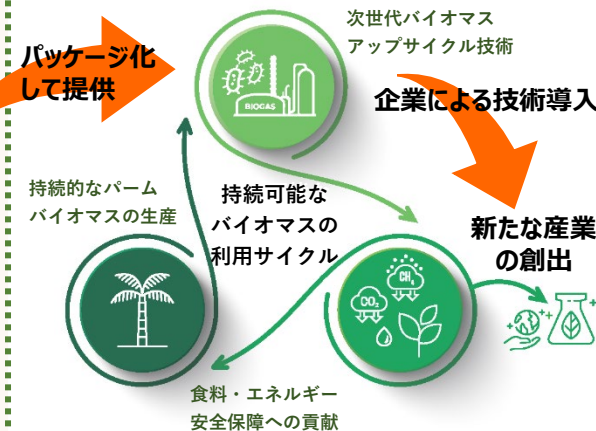
R7年度:BRL 4を達成

- **微生物の商用利用が可能であることを確認**、申請に向け現地機関の協力を確保
- 認証・トラッキング・遠隔支援対応計画を作成完了

### <成果の社会実装>

バイオマス資源化による持続可能なパーム産業の実現と地域経済の活性化

### 未利用バイオマスの活用を可能とする技術・制度・サービスパッケージを提供



- ◆ 残渣アップサイクルを通じた環境負荷の大幅な軽減（GHG・水質汚染）と、持続可能なパーム油の安定供給体制の確立。
- ◆ クリーンエネルギー・高付加価値資材の生産による収益化と、日本企業による安定供給ビジネスの創出。
- ◆ 国際標準化（認証制度への適応）を達成し、日本発技術のグローバル展開と、地域社会の循環経済の基盤確立に貢献。
- ◆ 本技術を化学肥料代替資材、稲わら、食品残渣等へ展開し、資源循環社会の構築を世界でリード。

## 2. 研究成果及び出口戦略、達成状況（1年目）

### テーマ 1. 微生物を活用したバイオメタンプラットフォームの確立

#### ① 研究成果及び達成状況

##### 1-① 微生物糖化プロセスの最適化

- 微生物糖化プロセスの環境制御・投入条件の最適化により、**メタン生産に利用可能な廃液中の有機物量を6倍（目標値としていた2倍を大きく上回る結果）に増加させる条件**（処理前比、化学的酸素要求量換算）**を見出した**。
- 「AI微生物監視システム」の開発に向け、**AI作成用の教師データの取得及び検証を実施**した。

##### 1-② 糖化効率の向上に向けた現地微生物の探索

- 現地微生物から、*Paenibacillus*属糖化菌と共培養させると**セルロース分解効率を3倍上昇させる微生物叢を発見**した。

##### 1-③ バイオメタネーションプロセス制御条件の設定

- バイオメタネーションの条件設定試験から、微生物糖化プロセスとバイオメタネーションが**同一発酵槽内で進行可能な条件を見出し**、低コストでメタン生産が可能な**新規形式バイオメタンプラットフォームの可能性を新たに見出した**。

#### ② 出口戦略・研究成果の波及

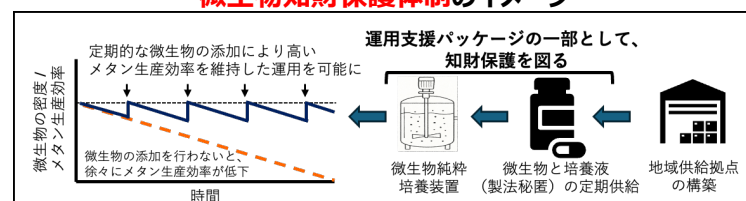
- 1-① **有機物量を6倍に増加させる環境制御・物質投入条件を明らかにすることで、バイオメタネーションプロセスによるバイオメタン生産量の大幅な増加が期待できる**。R8年度に確立を目指す両プロセスを連結した**バイオメタンプラットフォームとしての連続稼働にむけた条件の最適化をさらに進め、テーマ2での資材生産試験に適用**する。
- 1-② 確認された微生物叢を用いた技術により、**メタン生産性の大幅な向上を実現する**。**知財化を進め、ライセンスや技術パッケージとして現地企業・日本企業に展開する体制を確立し、国内外での技術的優位性を確保**する。
- 1-③ 新たに可能性を見出した**新規形式バイオメタンプラットフォームは、必要な設備投資が低く、運用工程が簡易であり、技術導入が可能な搾油工場数の大幅な拡大が見込まれる**ことから、R8年度に制御・投入条件の**最適化をさらに進めるとともに、テーマ2の実証試験に新規に導入して商業規模の実用性を検証**する。

#### ③ 目標達成状況等の特記事項

##### 1-① 微生物糖化プロセス監視技術の開発方向性の修正

- 微生物糖化プロセス監視技術のうち「AI微生物監視システム」について、コスト面・技術面で現段階での実用化は困難と判断し、**開発方向性の変更を検討**。
- 微生物糖化効率の維持に**定期的な微生物添加の有効性が確認できた**ことから、国内メーカーの微生物用純粋培養装置を改良し、**糖化効率の制御管理に利用**するとともに**微生物知財の保護**を図る。

#### 定期的な微生物添加を利用した安定稼働管理と微生物知財保護体制のイメージ



## 2. 研究成果及び出口戦略、達成状況（1年目）

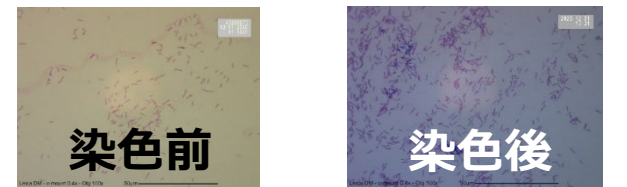
### テーマ 1. 微生物を活用したバイオメタンプラットフォームの確立

研究開発等の目標	R7年度 TRL4	R8年度 TRL5	R9年度 TRL6
1-① 微生物糖化プロセスの最適化	・微生物糖化プロセス制御技術の確立（模擬的環境）	・微生物糖化プロセス制御技術の確立（模擬的環境）	・実証プラントへの導入
1-② 糖化効率の向上に向けた現地微生物の探索	・収集手続 ・新規収集・選抜	・試験導入 ・知財化・実証プラントへの本格導入	・知財化・実証プラントへの本格導入
1-③ バイオメタネーションプロセスの実装	・バイオメタンプラットフォームの確立と適切な運用パラメータの設定	・バイオメタンプラットフォームの確立と適切な運用パラメータの設定	・バイオメタンプラットフォームの確立

#### 1-① AIによる微生物監視の検証結果を基にした方向性の整理

- 微生物糖化プロセスの維持管理に使用するAI画像診断モデルの作成に向け、培養中の微生物の**高倍率画像データを新規に収集し、実現性の検証を実施したところ、複数の課題を確認した。**

- **課題：低倍率顕微画像での検知率の低さ**
  - － 顕微画像での判別率が低く、汚染菌に桿菌が多くグラム染色陽性となり判別不能
  - － 判別率の向上には、高倍率顕微画像が必要で、習熟度や設備コストが高額
- **課題：未知の混入微生物への対応が難しい**
  - － 新規の混入微生物に対しては、改めての学習の追加が必要であり、混入を検知できずに異常を見過ごす可能性が高い
- **課題：汚染菌以外での糖化効率の低下**
  - － 汚染菌がいなくても連続培養の際の廃液追加により糖化効率が低下することを確認



低倍率顕微画像では画像診断による判別率が低い  
グラム染色でも糖化菌と類似の桿菌が多く画像診断が困難

糖化効率の監視は、画像診断ではなく、**培養生産物（有機酸等）の濃度を指標としたAIによる自動異常検知に変更。**その上で**異常検出の際に地域拠点（候補：USM\*1・SBC\*2、高倍率顕微鏡設備あり）で微生物比や混入微生物を検証し、対応を行うことで整理。**

#### 1-① 糖化効率の維持管理に糖化菌添加が利用できることを確認

- 連続培養中に糖化効率が徐々に低下する現象に対して、**糖化菌の定期的添加によって、糖化効率を高く維持することが可能であり、微生物糖化プロセスの維持管理に利用可能なことを確認した。**
- 既存の微生物純粋培養装置の改良により、自動化した**定期的な微生物添加（糖化効率向上）が可能なることを見出し、国内メーカーと改良案の協議を開始した。**
- 当該培養装置で利用する**培地組成や菌濃度、添加タイミング、保存方法を秘匿化し、知財保護の強化を図る。**

\*1マレーシア理科大学（Universiti Sains Malaysia）、\*2サラワクバイオダイバーシティセンター（Sarawak Biodiversity Center）

## 2. 研究成果及び出口戦略、達成状況（1年目）

### テーマ 2. 次世代バイオマスアップサイクル技術の開発と実証

#### ① 研究成果及び達成状況

##### 2-① 次世代バイオマスアップサイクル技術の開発と実証

- 発酵タンクの選定を行い、**ガラス被覆型鋼板製発酵タンク**（処理量230t、直径8mx5m、ガスホルダー併設）の**設計を完了し**、サラワク州パームペレット工場（「原料マルチ化プロセス」導入済）と**用地・建設を合意し**、**機材調達計画を立案**した。
- テーマ1で確認された**「新規形式バイオメタンプラットフォーム」の導入効果を実証するために**、ペナン州パーム搾油工場（カバーラグーン\*方式バイオガス発電設備を保有）に**発酵タンク一式を設置する計画を立案し**、**現地企業と合意**した。

##### 2-② 技術導入による経済効果の評価

\* カバーラグーン：搾油工場からの廃液をためてガスを集めるビニールで覆った池

- ペレット工場でのマテリアルバランスの年間データの収集を開始するとともに、**経済性向上に利用可能な認証制度、炭素クレジット、税制優遇策を生産資材ごとに確認し**、**目標値を設定**した。

