

NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026 プログラムNo.B1-1-06

持続可能な航空燃料(SAF)等の安定的・効率的な生産技術
開発事業／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 S A F 製造技術開発

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

発表者名：加藤 洋

団体名：(一財)カーボンニュートラル燃料技術センター、ENEOS(株)、日揮触媒化成(株)、(国)東京農工大学

問い合わせ先：(一財)カーボンニュートラル燃料技術センター E-mail:MfgProcTech2026@pecj.or.jp

1. 本事業の概要と実施体制

2. 2025年度の研究成果

- ①残油水素化脱硫プロセス(RDS)を活用したバイオマス油共処理触媒の開発
- ②木質バイオマス油の水素化前処理と水素化分解(HDC)共処理によるSAF製造技術の開発
- ③木質バイオマス油と石油系原料の共処理に関する共通基盤技術の開発

1. 事業概要

<目的>

中長期的なSAF需要増に対応可能な技術を確立すべく、非可食原料の中で資源量が多い木質バイオマス由来の原料油(木質バイオマス油)からコプロセッシング (共処理)によりSAFを製造する技術開発を実施する。

	共処理	専用設備
設備投資	低 (既存装置利用)	高 (専用装置新設)
導入リードタイム	短い	既存装置活用より長期間要
原料多様化への対応	原料変化の影響緩和可	原料変化への対策必要

