

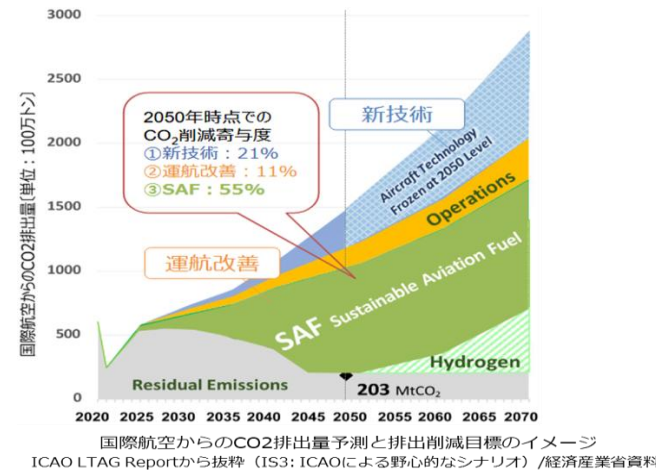


SAFの社会実装に向けたNEDOの取組み

温暖化対策/航空機/燃料

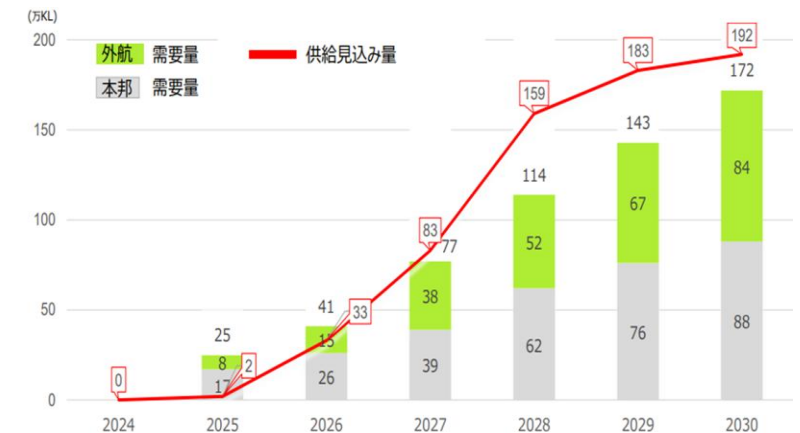
国際航空分野におけるCO₂排出削減とSAF

- 国際航空分野の温室効果ガス排出量削減に向けて、国際民間航空機関（ICAO）は、2020年以降の温室効果ガス排出量増加分をゼロとする目標を策定しました。
- 削減の手法は大きく機体新技術の開発、運航ルートの改善、バイオマス等を原料とするSAF（持続可能な航空燃料）の導入が想定されており、中でもSAFへの期待は大きく2050年時点でSAFは55%の削減効果を担うと想定されています。
- ICAOによる国際航空輸送分野のCO₂排出量削減目標の達成に向けて、世界的にもSAFの需要拡大が見込まれます。



国内のSAFの動向

- 2030年において国内のジェット燃料使用量の10%をSAFに置き換える目標が掲げられています（172万kL/年相当の需要量）。
- 2030年の供給見込量は約192万kL/年となる見込みです。
- 主に廃食油を用いたHEFA技術やバイオエタノールを原料としたATJ技術により生産されたSAFが主となります。