##### 2-③ パーム生産の持続性向上効果の評価

- 微生物糖化プロセスからの残渣を活用した微生物資材を作成し**、現地温室での試験で**パーム苗木の生育促進効果を確認**した。

##### 2-④ 環境負荷軽減効果の評価

- ペレット/バイオメタン生産・原料収集過程の**GHG排出量・エネルギー消費量の予備調査**を実施し、**LCA評価計画を立案**した。

#### ② 出口戦略・研究成果の波及

- 2-① **ガラス被覆型鋼板製発酵タンクは**、耐酸・アルカリ性に優れ、一般的に利用されるステンスタックに対して建設コストが安いことに加え、**短期間での施工が可能**であり、ステンレス溶接のための高度技術者が確保できない**開発途上地域でも導入が可能**。**現地での実証プラントへの発酵タンク設備一式の導入を完了し**、**試験開始**。**ショーケースとなり広報活動が可能となる**。

- 2-①②**「新規形式バイオメタンプラットフォーム」は**、搾油工場への導入・運用コストを低く抑えることが可能であり、**技術導入が可能な企業数が大幅に増加すると想定**。特にFIT制度が充実するマレー半島側の全パーム搾油工場（238工場）での**技術導入の即時性が高い**と見込まれることから、**技術導入のモデルケースとして実証試験を実施する**。

- 2-①②④ **実証試験及び必要なデータ収集等を開始する基盤を整備**した。R8年度から**商業規模（200t/日）の技術実証を進め**、GHG削減基準達成・トラッキングデータ収集を通じて認証制度等の活用を検討し、**収益性やコスト競争力の向上を図る**。

- 2-③ 確認した微生物資材による生育促進効果をマレーシアパームオイル庁の研究部門と共有し、R8年度から**現地長期圃場試験での検証試験を開始することで合意**。パーム農園での効果検証を行い、バイオマスのさらなる循環利用のモデルケースとして活用する。

#### ③ 目標達成状況等の特記事項

- 2-① 発酵タンクの導入に関する調査・検討の結果、特に**泥炭地であるサラワク州での設置には**、当初の想定を超える**大規模な基盤工事が必要であることが確認**された。

# 2. 研究成果及び出口戦略、達成状況（1年目）

## テーマ 2. 次世代バイオマスアップサイクル技術の開発と実証

研究開発等の目標	R7年度 TRL4	R8年度 TRL5	R9年度 TRL6
2-① 次世代バイオマスアップサイクル技術の開発と実証	・ 実証プラントの設計	・ 実証プラントの建設 ・ 商業規模ワンストップ資材生産試験の開始	・ 商業規模ワンストップ資材生産試験の実施
2-② 技術導入による経済効果の評価	・ エネルギー・資材市場調査の実施	・ エネルギー・資材市場調査の実施 ・ 経済効果の評価	・ 生産計画モデル作成
2-③ パーム生産の持続性向上効果の評価	・ パーム生産の持続性向上効果の評価	・ パーム生産の持続性向上効果の評価	・ パーム生産の持続性向上効果の評価 ・ 資料作成
2-④ 環境負荷軽減効果の評価	・ 環境負荷軽減効果の評価	・ 環境負荷軽減効果の評価	・ 環境負荷軽減効果の評価 ・ 資料作成

### 2-① 発酵タンクの設計を完了

● 実証プラントの主要設備として建設する発酵タンクについて、使用する廃液特性及び現地状況を勘案し、**ガラス被覆型鋼板製発酵タンクを選定し**、発酵タンク（処理量230t/日、直径8mx5m、二重メンブレンガスホルダー・攪拌機・温度・pH調整モニタリング装置併設）の**設計を完了した**。

#### ● ガラス被覆型鋼板製発酵タンクの特性

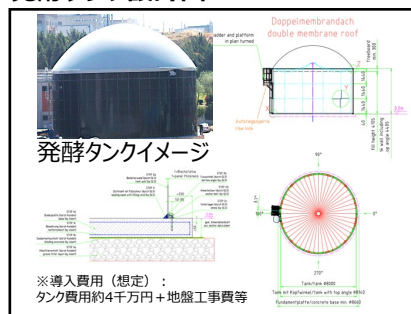
##### ・ 優位点

- ・ 耐アルカリ性・耐酸性に優れる
- ・ **低コスト**（ステンスタンの60～70%）
- ・ 不足する**ステンレス溶接技術者が不要**で現地施工でも安定した品質が確保しやすい
- ・ **施工期間が短い**（10～20日）

##### ・ 留意点

- ・ 強アルカリにはステンスタンの方が優位
- ・ 大型タンク施工の場合は地盤強度に留意し、他工法との組み合わせも検討

発酵タンク設計図



次世代バイオマスアップサイクル技術の導入イメージ



### 2-② 生産資材ごとの経済性向上に向けて利用可能な認証制度等を確認

● 短期的な**供給先想定と利用可能な制度を設定し**、実証プラントで達成すべき**目標を設定した**。

・ **燃料用ペレット**：日本のFIT/FIP制度によるバイオマス発電所（1万kw以下）への販売を想定

➡ **設定目標**：GHG削減基準70%、CIF価格 <23.2 円/kg>

・ **バイオメタン**：EUのRED II / RED IIIを活用した輸送燃料/先進的燃料としての輸出を想定

➡ **設定目標**：GHG削減基準65～80%、トレーサビリティ・ロット追跡体制の構築

カーボクレジット： Verified Carbon Standard、グリーンガス証明、二国間クレジット制度

税制優遇： グリーンテクノロジー投資（マレーシア）

利用可能な認証制度と相互承認状況

認証制度	EU 対応	日本対応	マレーシアでの取得可否 現地監査員あり
ISCC EU	RED II/III 準拠	FIT 持続可能性指針で承認	△
REDcert EU	○	△ (相互承認なし)	△
RSB EU	○	△	△
MSPO + ISCC 連携	(CoC 対応時)	○	○
RSPO	○	○	○

## 2. 研究成果及び出口戦略、達成状況（1年目）

### テーマ 2. 次世代バイオマスアップサイクル技術の開発と実証

研究開発等の目標	R7年度 TRL4	R8年度 TRL5	R9年度 TRL6
2-① 次世代バイオマスアップサイクル技術の開発と実証	・ 実証プラントの設計	・ 実証プラントの建設 ・ 商業規模ワンストップ資材生産試験の開始	・ 商業規模ワンストップ資材生産試験の実施
2-② 技術導入による経済効果の評価	・ エネルギー・資材市場調査の実施	・ エネルギー・資材市場調査の実施 ・ 経済効果の評価	・ 生産計画モデル作成
2-③ パーム生産の持続性向上効果の評価	・ パーム生産の持続性向上効果の評価	・ パーム生産の持続性向上効果の評価	・ パーム生産の持続性向上効果の評価 ・ 資料作成
2-④ 環境負荷軽減効果の評価	・ 環境負荷軽減効果の評価	・ 環境負荷軽減効果の評価	・ 環境負荷軽減効果の評価 ・ 資料作成

### 2-③ パーム農園の生産持続性の向上効果の評価

- 微生物残渣を活用した**微生物資材**を作成し、マレーシア理科大内の温室レベルでの試験により**パーム苗木の生育促進効果（葉数・草丈1.2～1.5倍）を確認し、特に特許糖化菌系統由来の微生物資材**がより高い効果を示すことを見出した。



マレーシアでの試験の実施



パーム苗木の生育促進効果を確認！

- マレーシアパームオイル庁（MPOB）により、パームの生育阻害を引き起こす**過剰バイオマスの除去による生育促進効果の長期評価試験を実施した。**
- 同圃場でR8年度から**微生物資材の効果の検証試験を実施することを合意した。**



MPOB  
化学肥料の削減に大いに期待。  
微生物資材化の共同開発を！

現地試験担当者  
Dr. Fazliana, Dr. Norliyana  
(Agronomist, MPOB)

バイオマス除去効果の長期試験を行うパーム農園の様子

## 2. 研究成果及び出口戦略、達成状況（1年目）

### テーマ 3. 技術の社会実装に向けた推進体制の構築と国際展開

#### ① 研究成果及び達成状況

##### 3-① 遠隔サポートシステムの実装

- 遠隔地から現地工場の技術運用を監視する支援サービスを行うための**デジタルモニタリングシステムの設計と機材選定を完了**した。また、その一部として、スマートグラスを活用した**遠隔からの技術指導の検証・AIによる支援情報提供システムの開発を開始**した。
- マレーシアでの**微生物商用利用**制度を調査し、**必要な申請手続きを確認し、現地機関から協力を得られる体制を確保**した。

##### 3-② 国際市場への試験的供給

- SATREPS \*1成果を基盤に導入が進められた**サラワク州ペレット工場の原料マルチ化プロセスの試運転**を行ない、次年度の**実証に向けたペレット資材と廃液からのバイオメタンの供給条件を整理**した。

\*1 SATREPS:地球規模課題対応国際科学技術協カプログラム

##### 3-③ 新規産業創出に向けた情報発

- R6年度FS調査及び本年度の活動で新規に構築したネットワークを通じて、現地及び日本の民間企業への技術導入に向けた相談を前倒して開始、**現地パーム搾油企業3社**、マレーシア・タイ・インドネシアでの農産物生産・輸出を行う**日本の民間企業4社との意見交換を実施**した。
- 広報資料の作成を行うとともに、FAOや国際再生可能エネルギー機関が主催する**国際会議での2件の情報発信**をはじめとして、**現地企業・機関向け3件、日本企業・機関向け5件の情報発信・意見交換を積極的に実施**した。

#### ② 出口戦略・研究成果の波及

3-① R8年度に**微生物の商用利用に向けた申請手続きを協力機関と連携して進め**、商用規模でのデジタルモニタリングシステムの**試験運用を開始**するとともに、微生物の供給体制の構築に向けての準備を開始する。

3-① 検証を開始した**スマートグラスによる遠隔からの技術指導は、デジタルモニタリングシステムと連動させることで現地技術者による異常検知時への素早い対応が可能**となる。これらの技術を統合した**運用支援サービスをサブスクリプション化**し、監視システムや技術情報への**不法なアクセスを制限可能とすることで、技術運用に関する知財の確保**を目指す。

