

# 次世代バイオマスアップサイクル技術の世界展開 に向けた調査研究

## 研究開発とSociety 5.0との橋渡しプログラム (BRIDGE)

令和6年度研究開発等計画

【応募様式】

令和6年6月

農林水産省

○実施する重点課題に○を記載（複数選択可）

| 業務プロセス転換・政策転換に向けた取組 | SIP/FS等より抽出された取組 | SIP成果の社会実装に向けた取組 | スタートアップの事業創出に向けた取組 | 若手人材の育成に向けた取組 | 研究者や研究活動が不足解消の取組 | 国際標準戦略の促進に向けた取組 |
|---------------------|------------------|------------------|--------------------|---------------|------------------|-----------------|
| ◎                   |                  |                  |                    |               |                  |                 |

○関連するSIP課題に○を記載（主となるもの）

| 持続可能なフードチェーン | 統合型ヘルスケア | 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 | マテリアルの事業化・育成エコ |
|--------------|----------|-----------|---------|--------|-----------|-------------|----------|------------|---------------|------------|------------|-----------|----------------|
| ○            |          |           |         |        |           |             |          |            |               |            |            |           |                |

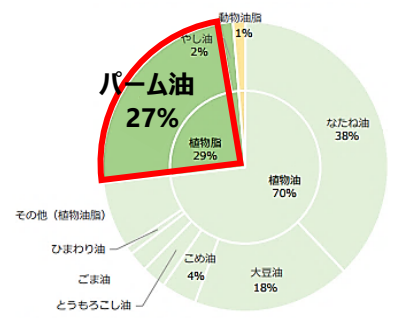
# 1-1. 「次世代バイオマスアップサイクル技術の世界展開に向けた調査研究」の位置付け

- 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

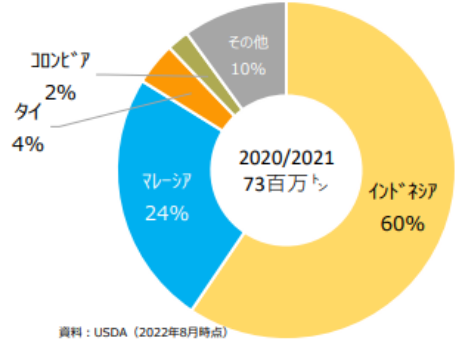
- パーム油は、我が国の油脂供給量の約3割を占め、全量を東南アジア(マレーシア、インドネシア)から輸入。
- マーガリンや製菓材料、石鹼等の原料として、1人当たり年間約5kgを消費。

