

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3月23日

農林水産省

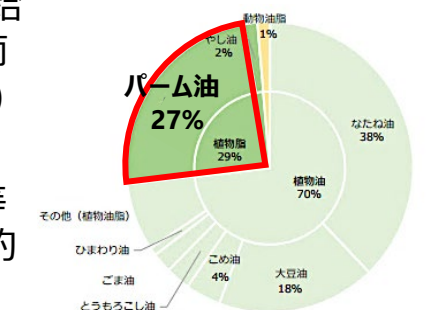
1.未利用パームバイオマスと「次世代バイオマスアップサイクル技術」の背景

- 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（ヤシ殻、幹、葉）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

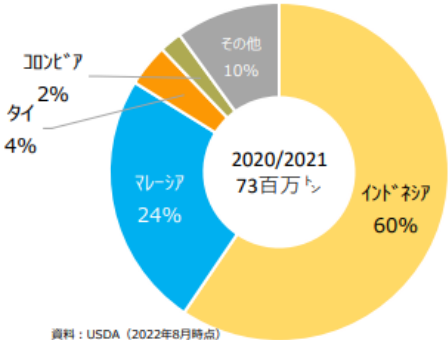
- パーム油は、我が国の油脂供給量の約3割を占め、全量を東南アジア(マレーシア、インドネシア)から輸入。
- マーガリンや製菓材料、石鹸等の原料として、1人当たり年間約5kgを消費。