3-③ 計画よりも前倒して開始した**民間企業との連携推進**や、多様なチャンネルを利用した**情報発信・意見交換から得られた情報を**、各テーマの活動にフィードバックすることで、**当該技術の優位性の強化に活用し、民間企業による技術導入への投資判断に繋げる**。特に計画を前倒しで行った企業への聞き取りから**地域ごとのニーズの多様性や状況を把握し、特にテーマ2の①実証試験地の選定・②生産資材の多様化の検討に活用**した。

#### ③ 目標達成状況等の特記事項

3-③ 聞き取りを通じて**サラワク州・サバ州では、半島側と比較して電力買取制度が未整備なことを確認、生産するバイオメタンをより輸出しやすい資材へと転換することが必要**。テーマ2-②、テーマ3-②での生産資材生産・流通に関する検討をさらに強化する。

# 2. 研究成果及び出口戦略、達成状況（1年目）

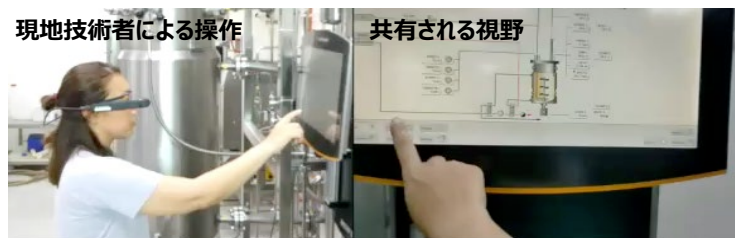
## テーマ 3.技術の社会実装に向けた推進体制の構築と国際展開

研究開発等の目標	R7年度 BRL4	R8年度 BRL5	R9年度 BRL6
3-① 遠隔サポートシステムの実装	<ul style="list-style-type: none"> <li>モニタリングシステムの設計・検証</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モニタリング/制御システム・遠隔サポート機能の実装・フィードバック検証</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モニタリング/制御システム・遠隔サポート機能のフィードバック検証</li> </ul>
3-② 国際市場への試験的供給	<ul style="list-style-type: none"> <li>市場と流通に関する調査の実施・関連企業情報の収集</li> <li>資材の供給計画の立案</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>試験的供給に向けた準備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国際市場への試験的供給</li> </ul>
3-③新規産業創出に向けた情報発信	<ul style="list-style-type: none"> <li>マーケティング戦略立案・広報資料作成</li> <li>現地政府機関・パーム認証機関への働きかけ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術導入企業とのマッチング機会の創出</li> <li>現地政府機関・パーム認証機関への働きかけ</li> <li>現地政府との協議</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>パーム生産の持続性向上効果の評価</li> <li>投資の具体化</li> <li>バイオマス利用に関する政策提言</li> </ul>

### 3-① スマートグラスを活用した遠隔からの技術指導の検証

- 微生物糖化プロセスの運用について、スマートグラス（Vuzix社 M400）を用いてマレーシアの技術者と日本の研究者の間での運用支援の検証を開始した。
- 設計を完了したデジタルモニタリングシステムとの連携や、AIによる支援情報提供システムとの音声入力機能を用いた連携等、プロジェクト期間中の運用サービスの提供を見据えて要素技術の導入・統合を進める。

### スマートグラスの試験運用の様子



### 3-① マレーシアでの微生物商業利用制度を確認し、申請に向けた協力体制を構築

- 以下及び右図の①-③のステップで申請・検査を行うことで、非組換え微生物については、マレーシア全土での商業利用が可能であることを確認した。

- ① マレーシア農業局への輸入許可（MOBO. 01）申請\*  
マレーシア検疫検査局による植物防疫検査\*

\*ブタベスト条約により研究用としてマレーシアに持ち込み済みの微生物も商業利用の前に申請と検査が必要

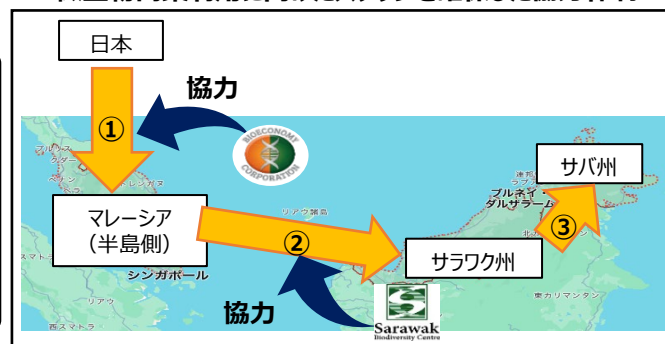
- ② サラワク州農業局への輸入許可申請  
同局による植物防疫検査

- ③ サバ州農業局による検疫検査

#### 連携・協力体制の構築

- 農業局・検疫局に法的助言できる Bioeconomy Cooperationと連携を確認
- サラワク州を担当するサラワクバイオダイバーシティセンター（SBC）と協力合意

### 微生物商業利用に向けたステップと確保した協力体制



Sarawak Biodiversity Centre

### 3-① 国際農研保有3特許についてマレーシア・インドネシア・タイでのFTO調査を実施

- 申請中であったPaenibacillus属糖化菌に関する特許登録（日本・マレーシア・オーストラリア）が完了。
- 国際特許に加え、現地語の特許申請も調査し、権利侵害の可能性特許が無いことを確認した。

### 3-② 国際市場への試験的供給

- ペレットの日本市場へ向けた調査を実施。現地関心企業のペレット工場への見学を開始。
- 近日ペレット工場へマレーシア農業大臣の視察を予定。



ペレット資材の試験供給を開始（サマラジュ港より出荷）

# 2. 研究成果及び出口戦略、達成状況（1年目）

## テーマ 3.技術の社会実装に向けた推進体制の構築と国際展開

研究開発等の目標	R7年度 BRL4	R8年度 BRL5	R9年度 BRL6
3-① 遠隔サポートシステムの実装	・ モニタリングシステムの設計・検証	・ モニタリング/制御システム・遠隔サポート機能の実装・フィードバック検証	・ モニタリング/制御システム・遠隔サポート機能のフィードバック検証
3-② 国際市場への試験的供給	・ 市場と流通に関する調査の実施・関連企業情報の収集 ・ 資材の供給計画の立案	・ 試験的供給に向けた準備	・ 国際市場への試験的供給
3-③ 新規産業創出に向けた情報発信	・ マーケティング戦略立案・広報資料作成 ・ 現地政府機関・パーム認証機関への働きかけ	・ 技術導入企業とのマッチング機会の創出 ・ 現地政府機関・パーム認証機関への働きかけ ・ 現地政府との協議	・ パーム生産の持続性向上効果の評価 ・ 投資の具体化 ・ バイオマス利用に関する政策提言

### 3-③ 国際会議・企業・関係機関に対する情報発信

- 当該技術利用に関する**多方面への情報発信・意見交換を積極的に実施した。**
  - － 国際再生可能エネルギー機関（IRENA）Innovation Week（6月、ドイツ）
  - － FAOグローバル農業食品バイオテクノロジー会議2025（7月、イタリア）
  - － 日本商工会議所主催「日本マレーシア経済協議会第42回合同会議」にてモデレーターを担当（9月、日本）
  - － 在マレーシア日本国大使へ表敬訪問（9月、マレーシア）
  - ➡ **サラワク州での国際セミナーでのプロジェクト情報提供（10月）**
  - － JETROマレーシアでの技術展開についての相談（9月、マレーシア）
  - － インドネシア農業開発・近代化センター・エステート作物研究所との新規の連携構築にむけた情報交換（10月、インドネシア）
  - － アグリビジネス創出フェア出展（11月、東京ビックサイト）
  - － 再生可能エネルギー世界展示会出展（1月、東京ビックサイト）
  - － 国際バイオマスEXPO 出展（3月、東京ビックサイト）

### 3-③ 現地・日本の民間企業との意見交換

- 日本・マレーシアの**民間企業との技術導入に向けた相談を前倒して開始した。**
  - － ペナン州搾油工場 1件（対面、9月、11月）
  - － サラワク州搾油工場 2件（対面、5月、11月）
  - － マレーシア・タイ・インドネシアでの農産物生産・輸出を行う日本の民間企業4社
  - ➡ **技術側へのフィードバックにより、企業・行政ニーズを早期に反映**

### 3-③ 海外向け広報戦略の策定と配布用資料（日・英）の作成

- 情報発信の対象者を分類し、それぞれに対するの広報戦略を策定した。
- 策定した広報戦略に基づき、現地政府の政策立案関係者・技術導入企業の技術担当者を対象とした配布用資料を作成し、Webサイトの構築を開始した。