<期間>

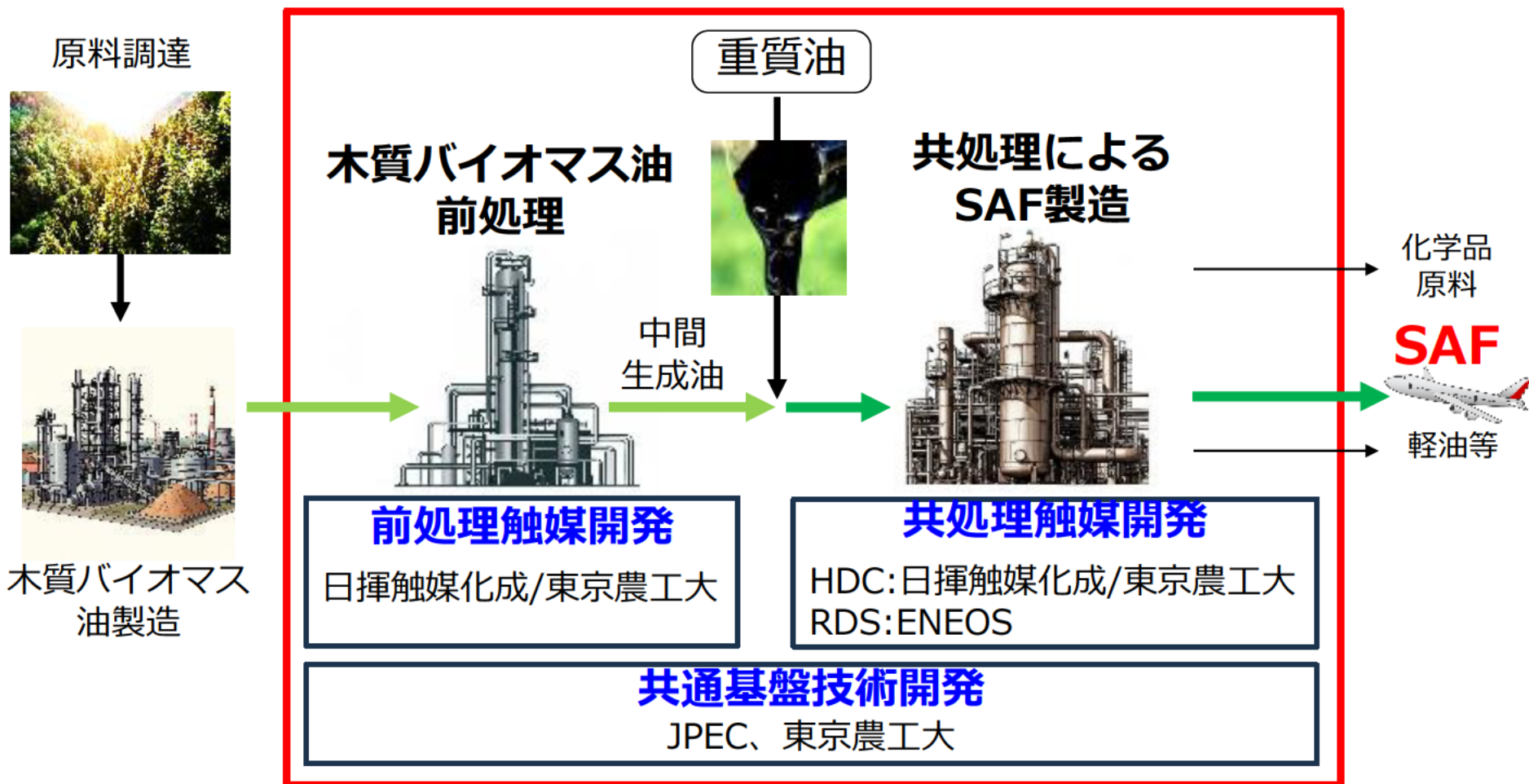
2025年8月～2030年3月

<目標 (最終) >

- ①パイロットレベルで連続70日間の共処理によるSAF製造運転の達成
- ②現行のASTM D1655で規定されている品質規格を満たすSAFの製造
- ③ジェット燃料留分得率が石油系原料100%処理時対比97%以上

1. 研究開発内容・実施体制

- (1)木質バイオマス油と重質油の共処理触媒開発
- (2)木質バイオマス油前処理触媒開発
- (3)上記開発や共処理の製油所実装に必要な共通基盤技術開発



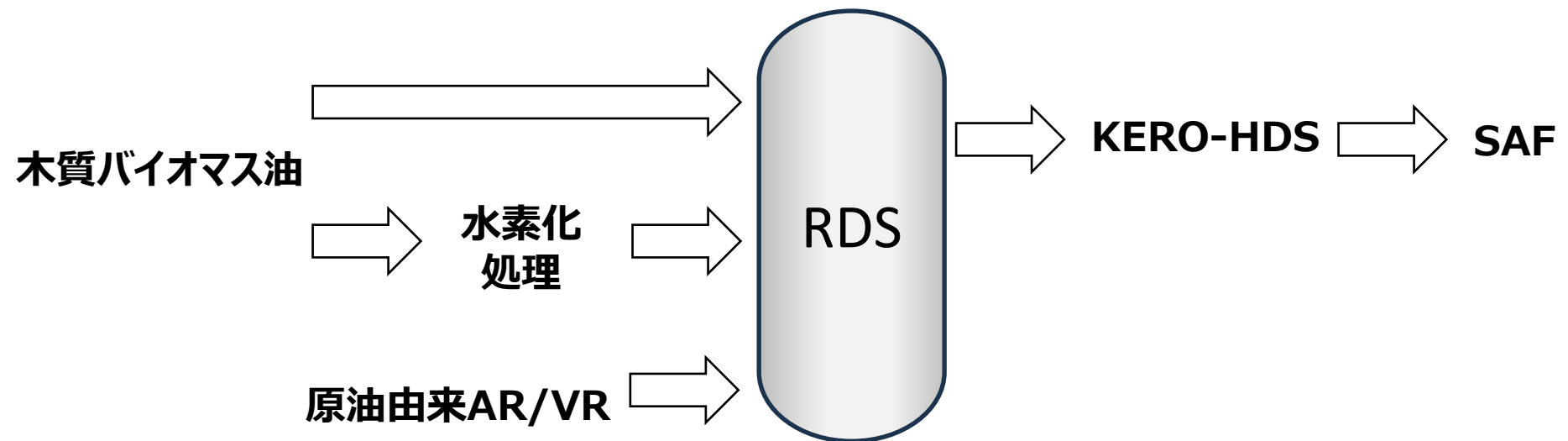
2-① RDSを活用したバイオマス油共処理触媒開発

<解決すべき課題>

木質バイオマス油をRDSプロセスで共処理する場合、触媒被毒要因となる無機分の除去、およびオレフィン重合の抑制

<取り組み内容>

- 無機分を効果的に除去し、重合による閉塞が抑制可能なRDS触媒の設計・開発
- 既存パイロット装置の材質変更による共処理試験が可能な評価体制を確立



研究スケジュール

実施項目	2025FY		2026FY				2027FY				2028FY				2029FY			
	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1. 耐食性評価 設備の構築	既存装置 材質対応																	
	バイオマス油 の性状把握																	
2. 共処理試験 と課題抽出			共処理の 課題抽出				必要な 触媒性能 検討											
3. 共処理上の 課題解決法 検討							SAF製造が可能な 触媒開発											
4. 認証のため の単独処理 試験															収率の 定量評価			

