

# NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026 プログラムNo.B1-1-10

NEDO先導研究プログラム/  
エネルギー・環境分野における革新的技術の国際共同研究開発/

## 油ヤシ残渣を利用する高エタノール生産 微生物の国際共同研究開発

発表：2026年7月21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

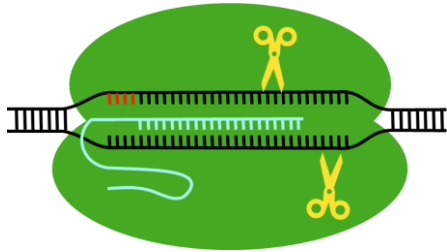
平野 孝昌

(株) セツロテック, (国) 徳島大学先端酵素研

株式会社セツロテック E-mail: [pages@setsurotech.com](mailto:pages@setsurotech.com) TEL: 088-633-0233 (代表)

# 独自のゲノム編集因子“ST9.5”を活用した精密育種事業

## ゲノム編集因子 ST9.5



出願人： 株式会社セツロテック・  
国立大学法人徳島大学

出願日： 2024年11月8日

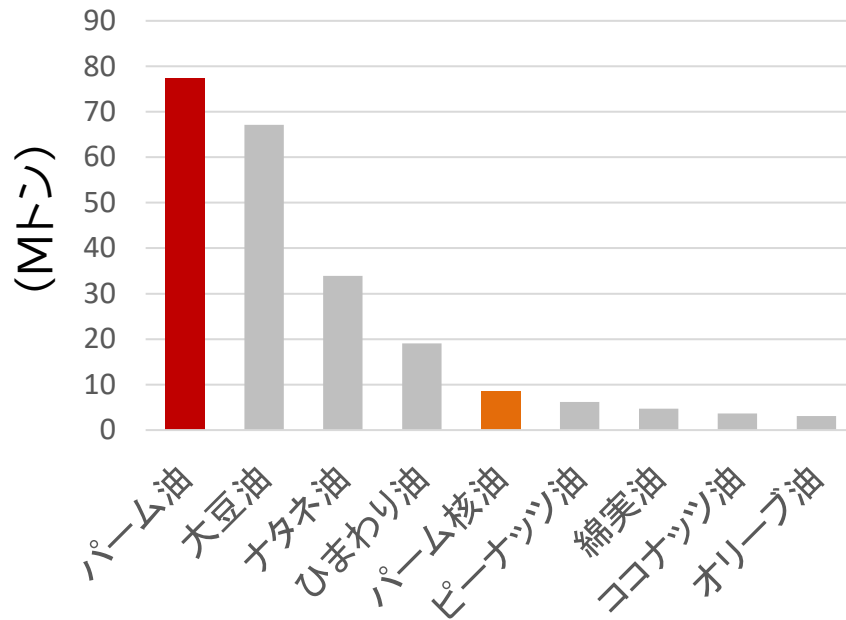
特許番号： 特許第7662138号

|              | Cas9          | ST9.5          |
|--------------|---------------|----------------|
| 効率           | ◎             | ○              |
| 知財           | 保有団体複数<br>係争中 | セツロテック<br>徳島大学 |
| ライセンス<br>フィー | 高額            | 低額             |

- ゲノム編集因子を活用した “非遺伝子組換え(non-GMO)”  
精密育種が可能
- 遺伝子組換え生物の作出の高速化

# パーム油は最も使用される植物油である

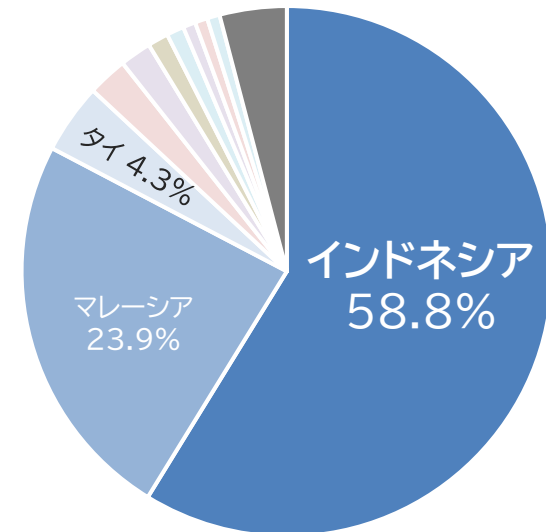
## 世界の植物油消費量 (2024-25)