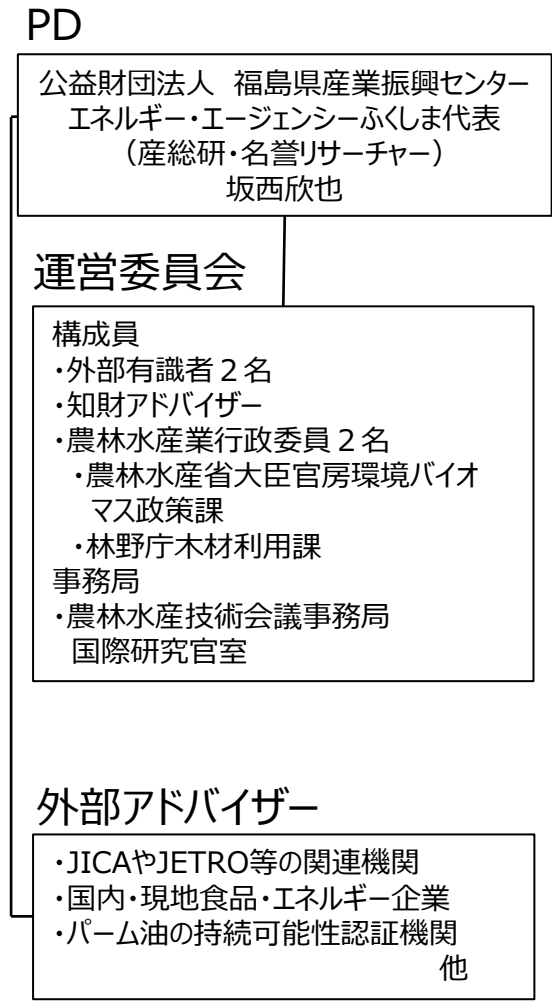
作成した企業技術担当者向け資料（日・英）

### 3. 実施内容・到達目標に対する実績

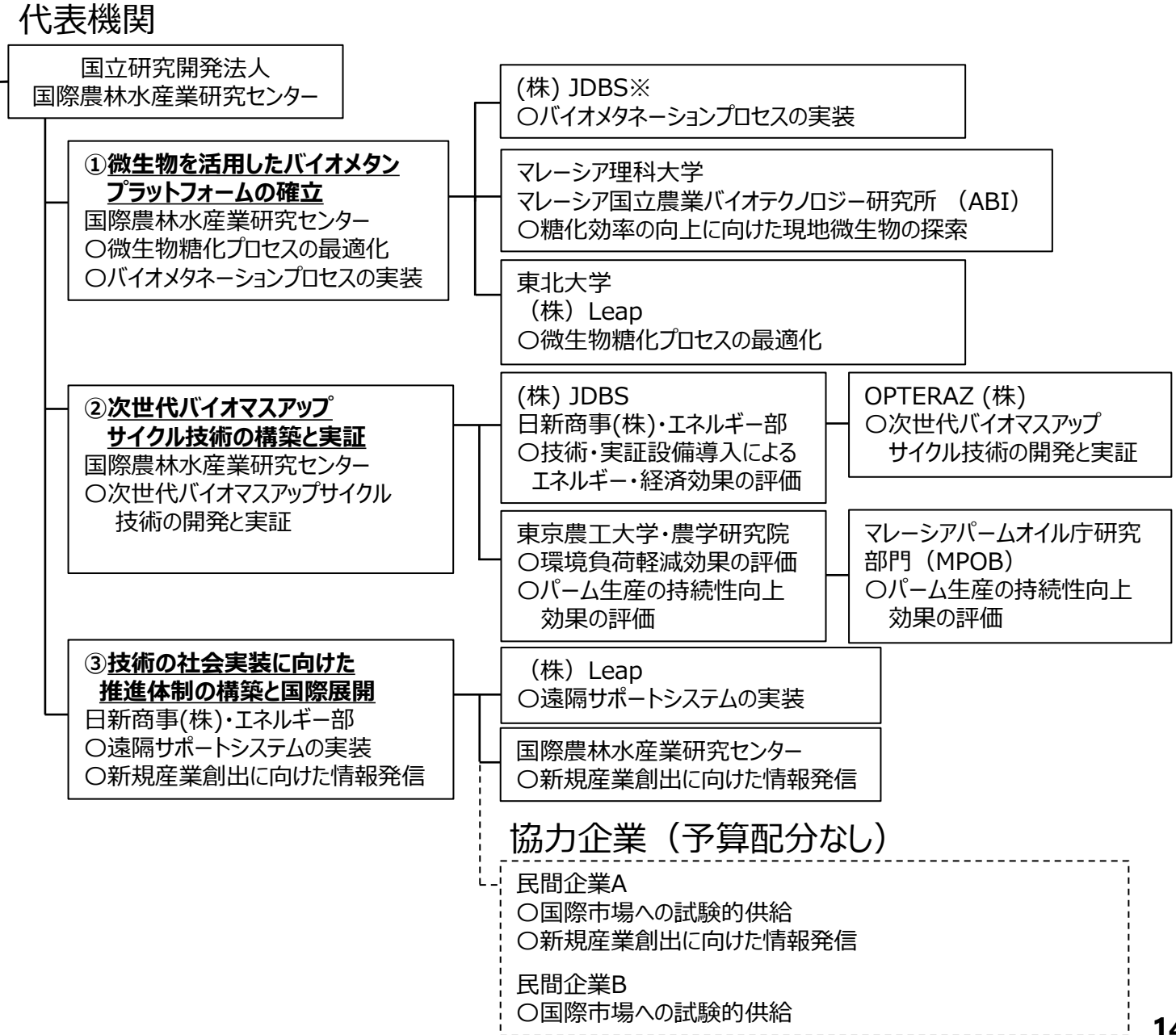
テーマ名	実施内容の概要 到達目標 (KPI)	R7年度実施内容 到達目標 (KPI)	R7年度実施内容 到達実績
①微生物を活用したバイオメタンプラットフォームの確立	商業規模のバイオメタンプラットフォームとしての連続稼働試験が完了し、商業規模レベルで運用可能なバイオメタンプラットフォームの設計仕様が提供可能 (TRL6)	連続運転可能 (処理廃液量1t/日) な「微生物糖化プロセス」及び「バイオメタネーションプロセス」の環境制御・物質投入に関するパラメータ群の設定完了 (TRL4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• バイオメタン生産に利用できる<b>有機物量を6倍以上に増加可能な「微生物糖化プロセス」の条件設定を完了</b> (TRL4)</li> <li>• 「バイオメタネーションプロセス」のパラメータ群を設定 (TRL4)</li> <li>• <b>新規形式バイオメタンプラットフォーム形式を提案</b> (TRL3)</li> </ul>
②次世代バイオマスアップサイクル技術の開発と実証	実証プラント (処理廃液量200t/日) での連続資材生産試験が完了し、商業規模レベルで運用可能な次世代バイオマスアップサイクル技術設計仕様が提供可能 (TRL6)	実証プラント (処理廃液量200t/日) の設計を完了 (TRL4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 実証プラント<b>建設地の選定を完了</b>し、設置する<b>発酵タンク (処理廃液量230t/日) の設計を完了</b> (R8年度4月着工予定) (TRL4)</li> <li>• <b>微生物残渣の施与によるパーム苗木の生育促進効果を確認</b> (TRL4)</li> </ul>
③技術の社会実装に向けた推進体制の構築と国際展開	企業による技術導入に向けた投資 (2件) を獲得し、当該技術を導入した新規工場の設計を開始 (BRL6)	生産資材ごとの環境基準やカーボンフットプリント削減効果の評価のためのトラッキングシステム等への対応計画案を作成 (BRL4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>微生物の商用利用が可能であることを確認、申請への現地機関との協力体制を確保</b> (BRL4)</li> <li>• 資材ごとに<b>認証制度・カーボンプレジット制度・税制優遇措置を確認</b>、データ収集対応計画案を作成 (BRL4)</li> <li>• <b>デジタルモニタリングシステムの設計と機材選定を完了</b> (BRL4)</li> <li>• <b>企業との技術導入に向けた相談を前倒して開始</b> (BRL4)</li> </ul>

# 4. 実施体制及び実施者の役割分担（令和7年度）

## ◆ マネジメント体制



## ◆ 施策実施体制



\* 本提案では、国際農研が有する特許等の技術・知見が不可欠のため代表機関の公募は行わず、SATREPSで開発・実証した技術を活用するため、そのメンバー（研究機関・大学・企業）を体制に含む。

※JIRCASドリームバイオマスソリューションズ

## 5. 民間研究開発投資誘発効果及びマッチングファンド（令和7年度）

### ① 民間研究開発投資誘発効果（財政支出の効率化）

- 次世代バイオマスアップサイクル技術の導入による持続可能な資材・エネルギーの生産・流通により、現在バイオ燃料として日本に輸入されるパーム椰子殻（輸入額574億円、2020年度）関連事業の20倍程度の規模（1兆円、2035年）の新規産業が創出され、そのうちの2%に当たる年間約200億円程度が生産性・持続可能性を備えた食料・資材・エネルギー産業の創出に向けた民間研究開発に投資されると想定。
- 年間2件の新規の技術導入が行われる場合、スタートアップ（JDBS\*<sup>1</sup>）等による技術導入支援・資機材サプライ・メンテナンス事業により、年間80億円程度の規模のビジネスが形成されると想定され、このうちの4% \*<sup>2</sup>に当たる年間3.2億が、他のバイオマスへの当該技術の適用や新技術の開発に利用され、次世代バイオマスアップサイクル技術の国内及び世界各地への展開を推進。

\*<sup>1</sup> JIRCASドリームバイオマスソリューションズ（原料マルチ化プロセスの技術普及を推進するために設立されたスタートアップ）

\*<sup>2</sup> 一般的なエネルギー・環境関連の製造・エンジニアリング企業のR&D比率の範囲の中で、技術ベンチャーとして妥当な値と考える。

### ② 民間からの貢献度（マッチングファンド）

- 提案する技術開発・実証に対してコンソーシアムに参加する民間企業及び協力企業からの人的協力として、マッチングファンド率 43.2%（7,300万円/ 16,880万円）が得られたと試算。
- コンソーシアムに参加する民間企業及び協力企業からの人的協力
  - JDBS（エンジニア・研究開発2名 \* 750万円/年）により1,500万円/年
  - 日新商事（経営スタッフ2名 \* 900万円/年及び現地技術スタッフ10名 \* 200万円）により3,800万円/年
  - 民間企業A（事業開発1名 \* 900万円/年）により900万円/年
  - 民間企業B（事業開発1名 \* 900万円/年）により900万円/年
  - Leap（技術者1名 \* 200万円/年）により200万円/年

## 令和8年度 研究開発等計画

# 6. 研究開発等の具体的な内容・社会実装の目標（令和8年度）

## テーマ1：微生物を活用したバイオメタンプラットフォームの確立

### ① 研究開発・社会実装の目標

#### 1-① 微生物糖化プロセスの最適化

- 微生物糖化プロセスの安定的・効率的な運用を可能にする有機物濃度や残渣量を指標とした糖化状況のモニタリング・制御技術確立に向け、適切な器機の選定とデータ取得を実施。
- 想定される多様な特性（繊維・油・有機物量等）の廃液に対して、安定的・効率的な糖化が可能な微生物の組合せ及び培養条件の最適化を継続。

