バイオジェット燃料生産技術開発事業
技術動向調査

SAF原料としてのパーム残渣の調達、及びバイオガスを介したSAF変換パスウェイに関する調査研究

発表日： 2024年12月18日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

発表者名　相原正雄
団体名　（株）JIRCASドリームバイオマスソリューションズ（JDBS)
問い合わせ先　株式会社JIRCASドリームバイオマスソリューションズ
E-mail:　info@j-dbs.com　TEL:029-875-6403（エンジニアリング・総合事務所）

事業概要

１．目的

本調査研究ではパームバイオマスをSAF原料として調達、変換してニートSAF生産に至るまでのサプライチェーンについて、その実現のための技術的な確認を行うことを目的とする。

２．期間　2024年5月7日から2025年3月31日

３．目標（中間・最終）

中間目標　パーム産業の残渣からSAF原料にするバイオガス生産の確実性検証

最終目標　バイオガスからFT合成を介して、SAFの生産が可能であるかを検証

４．成果・進捗概要

1) パームバイオマスの収集輸送方法及びSAF製造に資する量の確保が可能

2) バイオガスからSAFへのプロセスは天然ガス(NG；CH4）からの液体燃料製造技術（GTL)で可能と考えられる。

3) バイオガス量の最大化を図り、SAF増産に繋げることを検討中

1．背景：パーム産業の現状、及び廃棄物の資源化

背　　景

- パーム油生産量は2021年で8,000万トン強(FAO統計)に達し、世界の植物油の3分の１を占める必要不可欠の植物油
- パーム油生産に伴い、パーム農園からは古木や枝葉、搾油工場から搾り滓、廃液など異なる種類の膨大なバイオマスが日々排出されている

- しかしその大部分が未利用の状態で放置されることで、GHG排出源となるリスクや農園土壌環境に悪影響があることが、国際農林水産業研究センター（国際農研:JIRCAS）主導による地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）で指摘されている

- そこで農園や搾油工場から排出されるパームバイオマスの古木(OPT)，枝葉(OPF)、空果房(EFB)、工場排水(POME)等を放置せず資源化するため「原料マルチ化プロセス」がSATREPSで開発された。

- 同プロセスでは固体燃料やバイオガスが生産できる。
  バイオガスはプロセスエネルギーとして利用しても、余剰バイオガスが相当量生じることから、それをSAFの原料にした生産が可能と考えた。

2．SATREPSで開発されたパームバイオマスの資源化

国研）国際農林水産業研究センターの研究成果を基に社会実装

出所：国際農研（JIRCAS）

パームバイオマスの資源化の研究成果

同一プロセスで多様なパーム残渣を多様な製品にアプサイクルが可能

例：パーム幹(OPT),枝葉(OPF)の糖液とPOMEはバイオガスに

同時に、糖液を取り除いた後の繊維残渣は燃料・資材用ペレットに加工

バイオガスはプロセスエネルギーとして利用しゼロエミッションを達成、更に、余剰バイオガスが相当量発生している

3．パームバイオマスからのバイオガスを介したSAF製造

原料からSAFまでのサプライチェーン

A：SAF原料サプライチェーン

①パーム農園内の残渣(OPT, OPF)
②搾油工場からの残渣(EFB, POME等)