事業の進捗・成果（耐食性評価設備等の構築）

＜①既設装置材質対応＞

木質バイオマス油は水分を含み、塩素分も存在する可能性があるため高温で応力腐食割れの懸念がある

→パイロット試験装置の高温・高圧部の材質を耐塩素性材質(インコネル)に変更。
26年2月に工事完了。

＜今後の予定＞

パイロット試験装置による共処理試験を実施し、課題を抽出する

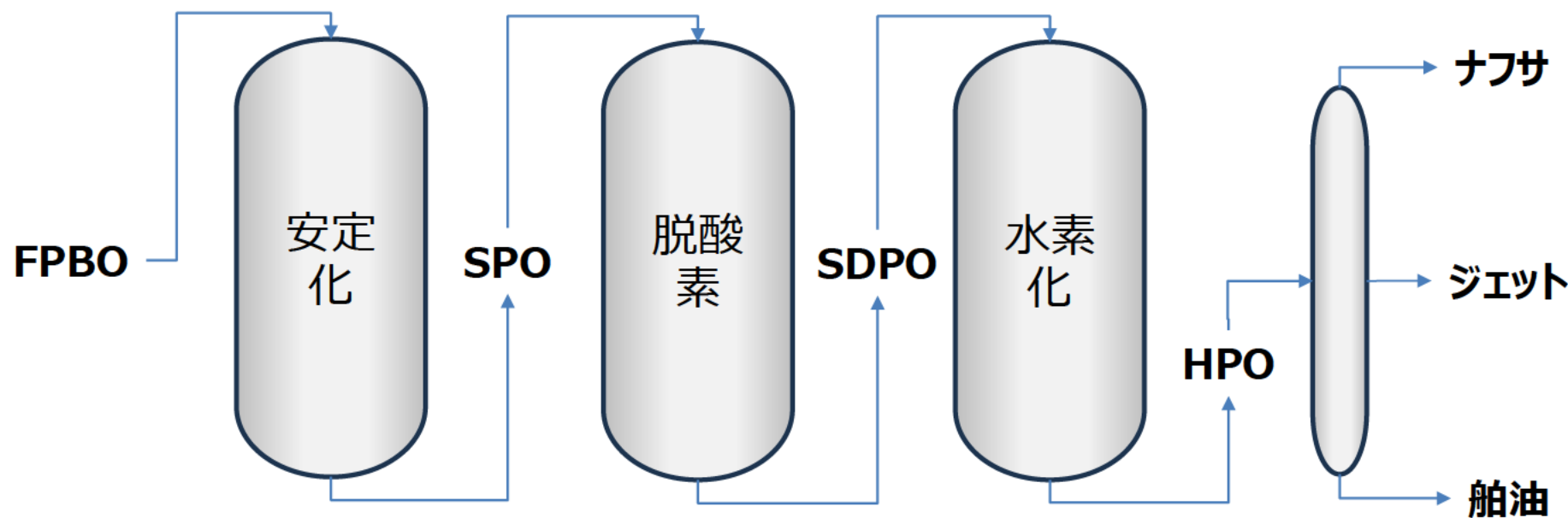


事業の進捗・成果（耐食性評価設備等の構築）

＜②バイオマス油の性状把握＞

当面は海外販売実績を有するオランダBTG社のバイオマス油の使用を想定する。
25年度は、急速熱分解油（FPBO）、安定化油（SPO）、水素化脱酸素油（SDPO）、水素化精製油（HPO）を調達。現在、性状・組成等进行分析中。