SAFの社会実装に向けたNEDOの取組み

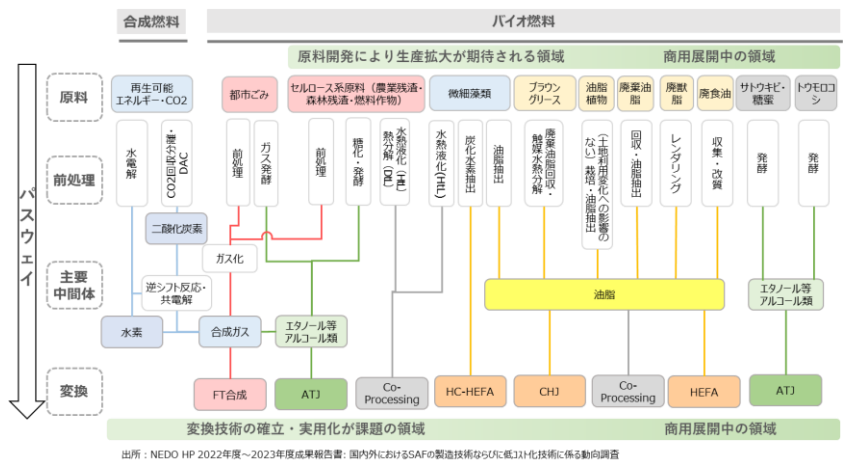
温暖化対策/航空機/燃料

SAFの原料と製造プロセス

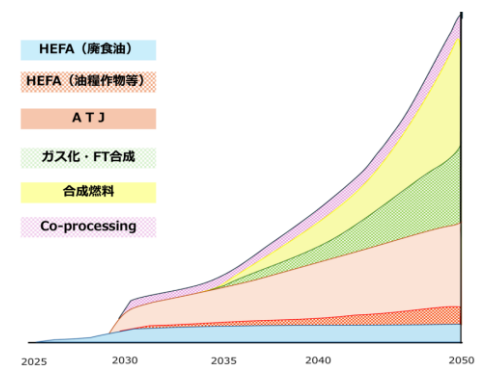
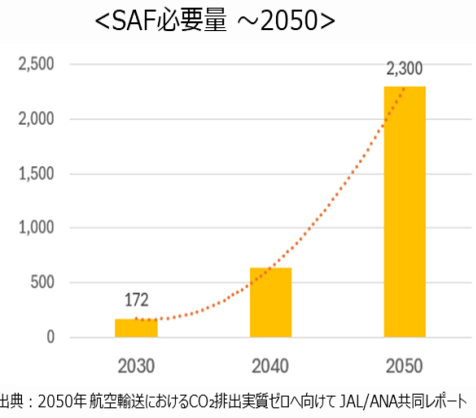
- SAFの原料と製造プロセスは、油脂系原料を用いたHEFA技術、バイオエタノールを用いたATJ技術、セルロース原料や廃棄物を用いたガス化・FT合成技術、CO2と水素を用いたE-fuelなど多様なパスウェイが存在します。
- 2030年以降もSAF需要は拡大が見込まれており、安定した供給に向けては多様な原料とプロセスの開発が重要となります。

国際航空分野におけるCO₂排出削減とSAF

- SAF製造プロセスについては、2030年まではHEFA（廃食油）、ATJの導入が先行することが想定されます。
- 2030年以降はそれらに加え、Co-processingの導入や、新たな油糧作物等のHEFAへの適用、セルロース系バイオエタノールのATJへの適用が具体化することが見込まれます。
- 2035年頃からは、セルロース系原料のガス化・FT合成への適用や、合成燃料の具体化が始まることが想定されます。



出所：NEDO HP 2022年度～2023年度成果報告書：国内外におけるSAFの製造技術ならびに低CO₂化技術に係る動向調査





SAFの社会実装に向けたNEDOの取組み

温暖化対策/航空機/燃料

バイオジェット燃料生産技術開発事業

実施内容

研究開発項目 (1) 一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験 (2017~2021)

2030年頃までに商用化が見込まれるSAF製造プロセスを確立するため、前事業で培った要素技術を組み合わせ、**原料からSAFまでの一貫製造プロセスをパイロットスケール試験により検証し、安定的な長期連続運転を実現**