→

原料マルチ化プロセス
バイオマス（糖液）→嫌気発酵→バイオガス

→

B：SAF製造サプライチェーン

→ バイオガス →

SAF粗油生産施設
バイオガス(CH4, CO2)改質
→CO, H2→FT合成

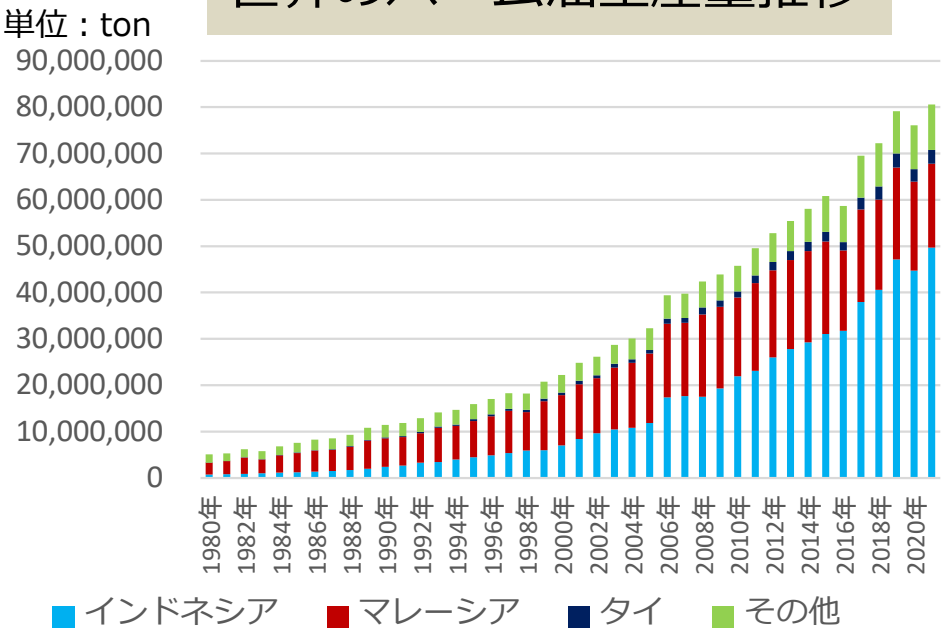
→ FT合成油 →

精製工場
ニートSAF

出所：JDBS作成

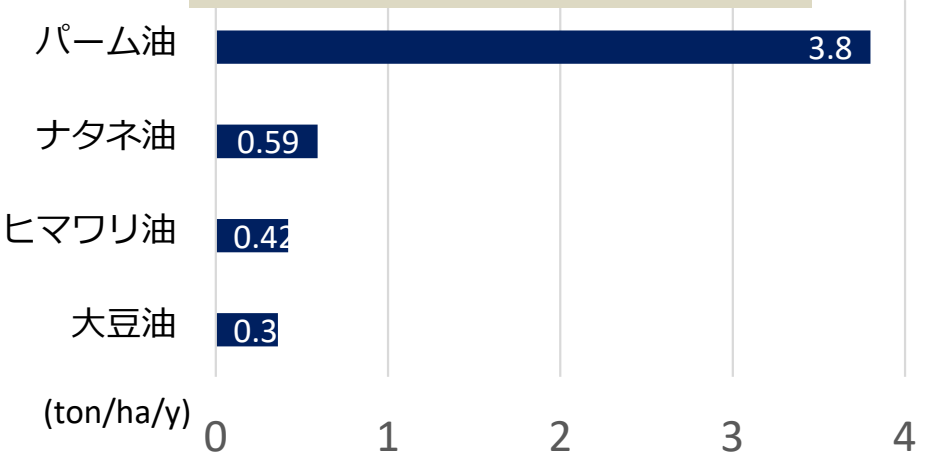
4.オイルパーム産業の概要（パーム油生産、バイオマス量）

世界のパーム油生産量推移



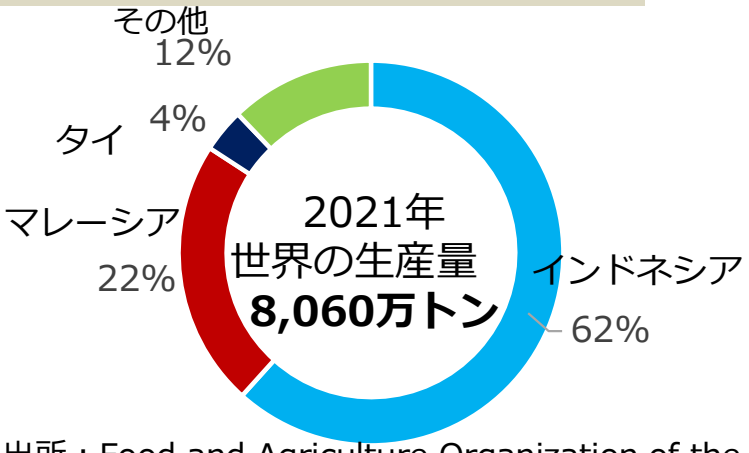
出所：Food and Agriculture Organization of the United Nations　FAO StatよりJDBS作成