#### 1-② 糖化効率の向上に向けた現地微生物の探索

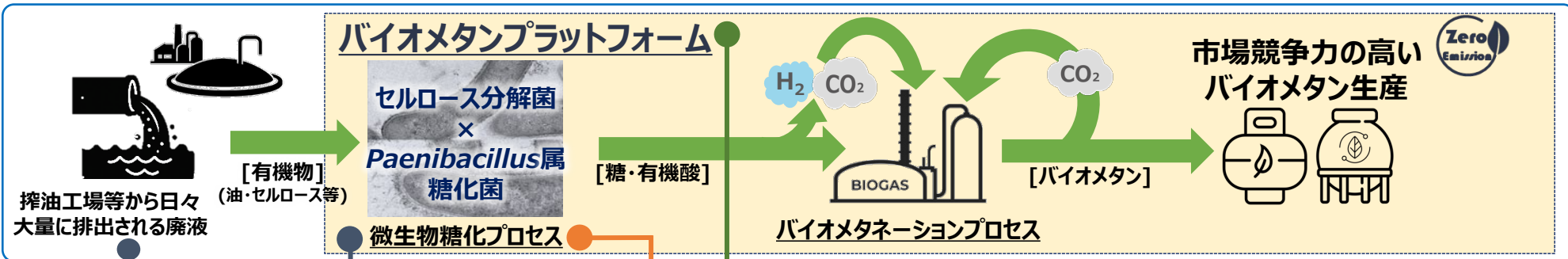
- R7年度に新規に発見した微生物叢について二次選抜を実施し、有用な系統について1-①、③の制御・投入条件の最適化試験に導入して評価するとともに知財化に向けた検討を開始。

#### 1-③ バイオメタネーションプロセスの実装

- 微生物糖化・バイオメタネーションプロセスのそれぞれの制御・投入条件を統合し、バイオメタンプラットフォームとして連結した場合の最適化を実施。
- R7年度に新たに確認できた新規形式バイオメタンプラットフォームについて、バイオメタン生産効率の向上に向けた制御条件の最適化を実施。

### ② 研究開発等の具体的な内容

国際農研が特許を有する「微生物糖化プロセス」を活用したバイオメタンプラットフォームによるバイオメタン生産のイメージ



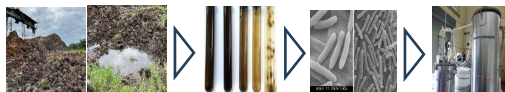
#### 具体的な研究活動

##### 1-① 微生物糖化プロセスの最適化

[R8年度KPI] 小規模プラントでの微生物糖化プロセス監視制御技術の試験運用を完了



##### 1-② 糖化効率の向上に向けた現地微生物の探索



##### 1-③ バイオメタネーションプロセスの実装

[R8年度KPI] バイオメタンプラットフォームパラメーター群の制御技術の実証を完了



# 6. 研究開発等の具体的な内容・社会実装の目標（令和8年度）

## テーマ2：次世代バイオマスアップサイクル技術の開発と実証

### ① 研究開発・社会実装の目標

#### 2-① 次世代バイオマスアップサイクル技術の開発と実証

- ・ R7年度に設計を完了した「自己水素供給型」用の発酵タンク及び「新規形式バイオメタンプラットフォーム」用の新規タンク的设计・設備により、マレーシア国内2箇所での実証プラントを構築し、当該2タイプのバイオメタンプラットフォームの運用を開始するとともに、資材生産試験を実施。

#### 2-② 技術導入による経済効果の評価

- ・ R7年度に収集したマテリアルバランスの年間データを基に、認証制度や税制優遇制度等を活用した際の経済効果を評価。
- ・ 生産資材の多様化ニーズに対応するためのバイオメタン液化技術等の検討や他のバイオマス原料への技術展開の可能性を検証。

#### 2-③ パーム生産の持続性向上効果の評価

- ・ パーム農園での微生物資材の施用による生産性向上効果の検証を開始し、1年目データを取得。
- ・ パーム農園で実施する長期圃場試験を継続し、農園からのパームバイオマスの回収による生産性向上効果を確認。

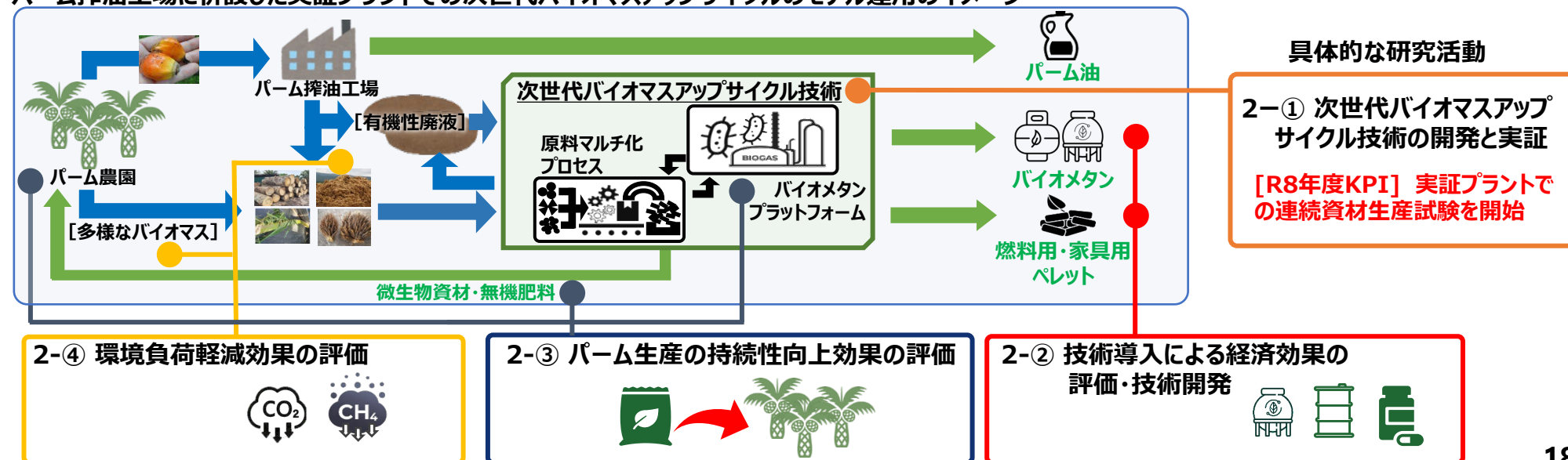
#### 2-④ 環境負荷軽減効果の評価

- ・ 当該技術導入によりパーム農園や搾油工場から排出される温室効果ガスのライフサイクルベースでの排出削減量の評価を実施するとともに、CO<sub>2</sub>削減目標への寄与を目指す\*。

\* 現地調査、データ収集はエネルギー総合研究所が担当

### ② 研究開発等の具体的な内容

#### パーム搾油工場に併設した実証プラントでの次世代バイオマスアップサイクルのモデル運用のイメージ



# 6. 研究開発等の具体的な内容・社会実装の目標（令和8年度）

## テーマ3：技術の社会実装に向けた推進体制の構築と国際展開

### ① 研究開発・社会実装の目標

#### 3-① 遠隔サポートシステムの実装

- ・ R7年度に選定したセンサー等の機材をマレーシアの実証プラントに設置し、日本からのモニタリング及びデータ収集を開始。
- ・ テーマ2-①と連携し、実証プラント運用技術情報収集し、AI支援情報提供システムに継続的にデータを蓄積・反映させ、その試験運用を実施。
- ・ 知財保護戦略の構築と秘匿化する知財の整理、また新規技術についてのプロセス特許等の取得についても推進。

#### 3-② 国際市場への試験的供給

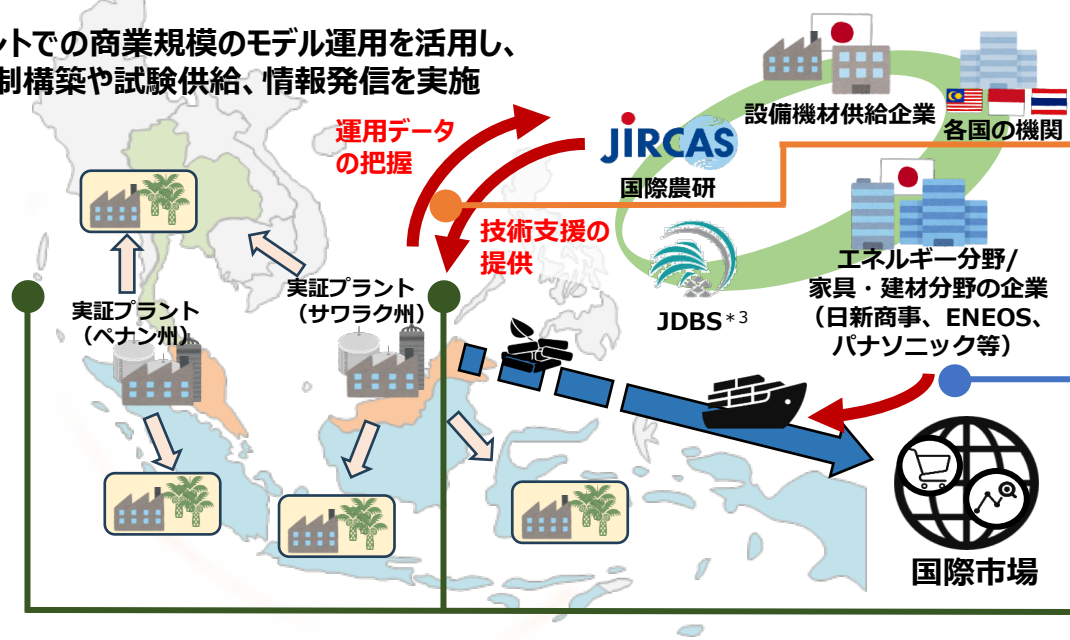
- ・ 民間企業\*1,2と連携し、試験的供給に向けた市場と流通に関する調査を実施し、市場ごとに供給する製品の必要スペックを確認。
- ・ 認証制度・現地優遇税制度の整理を進め、申請に向けたデータ取得を開始。