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、便宜上植物油に含めている。

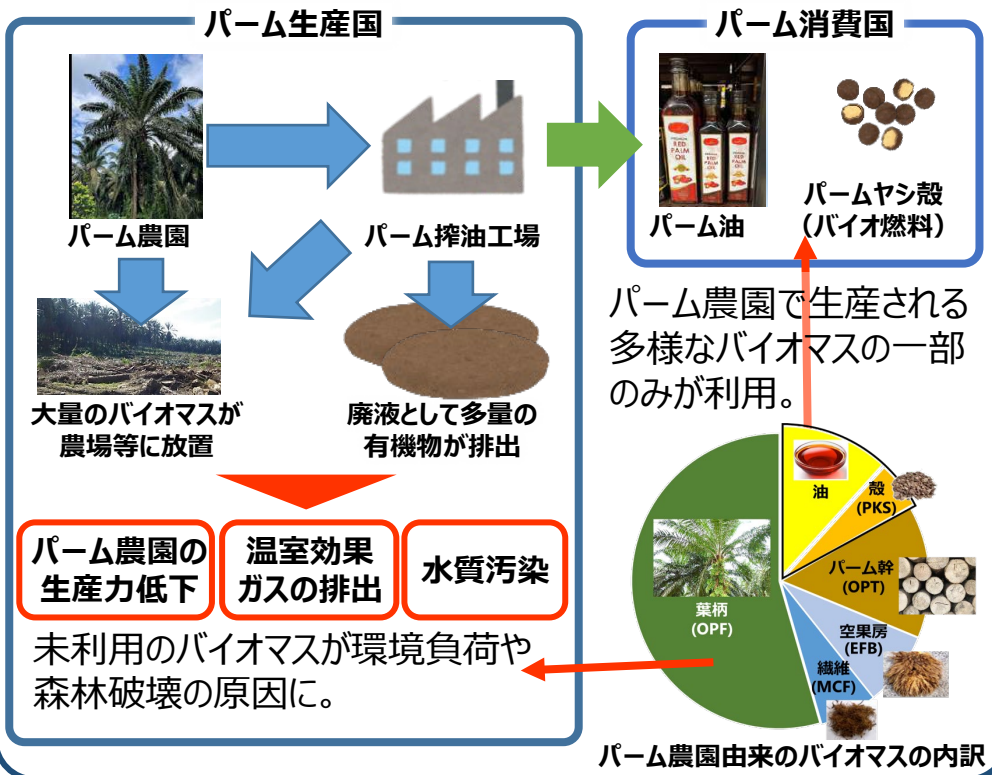
世界のパーム油生産国



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



2. 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）

<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



< 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



<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

パーム産業が抱える未解決の問題

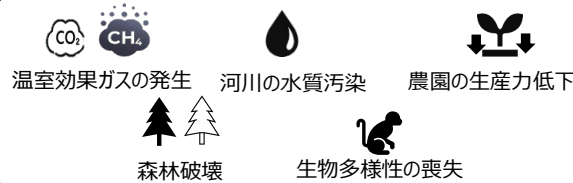
パーム農園や搾油工場で放置される
パーム油生産由来の多様で大量のバイオマス



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。

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

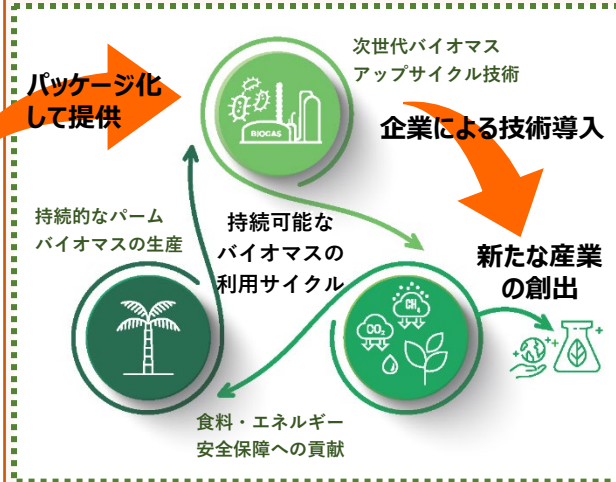
テーマ3：技術の社会実装に向けた推進体制の 構築と国際展開

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



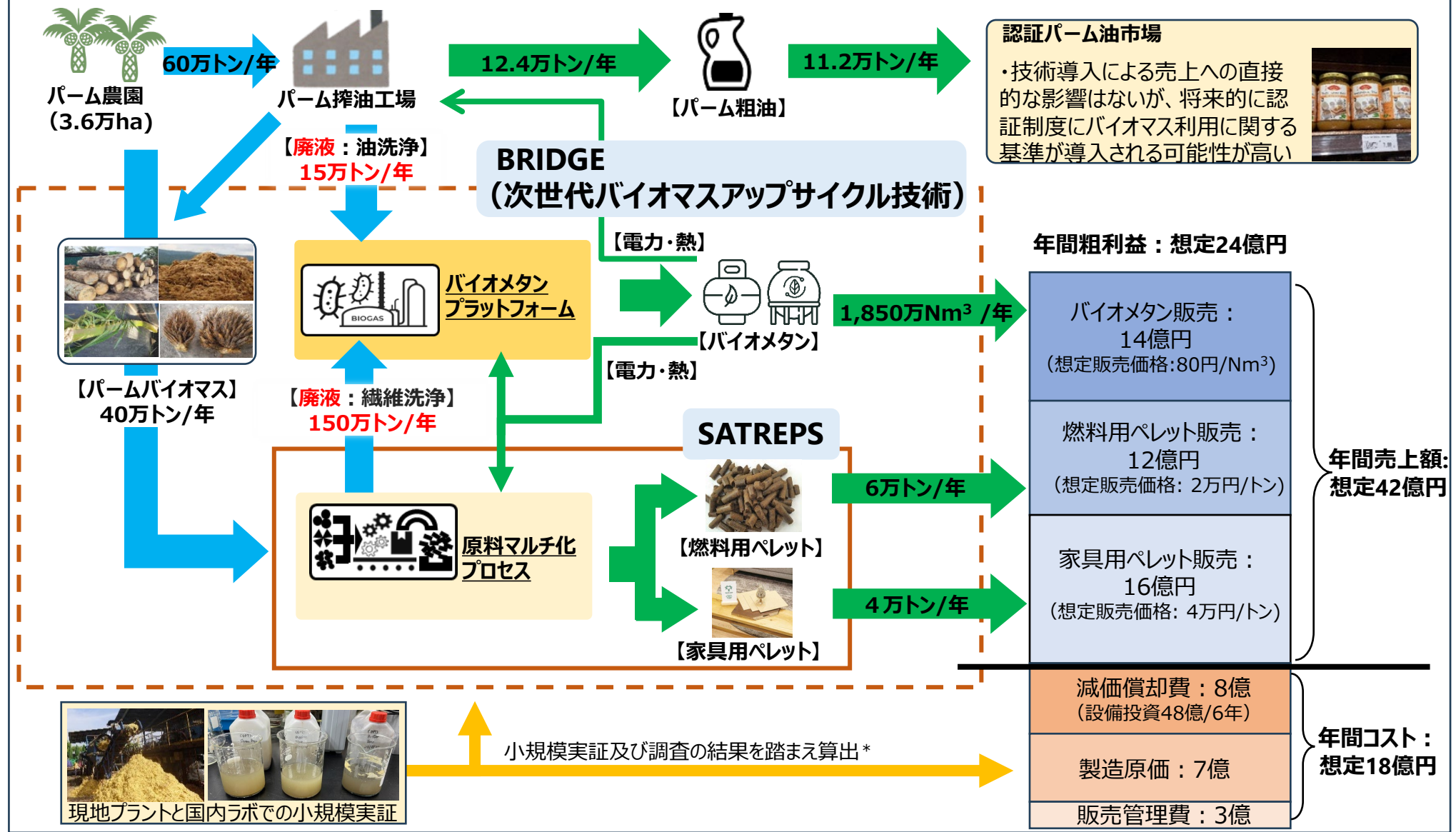
未利用バイオマスの活用を可能とする 技術・制度・サービスパッケージを提供



- ◆ 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。

3.「次世代バイオマスアップサイクル技術」の全体像

固形バイオマス原料40万トン規模でのマテリアルフロー及び売り上げ予測



*年間コストは現在マレーシアにて建設中の2万トン/年ペレット製造工場参考に試算。
バイオメタン生産に係る追加設備費は既存設備価格を参考に設備投資費に含めた。

※年間売上額、年間粗利益、想定販売価格は、R7計画書（参考資料2-4 シナリオ1）「現在の国際価格が維持されとした場合」の値を使用

4. 主要な研究成果（BRIDGE研究 1年目）