単位面積当たり生産量



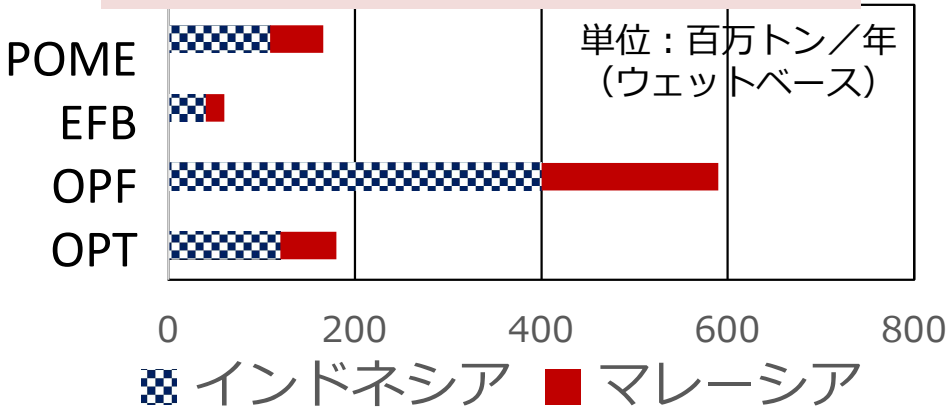
出所：RSPO

パーム油生産量の国別シェア



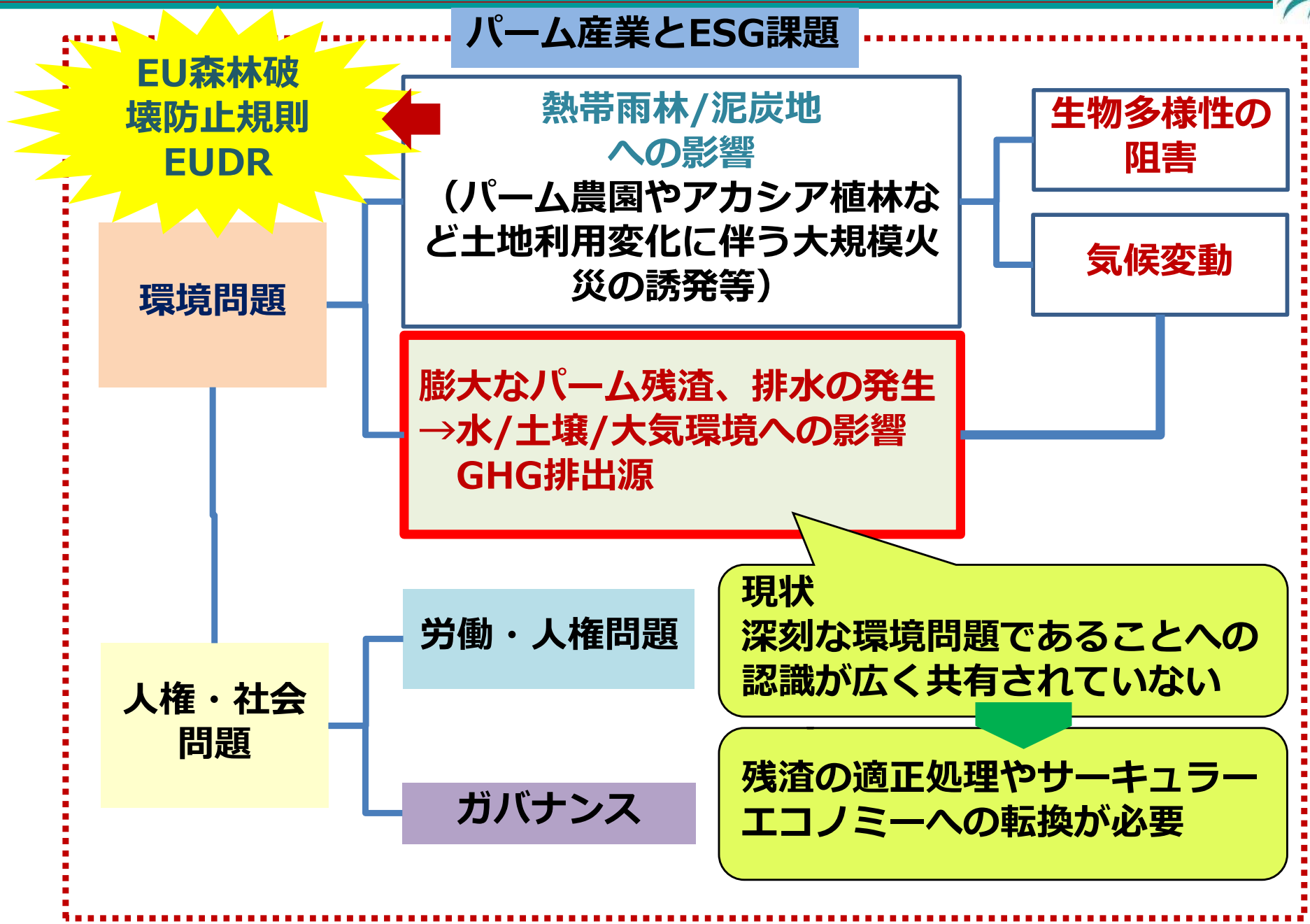
出所：Food and Agriculture Organization of the United Nations　FAO StatよりJDBS作成