Statistaを参照

<https://www.statista.com/statistics/263937/vegetable-oils-global-consumption/>

## 国別パームオイル生産比 (2024-25)



USDA Foreign Agricultural Service (PSD)の  
国別統計を参照

<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>



# パームヤシ

パームヤシ: 「太陽光エネルギー」と「CO2」を“油脂 + 植物体”に変換する



Prof. Wardani A.K. (Brawijaya Univ.) より提供



出典: Cayambe「Elaeis guineensis fruits on tree」  
(Wikimedia Commonsより) ライセンス: クリエイティブ・コモンズ  
表示-継承 3.0(CC BY-SA 3.0)



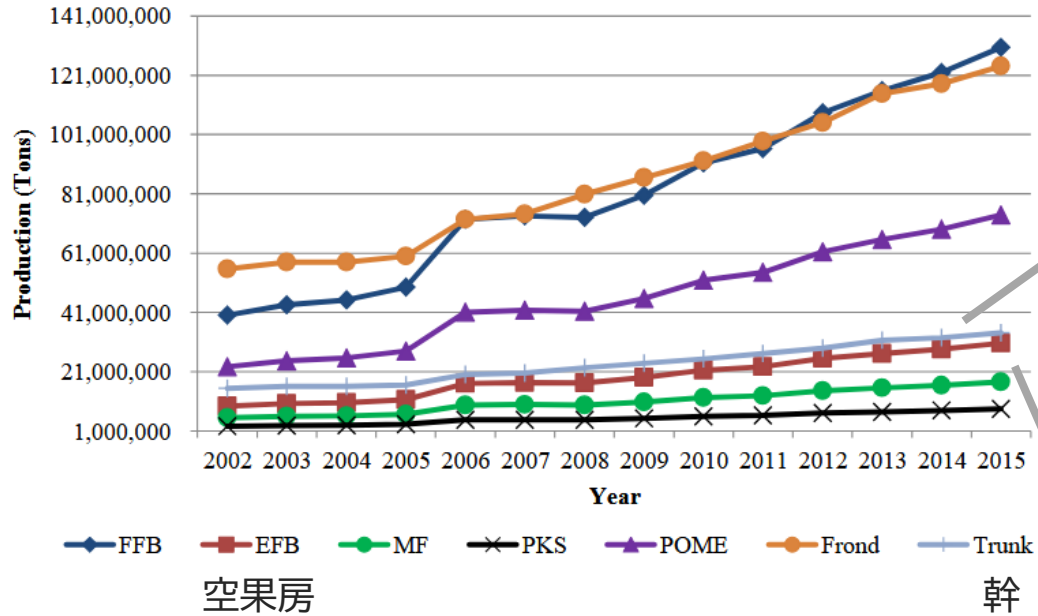
出典: One more shot「Palm oil fruit」  
(Wikimedia Commonsより)  
ライセンス: CC BY-SA 2.0

果肉: パームオイル

パーム核(仁): パーム核油

# パームヤシから多くの残渣が生じる

## 世界的なパームヤシ残渣量



Hambali E & Rivai M 2017  
IOP Conference Series: Earth and Environmental Science  
より引用

## 幹残渣



## 空果房残渣

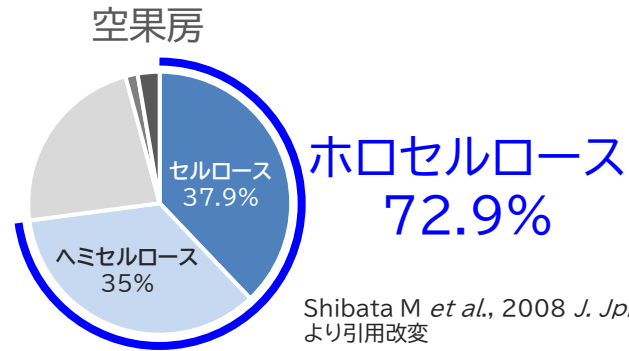


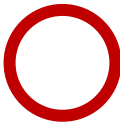
Prof. Wardani A.K. (Brawijaya Univ.) より提供