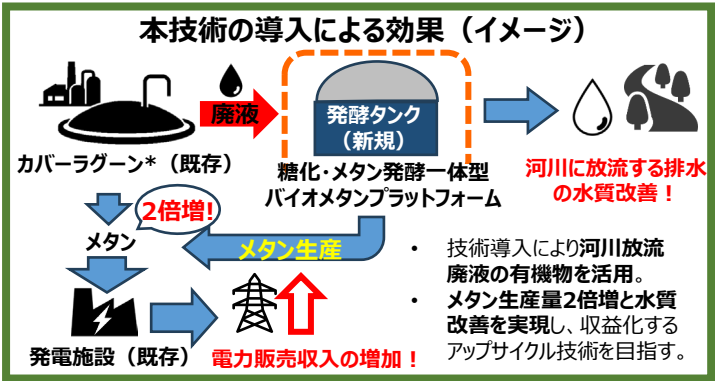
- 廃液に含まれるメタン生産に利用可能な**有機物量を処理前の6倍に増加**させる条件を確認。
- 既存バイオガス施設の**廃液に糖化菌を加える**ことで、**更なるメタン発酵が可能**になることを確認。
- **セルロース分解能率（糖化）を3倍上昇**させる現地の微生物叢を発見。⇒**メタン生産の更なる効率化UP！**
- 今後、安定的・効果的な微生物の組合せや培養条件の最適化、また実装サイズの**バイオメタンプラットフォーム**での実証試験により資材（バイオメタン及びペレット）生産試験や経済性評価試験を実施。

1. 最適なメタン生産環境条件の解明

- 小規模実証（1t/日規模）での微生物糖化プロセスの最適化を進め、**廃液に含まれるメタン生産に利用可能な有機物量を処理前の6倍に増加**させる条件（温度、ph等）を確認。

2. 廃液からもメタンを生産できる新たなアップサイクル技術の検証

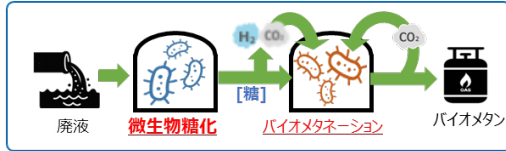
- 従来のバイオガス生産施設（カバーラグーン*）では捨てられていた**廃液に糖化菌を加える**ことで、一つの発酵槽内で微生物糖化とバイオメタネーションが同時進行可能なことを確認。
- 従来のバイオガス生産施設とその廃液を利用することで、コストを削減しつつ、**メタン生産量を増加**させる新たなアップサイクル技術の検証が進捗。



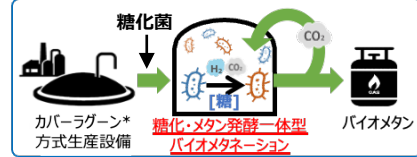
*カバーラグーン：搾油工場からの廃液をためてガスを集めるビニールで覆った池

2タイプ^oのバイオメタンプラットフォーム

微生物糖化プロセスからの水素供給を分離し、バイオメタネーションプロセスに効率的に利用する
自己水素供給型バイオメタンプラットフォーム



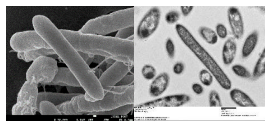
発酵タンク内の微生物間での糖・水素の交換を利用することで初期費用と運用コストの最小化が可能な
糖化・メタン発酵一体型バイオメタンプラットフォーム



☆プロセス特許として知財化検討中

3. 高効率なメタン生産に向けた現地微生物の探索

- 糖化菌と共培養でセルロース分解効率が**3倍上昇する菌の発見！**
これより**セルロース（繊維）をメタンガス原料として利用可能**に。



R6年度FS調査で同定した糖化菌
(*Paenibacillus macerans*)
マレーシア国内特許成立（2025年9月）