パームバイオマスの推定賦存量



出所：下記の各種資料よりJTBS推定。
USDA, GAIN Report Number ID 1807 “Indonesia Oilseeds and products Annual 2018”,　MPOB (Malaysian Palm Oil Board), FAO stat, Erliza H 2010 Role of agro-industry process technology in th development of oil palm downstream

5.パーム産業に起因する環境課題と国際的な対応



出所：JDBS作成

6-1.パームバイオマスについて：農園で発生する残渣 OPT

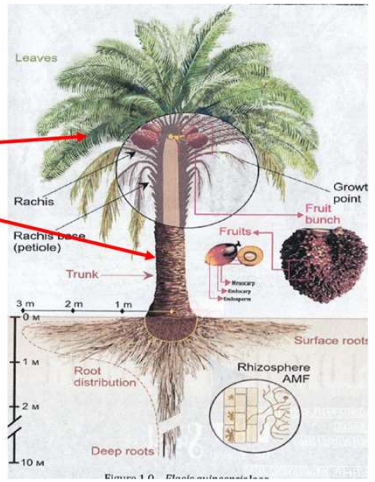
- パーム農園では商業寿命（約25年）を終えた木古幹（OPT）を伐採、再植林を実施
- FFB収穫時に枝葉(OPF)を剪定し農園内に残渣として発生。