# 植物残渣をバイオエタノールに変換する

油ヤシ残渣の主要構成成分

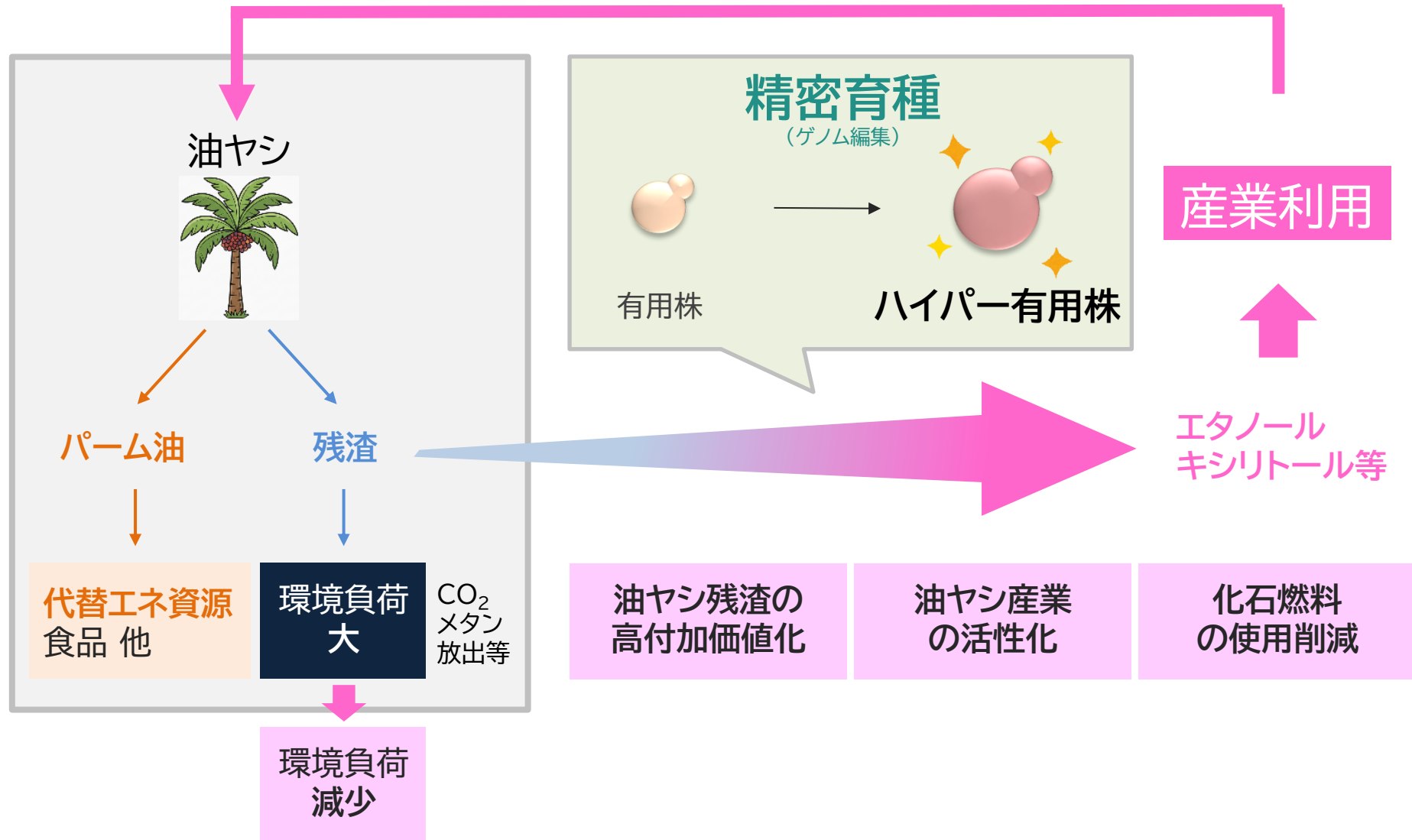
： ホロセルロース



|                               | 一般エタノール産生酵母<br>( <i>S. cerevisiae</i> )                                                              | 遺伝子組換え酵母<br>( <i>S. cerevisiae</i> )<br>GMO                                                                                                                               | ヘミセルロース発酵酵母<br>の精密育種<br>non-GMO                                                                                                                                           |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               |                     |  →  |  →  |
| セルロース発酵                       |                     |                                                                                        |                                                                                        |
| ヘミセルロース発酵<br>(キシロースが主要因子のひとつ) |                   |                                                                                      |                                                                                      |
| 発酵後の<br>酵母残渣活用                |  活用可能<br>(家畜飼料など) |  ・滅菌処理(焼却)<br>+ 封込め必要<br>→ 普及にハードル                                                    |  活用可能<br>(家畜飼料など)                                                                    |

# 油ヤシ残渣を高効率でエタノールを生産する 非遺伝子組換え微生物の開発

環境と経済の好循環



# キシロース発酵・優良微生物の精密育種実施のための国際共同研究枠組み



(インドネシア・ブラウィジャヤ大)