【原料：微細藻類】

①高速増殖型ボツリオコッカスを使った純バイオジェット燃料生産一貫プロセスの開発

【委託先】株式会社IHI、国立大学法人神戸大学

【原料：木質バイオマス】

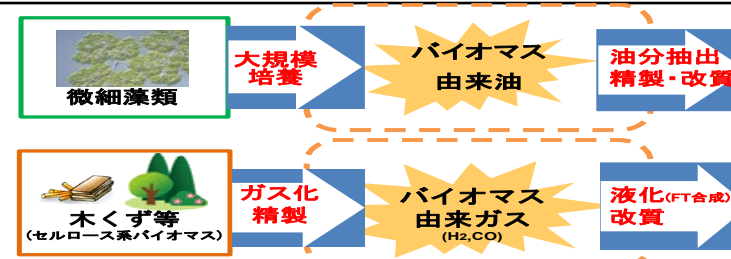
②高性能噴流床ガス化とFT合成による純バイオジェット燃料製造パイロットプラントの研究開発

【委託先】三菱パワー株式会社(現 三菱重工業株式会社)、株式会社JERA、東洋エンジニアリング株式会社、

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)

課題

- 要素技術を組み合わせた一貫製造プロセスの構築
- 製造システムの安定運転





SAFの社会実装に向けたNEDOの取組み

温暖化対策/航空機/燃料

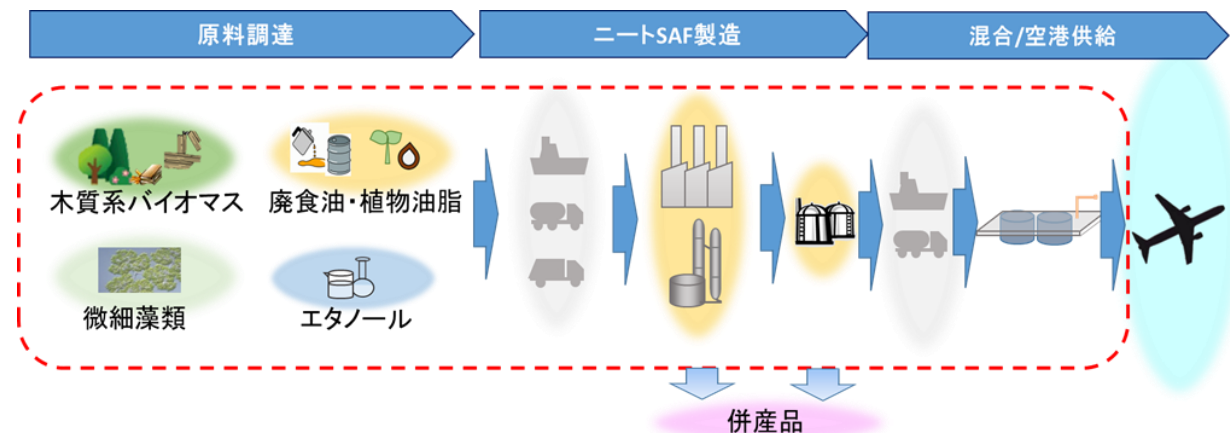
バイオジェット燃料生産技術開発事業

実施内容 研究開発項目 (2) 実証を通じたサプライチェーンモデルの構築 (2020~2024)

- ✓ 2030年頃までに一貫製造技術の確立、及びSAFの国際規格 (ASTM D7566) の認証取得が見込めるものであって、既存のジェット燃料のライフサイクルでの温室効果ガス排出量と比較して、温室効果ガス排出削減が見込まれ、かつ、想定する将来の製造規模を技術的に実現し得る SAF製造技術 を軸に、サプライチェーンの構築に必要な事業を行う。
- ✓ 原料別に事業を展開 ①木質系バイオマス ②微細藻類 ③廃食油・植物油脂 ④国産第二世代バイオエタノール