⇒蒸留GCのチャートからは、FPBO→SPOで大きな構造の変化見られず
SPO→SDPOで検出ピーク変化。ヘテロ酸素の脱離・大きな構造変化が生じていると推測



btg社のバイオマス油精製プロセス概要

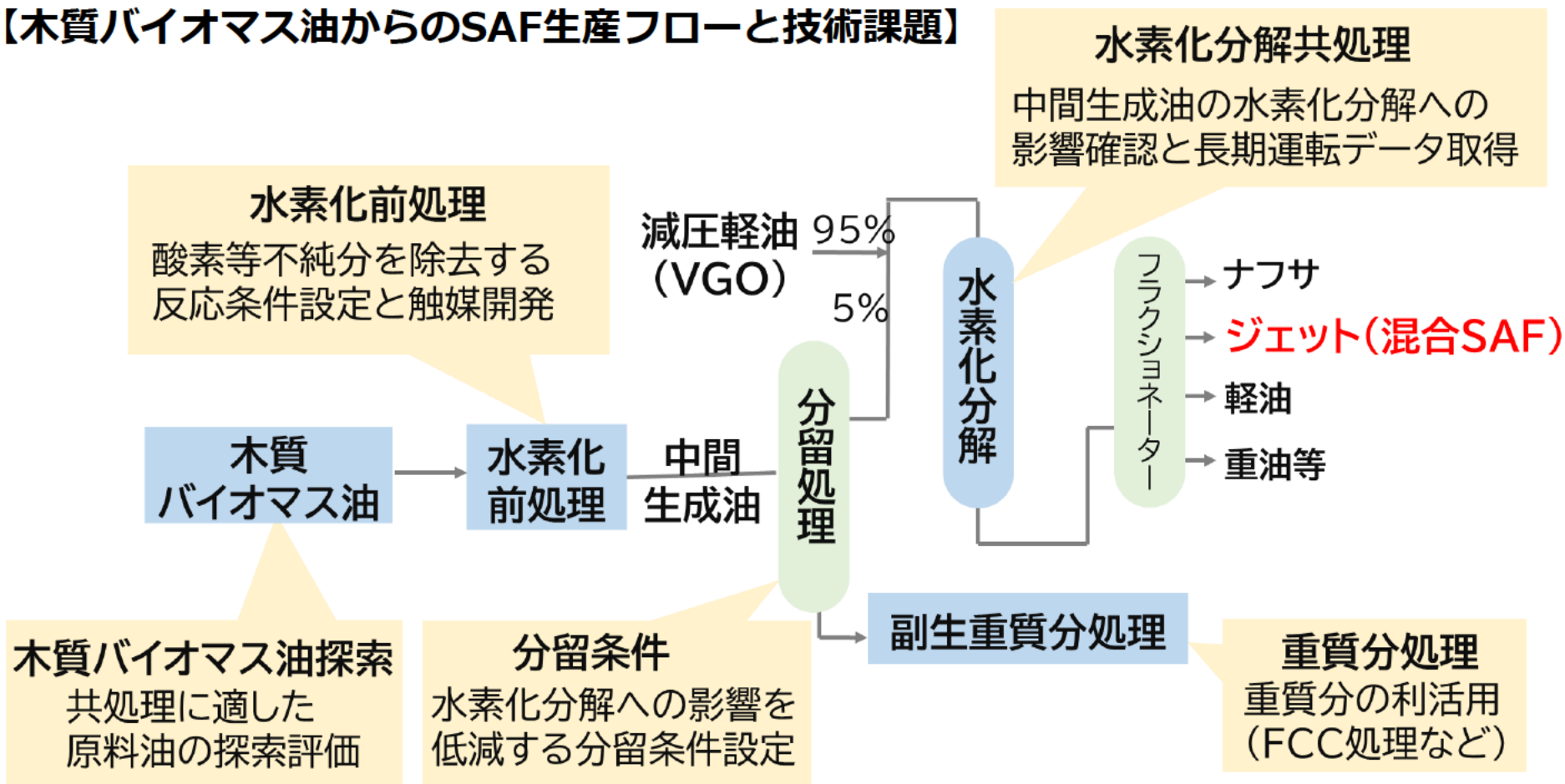
2-② 木質バイオマス油の水素化前処理とHDC共処理によるSAF製造技術開発

木質バイオマス油からの共処理SAF生産技術の確立には数多くの課題が存在。

⇒◇パイロット装置を建設し実油での反応試験を行い、各課題にアプローチする。

◇モデル化合物を用い、前処理・共処理の触媒反応と失活機構の解明を行う

【木質バイオマス油からのSAF生産フローと技術課題】



研究スケジュール(日揮触媒化成)