日本の油脂供給量に占める割合



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

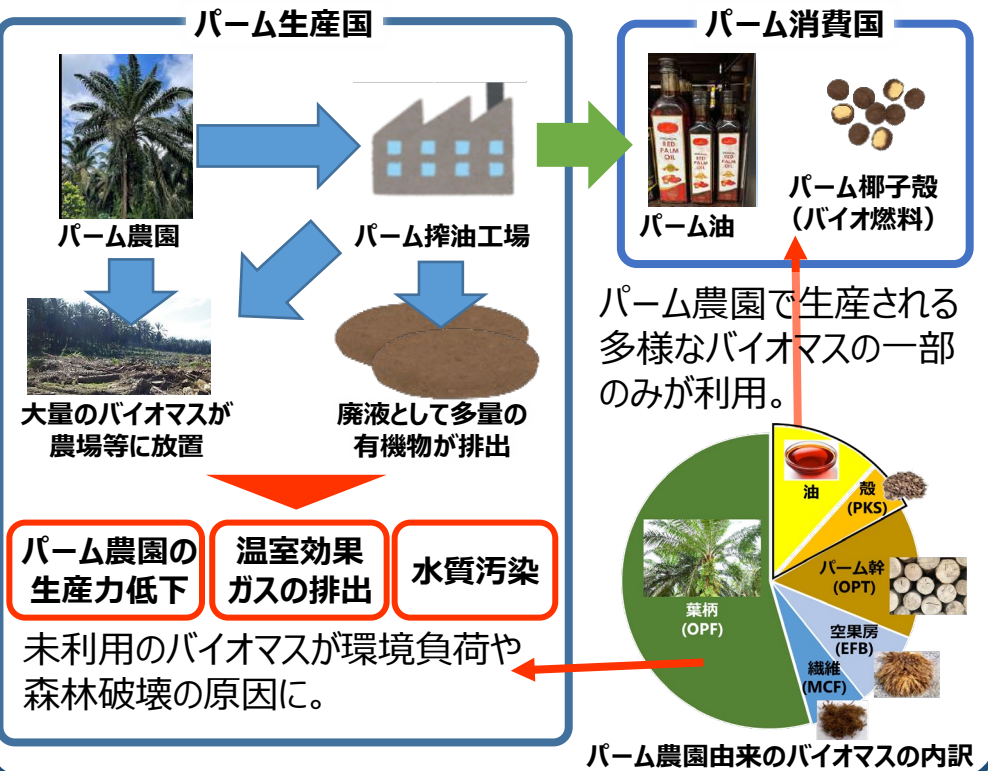
世界のパーム油生産国



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

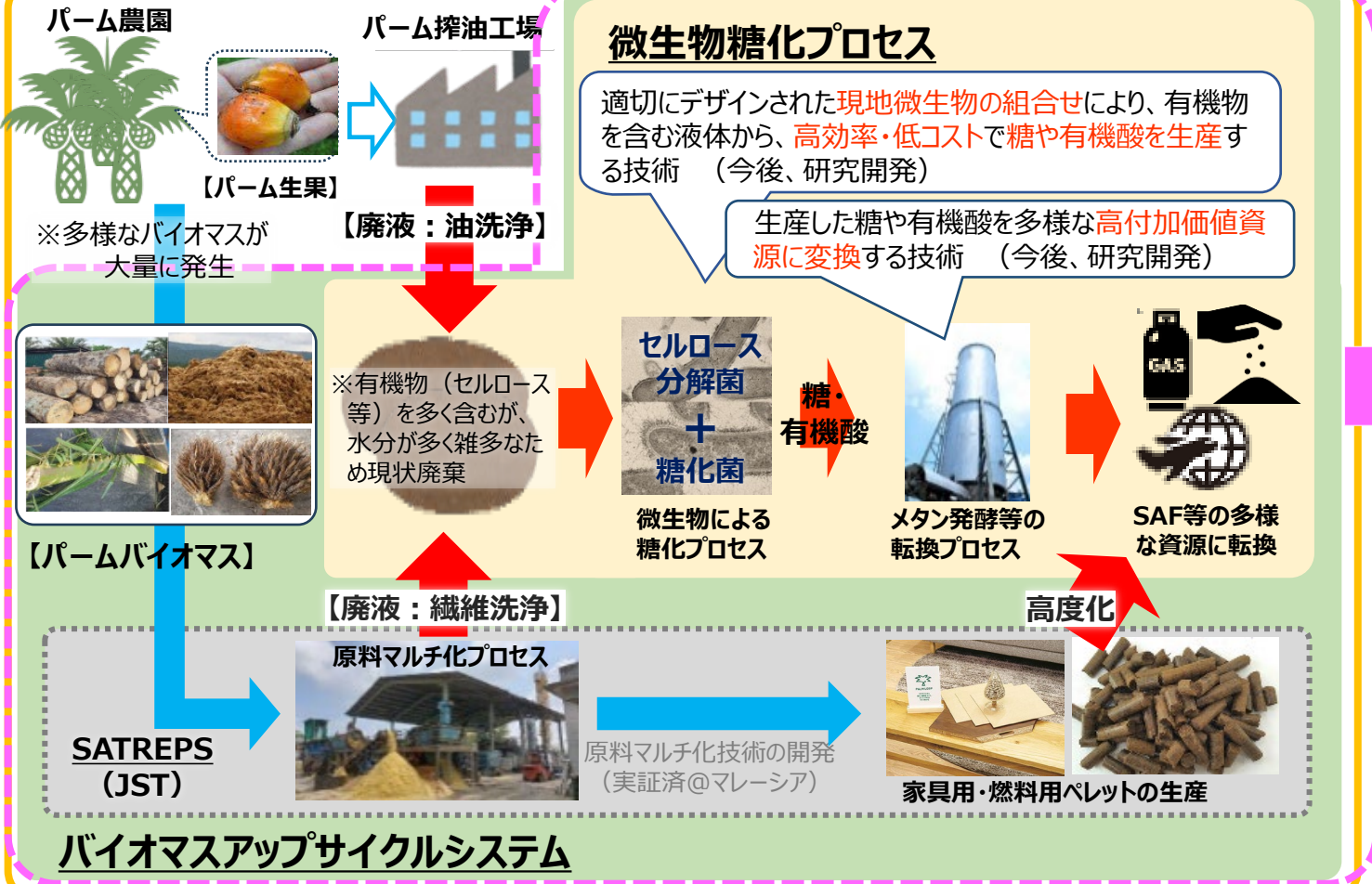


パーム農園由来のバイオマスの内訳

# 1-2. 「次世代バイオマスアップサイクル技術の世界展開に向けた調査研究」の位置づけ

- 未利用のパームバイオマスからSAF等の高付加価値な資源を低コストで生産する「**パームバイオマスアップサイクルシステム**」を構築し、主要なパーム油生産国であるマレーシア現地で**経済性向上と環境負荷低減効果を実証**する。
- 将来的にはパームバイオマスだけでなく、これまで廃棄されていた**他の未利用バイオマスへの展開**も視野に入れ、世界規模での**環境と調和した食料・資源・エネルギー生産への転換**を目指す。

## バイオマスアップサイクルシステム導入イメージ



- ### FS調査
- ①パーム残渣廃液処理に最適な微生物を調査
  - ②バイオマスアップサイクルの実現性を確認、必要となるコストの詳細を把握
  - ③本システムでの生産物の価格競争力や需要の分析
- アップサイクルシステム導入によるビジネスの持続可能性を評価

## 2. 解決する社会課題・背景／現状

### <社会課題>

○東南アジアのパーム油生産の現場では、生産の過程で排出されるパーム幹や葉、繊維、有機性廃液などの多様なバイオマスが**未利用のまま放置**されることで、**メタン等の温室効果ガスの排出**や**水質汚染による環境負荷**、**農園の生産性低下**に起因する**新たな森林伐採**等の原因となっている。