課題

- 国内未利用資源の掘り起こし
- 海外原料の安定確保
- サプライチェーンモデルの実例を増やす
- 大規模生産、コスト低減に向けた検討





SAFの社会実装に向けたNEDOの取組み

English ver



温暖化対策/航空機/燃料

バイオジェット燃料生産技術開発事業

実証を通じたサプライチェーンモデルの構築

研究開発テーマ	実施事業者
油脂系プロセスによるバイオジェット燃料商業サプライチェーンの構築と製造原価低減（2020-2021年度）	ユーグレナ
国産廃食用油を原料とするバイオジェット燃料製造サプライチェーンモデルの構築（2021-2024年度）	日揮ホールディングス、日揮、レインインターナショナル、コスモ石油
パルプからの国産SAFの一貫生産およびサプライチェーン構築実証事業（2020-2022, 2022-2024年度）	Biomaterial in Tokyo、三友プラントサービス
BECCSを活用したガス化FT合成プロセスによるSAF製造技術のビジネスモデル検証（2023-2024年度）	三菱重工業、東洋エンジニアリング
食料と競合しない植物油脂利用によるSAFサプライチェーンモデル構築および拡大に向けた実証研究（2022-2023, 2023-2024年度）	J-オイルミルズ
低圧・低水素消費型多機能触媒利用の植物由来SAF実証サプライチェーンモデルの構築（2022-2024年度）	日本グリーン電力開発



SAFの社会実装に向けたNEDOの取組み



温暖化対策/航空機/燃料

バイオジェット燃料生産技術開発事業

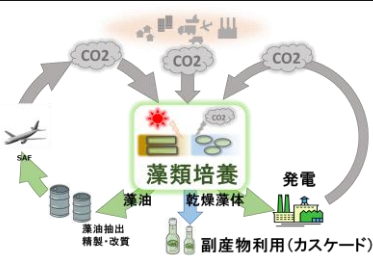
研究開発項目（3）微細藻類基盤技術開発（2020～2024）

実施内容

[2-1] 微細藻類基盤技術実証
微細藻類に係る安定大量培養技術を確立すべく、実用化を行う際の1ユニット単位となる規模の実証事業を3モデル実施
①発生物カスケード利用 ②発電所排ガス利用 ③海洋ケイ藻利用
[2-2] ④微細藻類研究拠点 (IMAT) における基盤技術開発
広島県大崎上島にて、様々な条件下での藻類種ごとの実証データ取得が可能なテストベッドを含む研究拠点を整備し、商用化にあたっての課題の解決や培養工程でのCO2利用効率を向上させるための手法の検討等を行う。

課題

- 微細藻類の大量培養技術の実証
- カスケード利用技術の開発
- 基盤研究拠点の整備、標準化
- LCA評価手法（曝気CO₂等）



微細藻類基盤技術開発 [微細藻類基盤技術実証]

研究開発テーマ	実施事業者
微細藻バイオマスのカスケード利用に基づくバイオジェット燃料次世代事業モデルの実証研究（2020-2022年度）	ユーグレナ、デソー、伊藤忠商事、三菱ケミカル
熱帯気候の屋外環境下における、発電所排ガスおよびフレキシブルプラスチックフィルム型フォトバイオリアクター技術に応用した大規模微細藻類培養システムの構築および長期大規模実証に関わる研究開発（2020-2024年度）	ちとせ研究所
海洋ケイ藻のオープン・クローズ型ハイブリッド培養技術の開発（2020-2024年度）	電源開発

微細藻類基盤技術開発 [微細藻類研究拠点における基盤技術開発]

研究開発テーマ	実施事業者
微細藻類由来バイオジェット燃料生産の産業化とCO ₂ 利用効率の向上に資する研究拠点及び基盤技術の整備・開発（2020-2024年度）	日本微細藻類技術協会