#### 3-③ 新規産業創出に向けた情報発信

- ・ 企業・投資家を招待したマッチングイベントを開催し、具体的な技術導入に向けた投資に関する相談を継続し、新規投資機会を開拓。
- ・ R6FS調査及びR7年度の活動により構築したネットワークを活用し、現地政府及びパーム認証機関と技術利用に関する協議を実施。

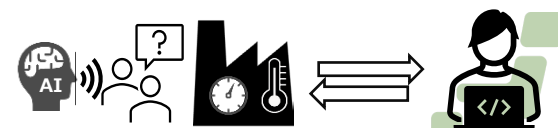
### ② 研究開発等の具体的な内容

実証プラントでの商業規模のモデル運用を活用し、必要な体制構築や試験供給、情報発信を実施



#### 具体的な活動

#### 3-① 遠隔サポートシステムの実装



#### 3-② 国際市場への試験的供給



#### 3-③ 新規産業創出に向けた情報発信

**[R8年度KPI]** 実証プラントを活用した技術導入可能な企業を招待したマッチングイベント（2件以上）を開催し、投資案件の相談を開始

\*1 日新商事(株)

\*2 ユナイテッドパームオイル（株）

\*3 JIRCASドリームバイオマスソリューションズ（原料マルチ化プロセスの技術普及を推進するために設立されたスタートアップ）

## 7. 年度別の実施内容・到達目標（KPI）（次年度以降）

テーマ名	実施内容の概要 到達目標（KPI）	R8年度実施内容 到達目標（KPI）	R9年度実施内容 到達目標（KPI）
①微生物を活用したバイオメタンプラットフォームの確立	商業規模のバイオメタンプラットフォームとしての連続稼働試験が完了し、商業規模レベルで運用可能なバイオメタンプラットフォームの設計仕様が提供可能（ <b>TRL6</b> ）	「微生物糖化プロセス」と「バイオメタネーションプロセス」を連結し、バイオメタンプラットフォーム（処理廃液量1t/日）とした際のパラメーター群の制御技術の実証を完了（ <b>TRL5</b> ）  小規模プラントでの微生物糖化プロセス監視制御技術の試験運用を完了（ <b>TRL5</b> ）	テーマ2で実施する実証プラント（処理廃液量200t/日）での運用に組み込み、商業規模のバイオメタンプラットフォームとしての連続稼働試験を完了（ <b>TRL6</b> ）  実証プラントレベルでの微生物糖化プロセス監視制御技術の実証を完了（ <b>TRL6</b> ）
②次世代バイオマスアップサイクル技術の開発と実証	実証プラント（処理廃液量200t/日）での連続資材生産試験が完了し、商業規模レベルで運用可能な次世代バイオマスアップサイクル技術設計仕様が提供可能（ <b>TRL6</b> ）	実証プラント（処理廃液量200t/日）での連続資材生産試験を開始（ <b>TRL5</b> ）	実証プラント（処理廃液量200t/日）での連続資材生産試験を完了（ <b>TRL6</b> ）  生産計画モデル（1件）及び技術導入効果評価情報（2件）の作成完了（ <b>TRL6</b> ）
③技術の社会実装に向けた推進体制の構築と国際展開	企業による技術導入に向けた投資（2件）を獲得し、当該技術を導入した新規工場の設計を開始（ <b>BRL6</b> ）	実証プラントを活用した技術導入可能な企業を招待したマッチングイベント（2件以上）を開催し、投資案件の相談を開始（ <b>BRL5</b> ）	生産したバイオメタンの国際市場への試験的供給（15万Nm <sup>3</sup> ）を完了（ <b>BRL6</b> ）

# 8. 工程表 (次年度以降)

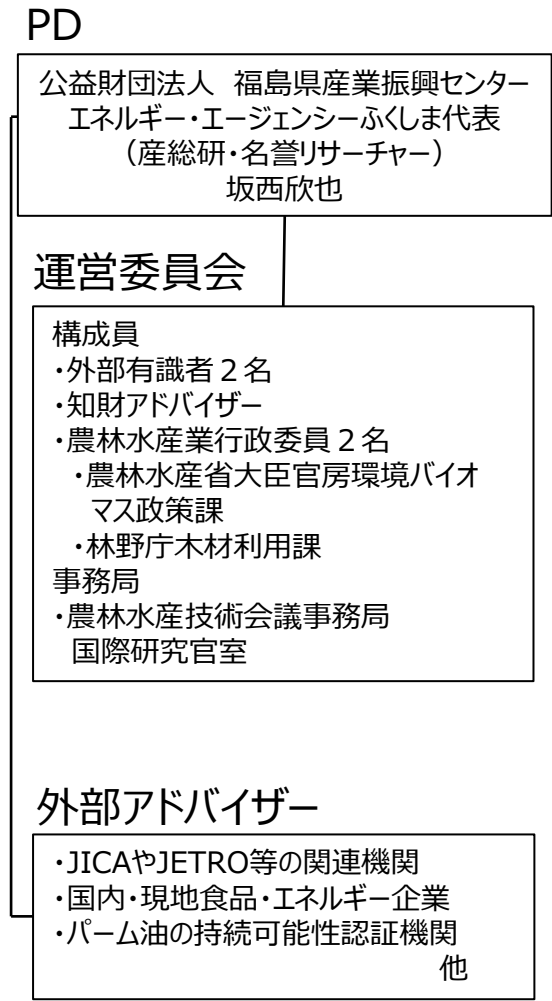
テーマ名	R8年度	R9年度
①微生物を活用したバイオメタンプラットフォームの確立	<p>バイオメタンプラットフォーム確立・運用パラメータの設定 (模擬的環境)</p> <p>微生物糖化プロセス制御技術の確立 (模擬的環境)</p>	<p>バイオメタンプラットフォームの確立 (実証プラント)</p> <p>実証プラントへの導入</p>
②次世代バイオマスアップサイクル技術の開発と実証	<p>実証プラント建設</p> <p>エネルギー・資材市場調査の実施</p>	<p>商業規模ワンストップ資材生産試験の実施 (実証プラント)</p> <p>経済効果の評価・生産計画モデル作成</p> <p>資料作成</p>
③技術の社会実装に向けた推進体制の構築と国際展開	<p>モニタリング/制御システム・遠隔サポート機能の実装・フィードバック検証</p> <p>生産資材・エネルギーの試験的供給に向けた準備</p> <p>技術導入企業とのマッチング機会の創出</p> <p>現地政府機関・パーム認証機関への働きかけ 現地政府との協議</p>	<p>国際市場への試験的供給</p> <p>投資の具体化</p> <p>バイオマス利用に関する政策提言</p>

## 8. 工程表（令和8年度の詳細）

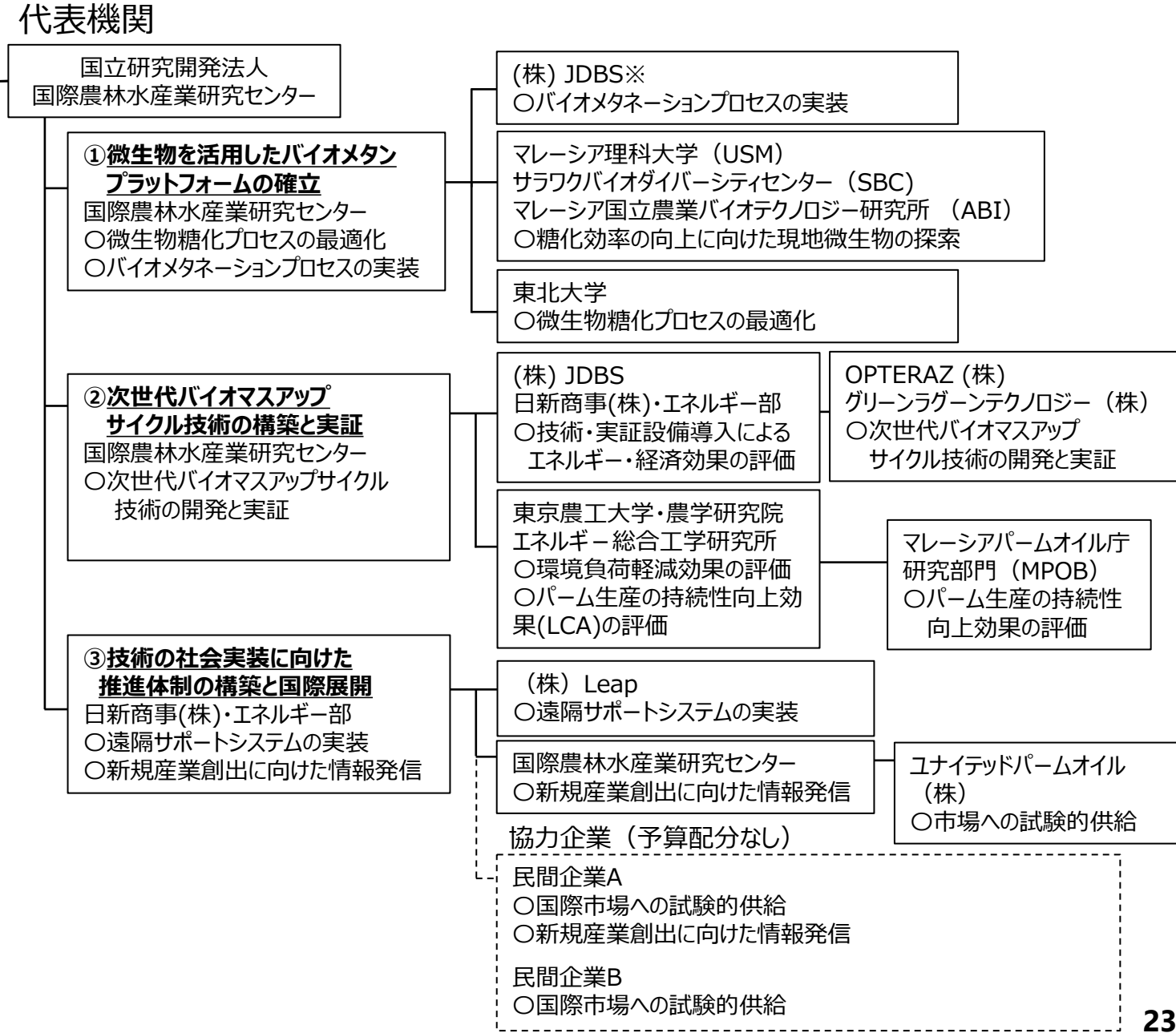
内容	R8年度											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
①微生物を活用したバイオメタンプラットフォームの確立 ○微生物糖化プロセスの最適化  ○糖化効率の向上に向けた現地微生物の探索  ○バイオメタネーションプロセスの実装	微生物糖化プロセス制御技術の確立（模擬的環境）											
	現地微生物の二次選抜				現地微生物の特性評価・知財化検討							
	バイオメタンプラットフォームとしての連続運転の実施・パラメータ値設定											
②次世代バイオマスアップサイクル技術の開発と実証 ○技術の開発と実証  ○技術導入による経済効果の評価  ○パーム生産持続性向上効果の評価  ○環境負荷軽減効果の評価	自己水素供給型実証プラント建設					商業規模資材生産試験の実施						
	新規形式バイオメタンプラットフォーム実証プラント建設							商業規模資材生産試験の実施				
	エネルギー・資材市場調査の実施、技術導入による経済効果の評価・生産資材の多様化ニーズへの対応											
	パームバイオマス回収・微生物資材施用によるパーム生産の持続性向上効果の評価											
	LCA評価の実施・分析											
③技術の社会実装に向けた推進体制の構築と国際展開 ○遠隔サポートシステムの実装  ○国際市場への試験的供給  ○新規産業創出に向けた情報発信	モニタリング機器の設置と制御システムの試験運用・データ収集											
	知財保護戦略の構築											
	試験的供給に向けた市場と流通に関する調査・認証・税制優遇制度申請準備											
	マッチングイベント開催・投資相談の実施											
	現地政府機関・国際認証機関等との情報交換・支援策等についての協議											