食料生産と競合しない未利用の農産バイオマスを新たな高付加価値な資源として利用するために、農業から排出される多様な農産バイオマスに対応できるアップサイクル技術が求められている。

### <背景／現状>

○現在のパーム油生産は自然破壊につながるとして、EUではパーム油の輸入を規制する動きが強められおり、同様の規制が他国にも広がっていくと、我が国がパーム油やバイオマスを輸入できなくなる恐れ。

○我が国では、2022年9月に閣議決定された「バイオマス活用推進基本計画」に、「国際社会における持続可能なバイオマス利用システムの確立に貢献」が2030年目標の一つとして設定。

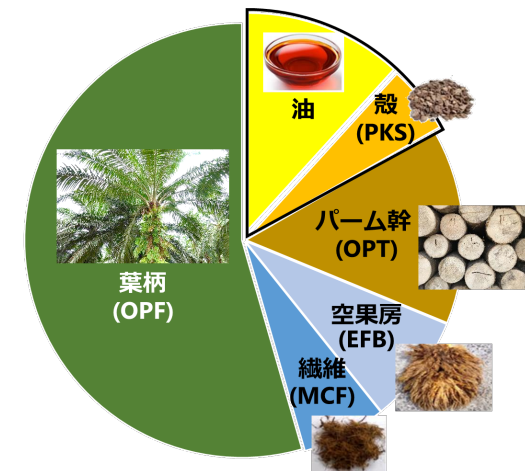
○未利用で放置される多様なパームバイオマスを、資材やエネルギーの生産に活用することで、パーム産業が引き起こす**環境負荷**や**森林破壊**を**軽減**し、**自然と調和したパーム産業への転換**と**新たな産業の創出**が期待。

○**国際農研が有する2技術**（参考資料1）を活用し、バイオマスアップサイクルの構築に必要な技術開発を行うことで、**多様なパームバイオマスから効率的・低コストで付加価値の高い資源を生産**することが可能。

○当該システムを広く社会実装していくためには、システムの**実現可能性を確認**するとともに、これを活用した**ビジネスの持続可能性を評価**することが必要。



農園に放置されたパームバイオマスとそれによって引き起こされる環境負荷



パーム農園由来のバイオマスの内訳



## 研究開発の目標

- ・パームバイオマスアップサイクルシステムの**実現可能性を確認**（TRL4）
- ・パームバイオマスアップサイクルシステムの導入による**ビジネスの持続可能性を評価**（BRL4）