SAFの社会実装に向けたNEDOの取組み

温暖化対策/航空機/燃料

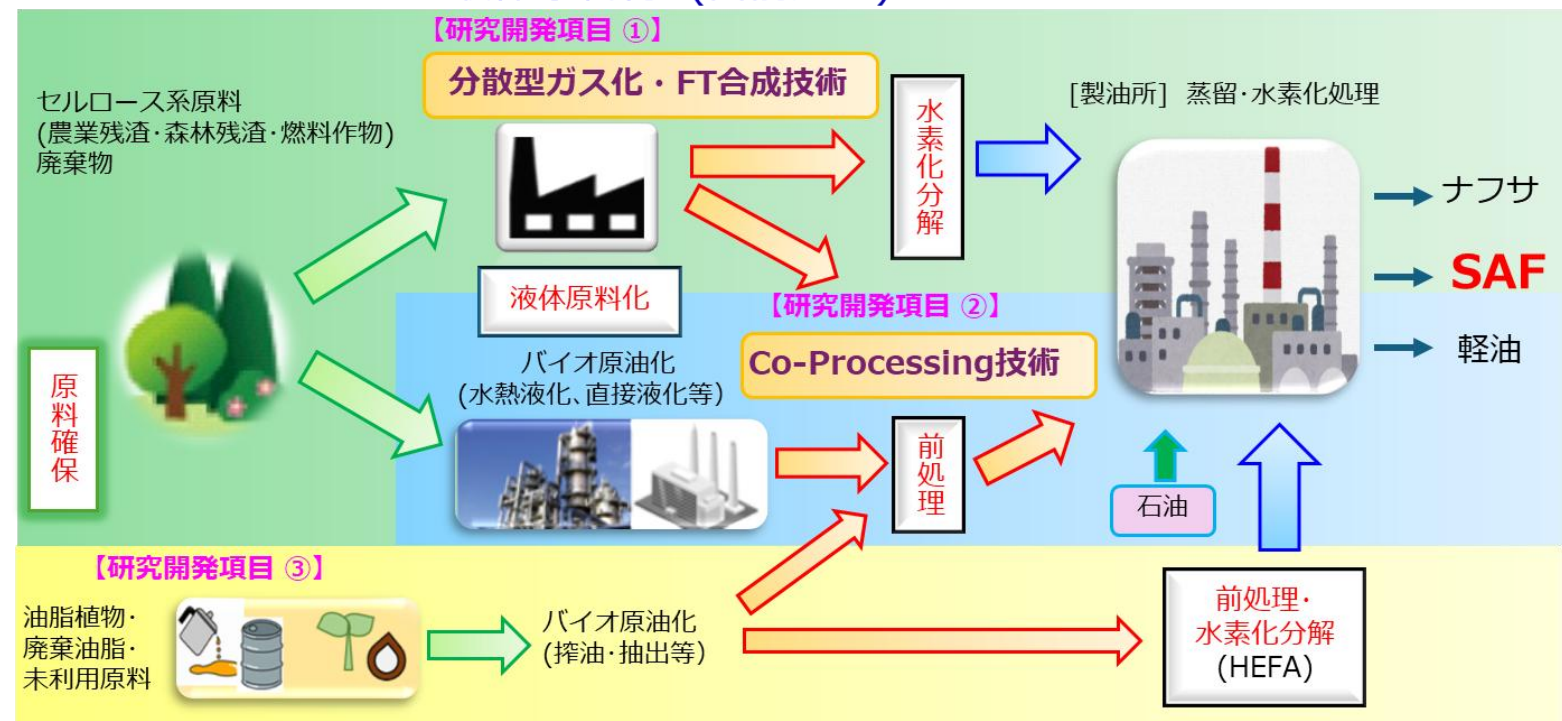
SAF等の安定的・効率的な生産技術開発事業

2025年度～2029年度（5年間）

○研究開発項目

- ①多様な原料（セルロース系原料）を利用可能なSAF製造技術（ガス化・FT）の開発
- ②Co-Processingを活用しバイオ原油を処理可能な革新的なSAF等製造技術の開発
- ③未利用原料の開拓によるSAF原料の多様化