# 9. 実施体制及び実施者の役割分担（令和8年度）

## ◆ マネジメント体制



## ◆ 施策実施体制



\* 本提案では、国際農研が有する特許等の技術・知見が不可欠のため代表機関の公募は行わず、SATREPSで開発・実証した技術を活用するため、そのメンバー（研究機関・大学・企業）を体制に含む。

※JIRCASドリームバイオマスソリューションズ

# 10. 民間研究開発投資誘発効果及びマッチングファンドの見込み（令和8年度）

## ① 民間研究開発投資誘発効果（財政支出の効率化）の見込み

- 次世代バイオマスアップサイクル技術の導入による持続可能な資材・エネルギーの生産・流通により、現在バイオ燃料として日本に輸入されるパーム椰子殻（輸入額574億円、2020年度）関連事業の20倍程度の規模（1兆円、2035年）の新規産業が創出され、そのうちの2%に当たる年間約200億円程度が生産性・持続可能性を備えた食料・資材・エネルギー産業の創出に向けた民間研究開発に投資されると想定。
- 年間2件の新規の技術導入が行われる場合、スタートアップ（JDBS\*<sup>1</sup>）等による技術導入支援・資機材サプライ・メンテナンス事業により、年間80億円程度の規模のビジネスが形成されると想定され、このうちの4% \*<sup>2</sup>に当たる年間3.2億が、他のバイオマスへの当該技術の適用や新技術の開発に利用され、次世代バイオマスアップサイクル技術の国内及び世界各地への展開を推進。

\*<sup>1</sup> JIRCASドリームバイオマスソリューションズ（原料マルチ化プロセスの技術普及を推進するために設立されたスタートアップ）

\*<sup>2</sup> 一般的なエネルギー・環境関連の製造・エンジニアリング企業のR&D比率の範囲の中で、技術ベンチャーとして妥当な値と考える。

## ② 民間からの貢献度（マッチングファンド）の見込み

- 提案する技術開発・実証に対してコンソーシアムに参加する民間企業及び協力企業から年間9,300万円程度の貢献を想定。
  - JDBS（エンジニア・研究開発2名 \* 750万円/年）により1,500万円/年
  - 日新商事（経営スタッフ2名 \* 900万円/年及び現地技術スタッフ10名 \* 200万円）により3,800万円/年
  - 民間企業A（事業開発1名 \* 900万円/年）により900万円/年
  - 民間企業B（事業開発1名 \* 900万円/年）により900万円/年
  - Leap（技術者1名 \* 200万円/年）により200万円/年
  - ユナイテッドパームオイル（株）\*<sup>3</sup>（現地技術スタッフ5名 \* 200万円/年）により1,000万円/年
  - グリーンラグーンテクノロジー（株）\*<sup>3</sup>（現地技術スタッフ5名 \* 200万円/年）により1,000万円/年
- マッチングファンド率は約48.4%（令和8年度）（9,300万円/ 19,230万円）

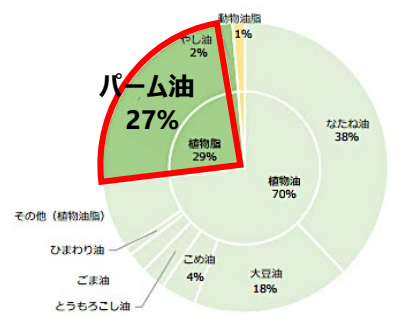
\*<sup>3</sup> R8年度から新規に参画した現地企業

- 我が国は、**国内で消費するパーム油の全量**を**東南アジアから輸入**している。
- 一方、現地ではパーム油生産の過程で発生する**大量の未利用バイオマス**が原因となって**温室効果ガス排出等の環境負荷**や**農園の生産力低下**を引き起こすことから、持続的な生産が困難になりつつある。
- 大量で多様なパームバイオマスは、再利用のための処理に時間・労力・コストがかかることから、未利用で放置されることが多く、この未利用バイオマスを**低コストかつ効率的に新たな価値ある資源に変換する技術**（アップサイクル技術）の開発とその世界への展開が強く求められている。

## 我が国でのパーム油の利用と世界の状況

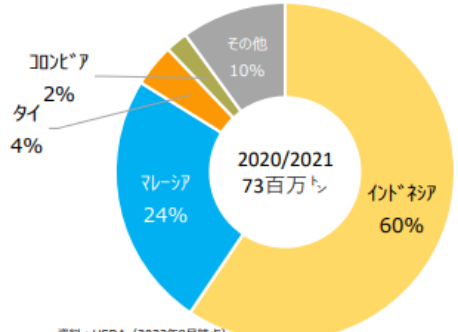
- パーム油は、我が国の油脂供給量の約3割を占め、全量を東南アジア(マレーシア、インドネシア)から輸入。
- マーガリンや製菓材料、石鹼等の原料として、1人当たり年間約5kgを消費。

日本の油脂供給量に占める割合



資料：農林水産省「油脂生産実情調査」、財務省「貿易統計」。  
注：パーム油はパーム殻油を含む。その他(植物油)については一部植物油も含むが、大部分が植物油のため、便宜的に植物油に含めている。

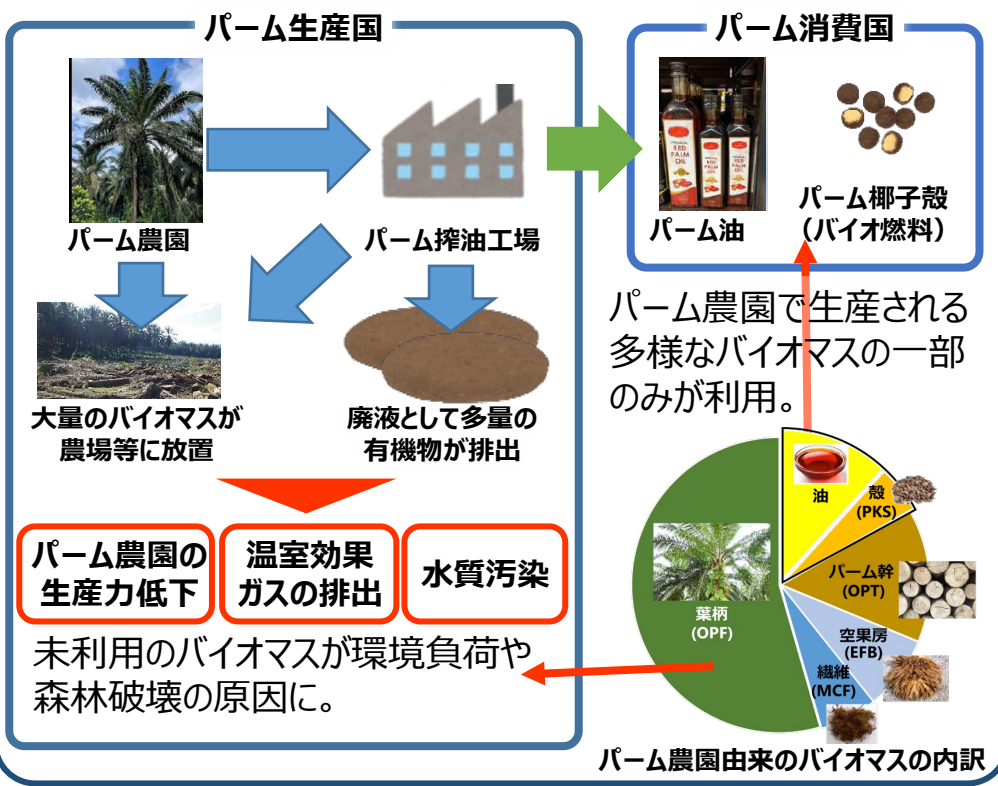
世界のパーム油生産国



資料：USDA (2022年8月時点)