## 研究開発の内容

**テーマ1**：マレーシアで実装可能なパーム残渣廃液処理に最適な微生物の探策  
-既存微生物ライブラリを利用し、マレーシアで実装可能なパーム残渣廃液に**最適な微生物を調査**



**テーマ2**：バイオマスアップサイクルの実現性及びコスト評価のための小規模実証  
-マレーシアでの実証を通じてバイオマスアップサイクルの**実現性を確認**し、必要となる**コストの詳細を把握**

**テーマ3**：バイオマスアップサイクルの経済性及び生産物の市場調査  
-アップサイクルされたパームバイオマス由来の**生産物の価格競争力や需要の分析等**を通じ、アップサイクルシステム導入による**ビジネスの持続可能性を評価**

## 3-2. 研究開発等の内容・社会実装の目標

| テーマ名                              | 実施内容概要<br>到達目標 (KPI)  | R6年度実施内容<br>到達目標 (KPI)   |
|-----------------------------------|---|--|
| ①マレーシアで実装可能なパーム残渣廃液処理に最適な微生物の探索   | マレーシア現地でのパームバイオマスアップサイクルシステム構築と、安定した資材・エネルギー生産可能性を実証 (TRL4)               | <ul style="list-style-type: none"> <li>マレーシアの既存微生物ライブラリを利用した微生物の性能評価結果を基に、パーム残渣廃液処理に最適な菌株を確認</li> </ul>                                |
| ②バイオマスアップサイクルの実現性及びコスト評価のための小規模実証 | パームバイオマスアップサイクルシステムを活用した、東南アジアパーム生産国でのバイオマス資材・エネルギー生産ビジネスの持続可能性を評価 (BRL4) | <ul style="list-style-type: none"> <li>ラボスケールで、安定した糖化・ガス生産が可能であることを現地実証</li> <li>アップサイクル生産物の性能試験・試験販売を行い、競合する他の生産物との比較優位を確認</li> </ul> |
| ③バイオマスアップサイクルの経済性及び生産物の市場調査       |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>システム構築・運用コスト、バイオマス供給状況、生産物の国際市場価格・需要に関するデータを基に、パームバイオマスアップサイクルのビジネスモデルを検証</li> </ul>            |

# 4. 想定する実施体制及び実施者の役割分担

## ● 想定する体制

### PD候補

農水省農林水産技術会議事務局  
国際研究官

### 運営委員会

**構成員**  
 ・外部有識者2名  
 ・内部委員3名  
   ・環境バイオマス政策課  
   ・食品製造課  
   ・国際地域課

**事務局**  
 ・農林水産技術会議事務局  
 国際研究官室

### 外部アドバイザー

○JICAやJETRO等の関連機関  
 ○国内・現地食品・エネルギー企業  
 ○パーム油の持続可能性認証機関  
 他

## ◆ 施策実施体制

### 代表機関

国立研究開発法人  
国際農林水産業研究センター

① マレーシアで実装可能なパーム  
残渣廃液処理に最適な微生物の探索  
国際農林水産業研究センター

国際農研・生物資源利用領域  
小杉昭彦  
システム構築・資源生産技術  
多様化

マレーシア国立農業バイオテクノロジー研究所  
Seetha K.  
微生物菌株同定・特性評価

② バイオマスアップサイクルの  
実現性及びコスト評価のための  
小規模実証  
国際農林水産業研究センター

(株)JIRCASドリームバイオマス  
ソリューションズ (JDBS)  
実証データ収集・コスト分析

(株)OPTERAZ  
現地設備運用管理・原料調達

③ バイオマスアップサイクルの  
経済性及び生産物の市場調査  
(株)JIRCASドリームバイオマス  
ソリューションズ (JDBS)

日新商事(株)・エネルギー部  
現地関係企業との連携調整

(株)パナソニックハウジングソリューションズ・PalmLoop  
ユーザー企業との連携調整

# 5. BRIDGE終了後の出口戦略

## ● BRIDGE終了後の出口戦略

○FS終了後、実用規模でのバイオマスアップサイクルシステムの構築及び実証試験を実施し、導入事例として本事業の参画企業によるアップサイクルシステムの導入を推進。

○スタートアップを設立し、我が国の食品・エネルギー・加工利用企業のニーズに対応した高付加価値資材・エネルギーを生産するアップサイクルシステムを、各国の搾油工場に導入するための技術支援、サプライ供給を行うプラットフォームビジネスを展開。

○農水省は「みどりの食料システム戦略」等を踏まえ、他省庁や関係機関とも連携し、様々な施策を通じて我が国の「持続可能な食料・資材・エネルギーの調達」の実現に向けた取組を支援。

### 出口戦略のイメージ