<原料多様化> <液体原料化（含前処理）> [Co-Pro] <規格・認証>





SAFの社会実装に向けたNEDOの取組み

温暖化対策/航空機/燃料

SAF等の安定的・効率的な生産技術開発事業

	研究開発項目	研究開発テーマ	事業者
①	多様な原料（セルロース系原料）を利用可能なSAF製造技術（ガス化・FT）の開発	秋田県内木質資源・廃棄物を原料とする、ガス化・FT 合成技術による分散型地産地消SAF製造技術	ユナイテッド計画株式会社
		原料を拡大したガス化 FT合成 SAFおよびeSAF製造可能性調査事業	東洋エンジニアリング株式会社
		成田国際空港及び周辺地域におけるSAF地産地消の実現可能性調査	成田国際空港株式会社
②	Co-Processingを活用しバイオ原油を処理可能な革新的なSAF等製造技術の開発	木質バイオマス熱分解油と重質油のコプロセッシング（共処理）による SAF 製造技術開発	一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター、日揮触媒化成株式会社、ENEOS株式会社、国立大学法人東京農工大学
③	未利用原料の開拓によるSAF原料の多様化	ゴム種子油脂の SAF 原料化へ向けた事業化調査	株式会社野村事務所



ATJ に向けたソルガム糖蜜の濃縮に必要な革新的技術開発

A T J 原料/バイオエタノール/ソルガム

概要・成果

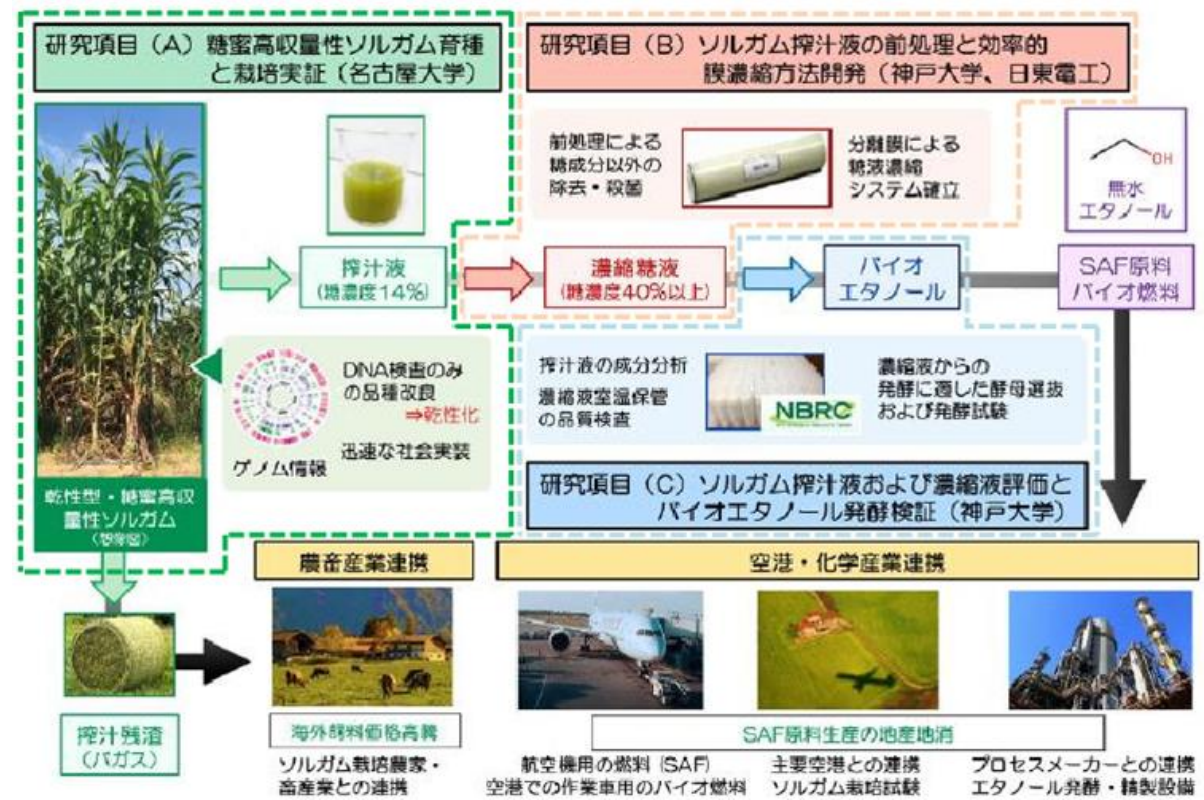
ATJ※¹によるSAF ※²製造の原料となるバイオエタノールの製造において、非食であるソルガム糖蜜に注目し、