- 油ヤシ残渣由来キシロース発酵微生物の単離

→ 油ヤシ残渣の発酵に適した能力



- 分子生物学/遺伝子工学専門家
- ゲノム編集工学のエキスパート
- 産官学連携多数



- 独自のゲノム編集因子
- 多くの生物種のゲノム編集実績
- 精密育種(ゲノム編集)ビール作出



# 研究計画



Agustin K. Wardani 教授



竹澤 慎一郎 CEO



徳島大学  
TOKUSHIMA UNIVERSITY

沢津橋 俊 准教授



## ■ 有用微生物カタログ作成

- 有用微生物カタログ作成と株の共有
- 新規キシロース高分解微生物の採取



## ■ 微生物遺伝子・変異体の検証

- 有用株のゲノム配列決定
- 有用遺伝子の遺伝学的検証

## ■ 複数改変による株の作出

- 有用株のゲノム配列決定
- 有用遺伝子の遺伝学的検証



## ■ 菌類ゲノム編集法最適化

- 標的菌種におけるゲノム編集最適化
- 菌類crRNA選択法の確立



## ■ 油ヤシ残渣のエタノール生産検証

- 油ヤシ残渣由来エタノール生産検証



## ■ 木質バイオマスのエタノール生産検証

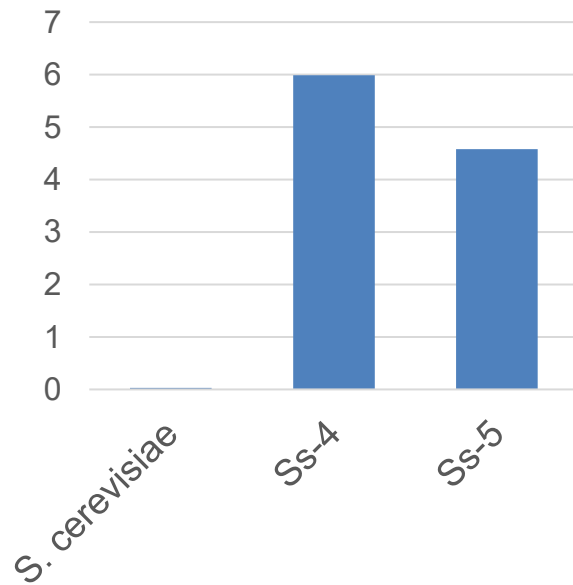
- 日本国内木質バイオマスからのエタノール生産検証



# 有用微生物の収集/単離

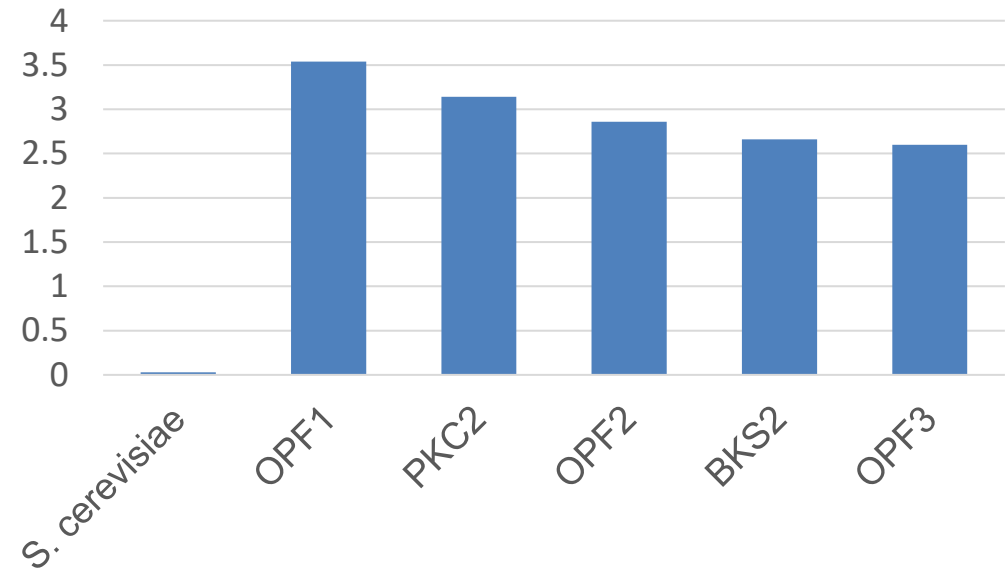
## 日本国内

キシロース由来エタノール  
(g/L)



## インドネシア

キシロース由来エタノール  
(g/L)



# まとめ

- ブラウিজヤヤ大学 - 徳島大学 - セツロテックによる  
キシロース分解能 に着目した優良微生物の精密育種
- 精密育種(ゲノム編集)で、高効率にエタノール発酵する株を作出する



“国産ゲノム編集因子” による精密育種  
(ゲノム編集) にご関心ありましたら、  
お気軽にご連絡下さい！