写真：JDBS

オイルパームの栽培

残渣　パーム枝葉（OPF）
残渣　パーム古木（OPT）
主産物　生鮮果房（FFB）

FFB

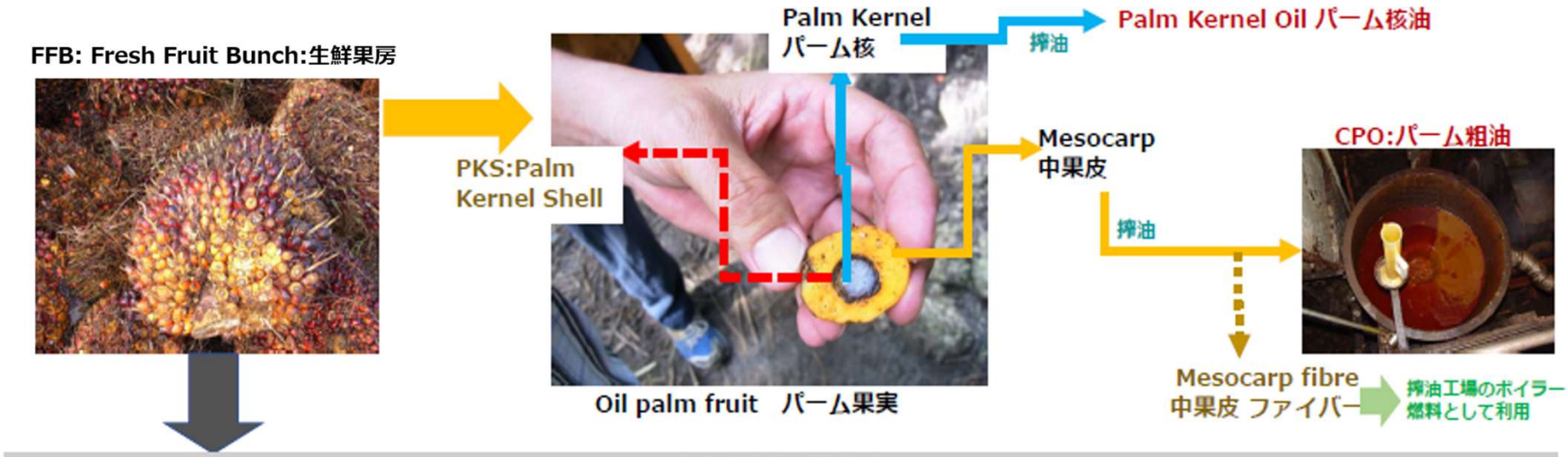


出所：FELDA

6-2.パームバイオマスについて：搾油工場で発生する残渣

JDBS

FFB



主な搾油工場残渣

EFB: Empty Fruit Bunch: 空果房

EFB

PKS:Palm Kernel Shell 椰子殻

PKS

POME: Palm Oil Mill Effluent 搾油工場廃水

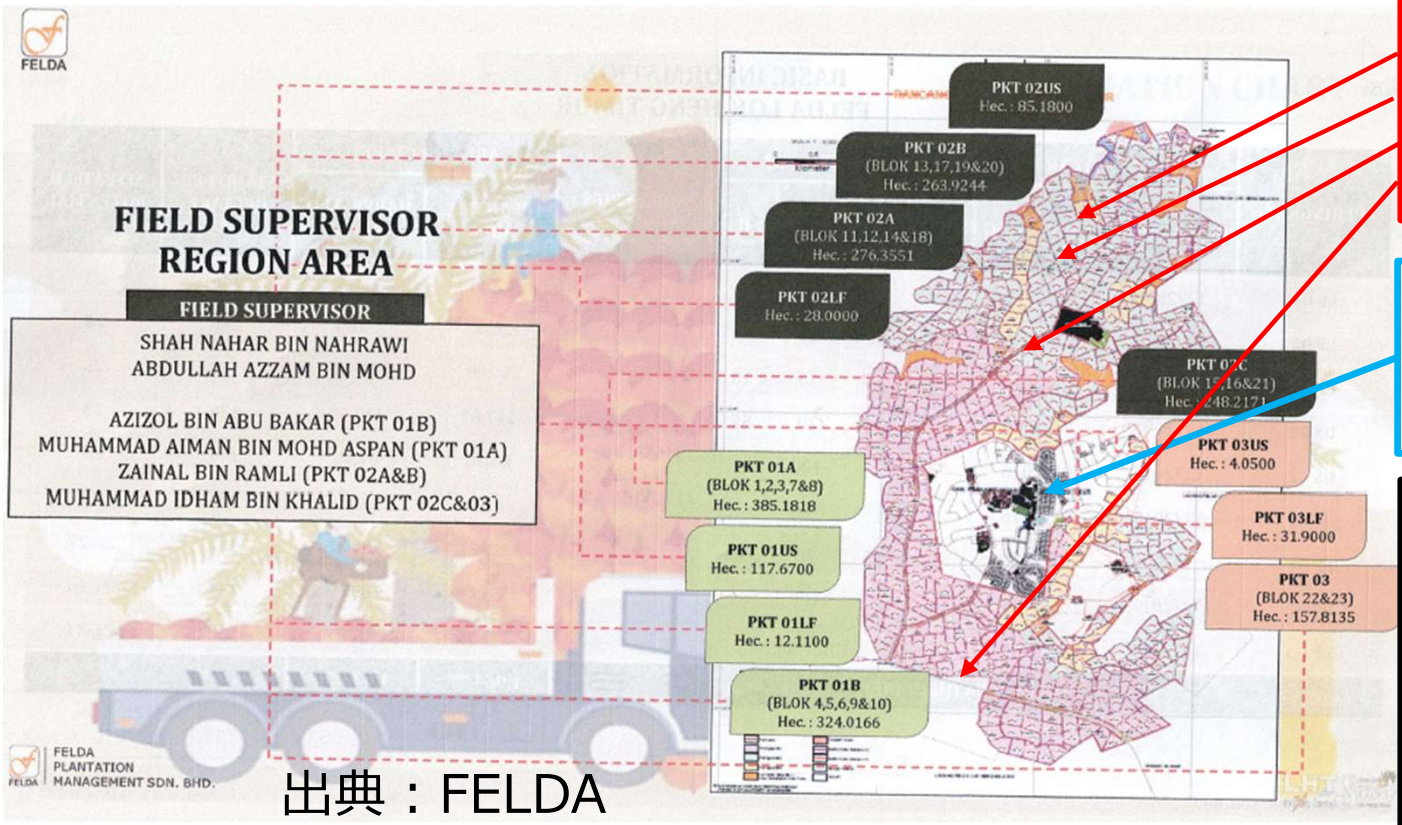
POME

写真：JDBS

7．オイルパーム農園のバイオマス　OPT収集

JDBS

パーム農園の構造（圃場、道路、居住区）の例



出典：FELDA

圃場は作業用道路で区切られる
圃場と外部を結ぶ道路で出荷
① 作業用道路（幅2.5m）
② 集荷用道路（5t車通行可）
③ 搬出用道路
④ 一般道（2車線）工場へ輸送

居住区
① 事務所（FELDA）
② 農園主住宅（集落）
③ 世話役（村長）

農園経営
FELDA直営農地と個人農園がある
個人農園主は
① 経営規模は10Ha（契約）
② 出荷先はFELDA（契約）
③ FELDAと一体で生産活動
④ 組織化

調査結果：原料の調達は計画的、持続的に可能と考えられる（小規模農家を除く）

- 農園残渣（OPT）は資源豊富で必要量を計画的に収集が可能
- 工場残渣（EFB,POME）は搾油工場の隣接地にプラント建設することで通年収集が容易

8. 成果と今後の課題

JDBS

中間調査成果

- パームバイオマス（農園、搾油工場）は豊富にあり、持続的に調達が可能
- 原料マルチ化プラントの技術はパーム残渣からバイオガスを生産、プロセスエネルギーとしてゼロエミを達成している。
- 更に余剰バイオガスを相当量増加させる事が可能となるため、SAF原料としての可能性が確認できた。

今後の課題

パームバイオガス由来のSAF生産の技術等の課題の解決

- SAF生産の技術的課題解決
- SAF原料としてのCORSIA規格原料バイオマス承認（OPT,OPF）
- マレーシア等原産国との協力関係

事業化に向けた課題

- プラント数の拡大：普及率向上による総生産量の増大を目指す
- 製造コスト低減、安定稼働、収益源の複数化（併産製品の事業化）