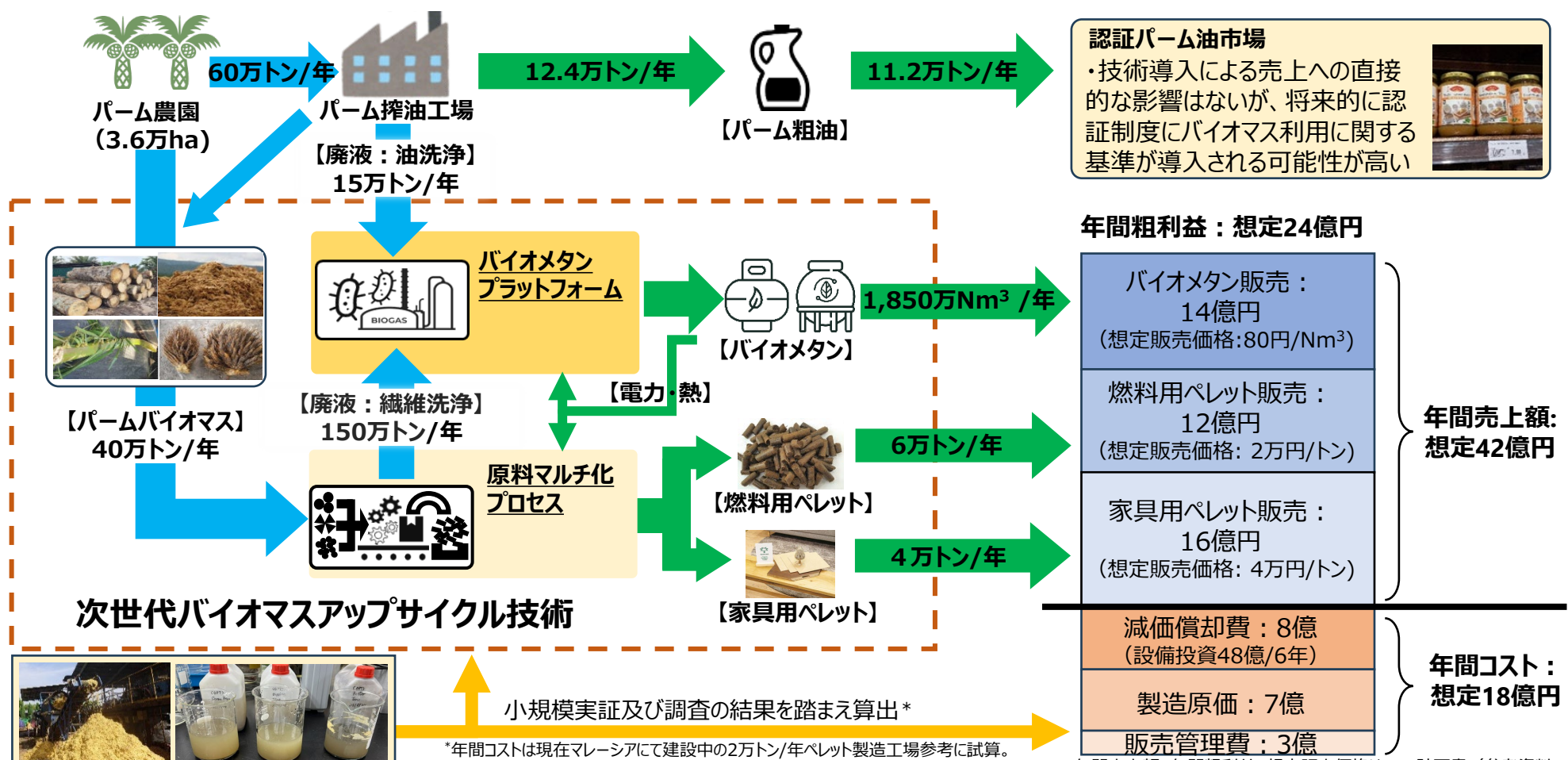
- 持続可能性の認証を受けたパーム油へのニーズの高まりを受け、獲得競争が発生。
- 主に東南アジアで生産されるが、近年は南米やアフリカ等でもプランテーション生産面積が拡大。

## パーム農園由来バイオマスの利用状況と課題



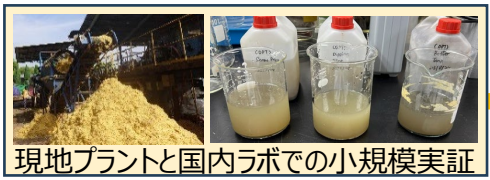
- 小規模実証及び調査の結果を踏まえ、パーム搾油工場（年産12.4万トン以上）に**適切な規模の次世代バイオマスアップサイクル技術を導入**することで、**十分に経済的な持続性を確保できる**ことを確認した。
- マレーシアのパーム農園**（570万ha）は**十分なバイオマス供給能力**(1億8千万トン/年)**を有する**ことを確認した。
- インドネシアへの展開**は、**パーム農園の更新期**（2030年以降）**を踏まえた計画が必要**であることを確認した。

パームバイオマス原料40万トン規模の次世代バイオマスアップサイクル技術を運用した場合のマテリアルフロー及び売り上げ予測



**認証パーム油市場**

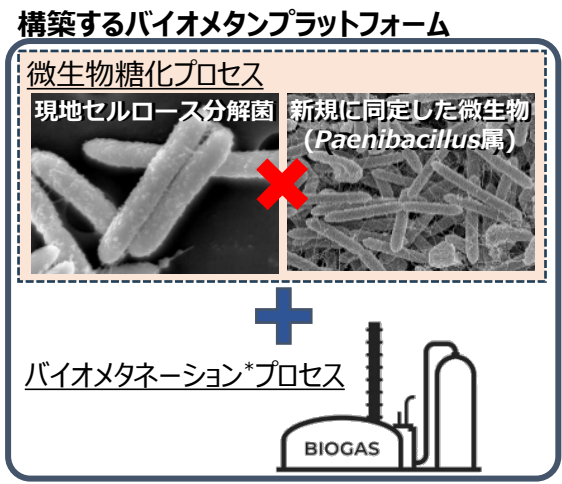
・技術導入による売上への直接的な影響はないが、将来的に認証制度にバイオマス利用に関する基準が導入される可能性が高い



# 参考資料2-2. 現地パーム残渣廃液処理に適切な新規微生物組み合わせを同定 (R6年FS調査結果)

- マレーシアで利用可能な**高い水素生産能とリン可溶化能を有する微生物 (Paenibacillus属)**を同定し、適切な現地**セルロース分解菌**と組み合わせることで**微生物糖化プロセス**を構築可能であることを確認した。
- Paenibacillus属糖化菌を利用した微生物糖化プロセスとバイオメタネーションを組み合わせることで最終的な**バイオメタン生産量の2倍増**と**水素調達費削減による生産コストの40%低減** (対既存技術) の**実現可能性**を確認した。

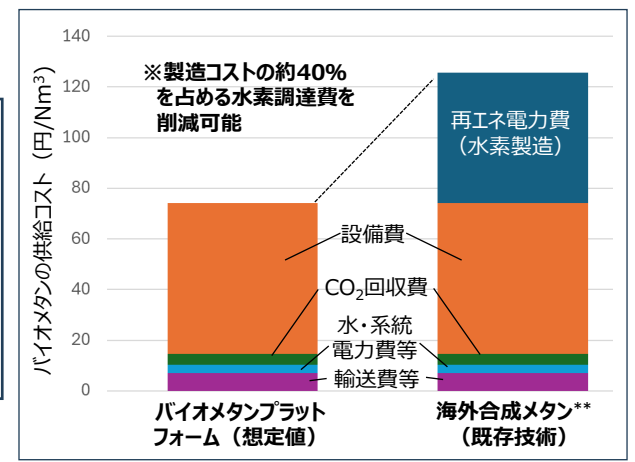
## 確認できた微生物組み合わせにより想定される効果



### 既存技術に対する優位点

- メタン発酵に利用できない廃液中の有機物 (セルロース等) を微生物糖化プロセスにより糖に変換し、メタン発酵に利用することで、コスト増なしでバイオメタン生産量を増加可能
- 微生物糖化プロセスで発生する水素を回収し、バイオメタネーション\*に利用することで、既存のメタン合成技術に必要であった水素調達費を削減可能

**最終的なバイオメタン生産量  
2倍増と生産コスト40%削減**  
 (約26円/kWh→約15円/kWh)



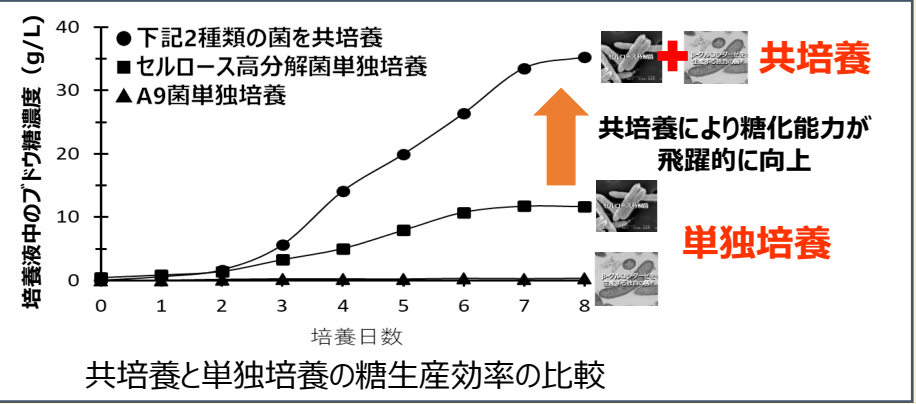
想定するバイオメタン供給コスト内訳と既存技術との比較

\*\*経産省第9回 メタネーション推進官民協議会(2022/11/22) 資料3-4「合成メタンの製造・供給費用試算 (P.18)」の海外合成メタン (既往技術) 基準想定値を用いて試算

## 参考：微生物糖化プロセス

複数の**微生物の特性を組合せて活用** (共培養) することで、市販酵素の購入をせずに**低コスト・高効率で糖化を実現可能**

### 国際農研が特許\*\*\*を有する微生物糖化の例



共培養と単独培養の糖生産効率の比較

\*\*\*特開2022-168778 「β-グルコシダーゼを生産する微生物及びβ-グルコシダーゼを生産する微生物を用いたセルロース系バイオマスの糖化方法」