- ・ 乾性型・糖蜜高収量性ソルガムの育種開発
- ・ 搾汁糖液の前処理および膜濃縮技術の最適化
- ・ ソルガム糖蜜の発酵に適した酵母菌選抜

を実施し、食と競合しない第二世代バイオエタノール製造技術を確認します。

※¹ : Alcohol to JET

※² : Sustainable Aviation Fuel





ATJ に向けたソルガム糖蜜の濃縮に必要な革新的技術開発

English ver



A T J 原料/バイオエタノール/ソルガム

現状・背景

脱炭素社会構築の国際的な潮流の中で、持続可能な航空燃料（SAF）の国内生産の必要性は高まっており、ATJ技術でのSAF製造に必要な原料であるバイオエタノールの大規模生産は極めて重要です。

社会課題

ATJ技術によるSAF製造で原料となるバイオエタノールは、ブラジルのサトウキビ由来のショ糖や米国のトウモロコシ由来のデンプンを原料とした製造が主流ですが、「食との競合」が課題となっています。

また、原料調達が入力主体となることや、調達ルートも限られるなど、エネルギーセキュリティの面での課題もあります。

技術課題

国内で栽培できる糖料（糖を生産する）作物はサトウキビ、テンサイ、スイートソルガムに限られます。しかし、エネルギーセキュリティの観点から原料の地産地消が望ましく、本州四国九州で栽培可能な作物となると、スイートソルガムが唯一の選択肢となります。名古屋大学品種「炎龍」は品種改良により、従来のスイートソルガムよりも糖収量を飛躍的に高めることに成功しています。次の課題は、搾汁糖液の高い含水率であり、これを低減することで、社会実装に向けた輸送効率や保管場所や方法が現実的となります。ここでは、膜濃縮、品種改良が重要なポイントです。また、濃縮液からの発酵に適した酵母株の選抜も課題として残されています。



ATJ に向けたソルガム糖蜜の濃縮に必要な革新的技術開発



A T J 原料/バイオエタノール/ソルガム

NEDOの取り組み

研究項目 A. 糖蜜高収量性ソルガム育種と栽培

高糖蜜収量ソルガム（炎龍）を、交配によって汁性から乾性に品種改良を行います。新たに育種開発した新系統（乾性炎龍）は、社会実装を目指した圃場試験を進めます。

研究項目 B. ソルガム搾汁液の前処理および効率的膜濃縮方法開発

ソルガムの搾汁液中に含まれる糖質以外の可溶性タンパク質や微生物を除去する前処理プロセスと、分離膜を用いた濃縮システムを開発します。

研究項目 C. ソルガム搾汁液および濃縮液評価とバイオエタノール発酵検証

ソルガム搾汁液およびその濃縮液の組成を分析し、収穫年次などの変動性と常温貯蔵時の品質を評価するとともに、糖蜜の発酵に適切な酵母株を選抜し、バイオエタノール発酵検証を行います。

今後の展望

スイートソルガムは温帯で栽培できる糖料作物なので、ほぼ日本全国で栽培が可能です。

炎龍は家畜飼料としての利用実績もありますので、国内の家畜飼料用ソルガムの栽培面積11,000ha (2025)の相当部分を置き換えることが可能であると考えられます。