- 当初 2 か年は将来の反応試験に向け、主にパイロット装置の建設を推進。
- 既設装置を用い反応試験条件確立等に向けた検討にも着手。

	2025FY	2026FY	2027FY	2028FY	2029FY
木質バイオマス油 探索		原料油 候補分析	原料油候補の反応性検討		
水素化前処理	反応条件 検討	触媒基本設計	触媒設計の改良		
分留条件		分留条件検討	共処理影響確認		
水素化分解 共処理	パイロット建設		反応条件 検討	運転長期化 検討	長期 パイロット
副生重質分処理			流動接触 分解試験	流動接触分解触媒 設計検討	

研究スケジュール(東京農工大)

主にモデル化合物を用いた水素化前処理、及び水素化分解共処理の
反応機構に関する検討実施

実施項目	2025FY		2026FY				2027FY				2028FY				2029FY			
	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
モデル化合物 による触媒 反応と失活 機構の解明	含酸素 モデル 化合物 選定																	
			水素化前処理触媒 の調製・活性評価															
									失活 機構 の解明、 再生法 検討									
											モデル化合物の水素化分解 共処理、水素化分解反応の 動力学的解析							

木質バイオマス油に対応したパイロット装置の建設

- 25年度は木質バイオマス油の性状を踏まえたパイロット装置の設計実施。
- 現在装置建設中。27年5月完成予定。

【木質バイオマス油の性状と対応】

①酸素含量が高い

→ 多量の生成水を高い
収率で捕集する回収系

②酸価が高い

→ 接液部に耐腐食性
素材を使用

③熱安定性が低い

→原料油タンクへの
冷却機能の付与

水素化生成油



← 水相

← 油相

熱交試験後の
金属腐食



加熱した
木質熱分解油



← 水相

木質バイオマス油 水素化前処理条件の検討

- 25年度は、既設小型パイロット装置を用いて反応条件の検討実施。
初期条件では、生成油に流動性がなく、短時間で配管閉塞発生。
⇒反応条件の最適化により、流動性のある生成油が得られた。
- 今後は既存触媒スクリーニングから触媒の基本設計検討に着手する計画。

初期条件での生成油



- 生成油に**流動性無し**
- 短時間で配管閉塞し**
反応試験を停止

条件最適化後の生成油



- 生成油に**流動性有り**
- 7日間配管閉塞なく反応試験完了**
⇒**流動性確保が安定運転の鍵**

2-③ 共通基盤技術開発

触媒開発の支援、及び共処理実行時の懸念事項の対策立案に資する検討を実施

原料調達	木質バイオマス油の入手・評価	・ <u>重質油との共処理原料候補となる木質バイオマス油の探索</u> ・ 木質バイオマス油の性状等の評価とDB化
前処理 ↓ 共処理	共処理及び前処理用触媒開発支援	木質バイオマス油の組成構造解析技術開発 ・ 組成構造解析に必要な前処理(分画)方法の検討 ・ 含酸素化合物組成構造解析技術開発 (LC-TOFMS等：JPEC、GC×GC：東京農工大)
	製油所実施時の懸念事項に対する検討	・ <u>木質バイオマス油と重質油混合時のスラッジ析出性評価と抑制法の検討</u> ・ 共処理原料の予熱系熱交換器における汚れ性評価と抑制方法の検討 ・ 腐食性の評価と材料選定方針の検討
製品認証	SAF関連の規格・認証動向調査	<u>ASTM規格、認証制度(ISCC CORSIA等)の制定、改定動向の調査</u>

研究スケジュール

実施項目	2025FY		2026FY				2027FY				2028FY				2029FY			
	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1. 木質バイオマス油の探索・評価																		
2. 木質バイオマス油の性状・組成情報のDB化	木質バイオマス油入手先探索・調達・評価・DB化																	
3. 木質バイオマス油組成構造解析技術開発 (JPEC)	前処理(分画)方法開発																	
	LC-MS組成構造解析技術開発										開発技術の検証・改良 (LC-MS, LC-MS以外)							
	LC-MS以外の調査・検討																	
3. 木質バイオマス油組成構造解析技術開発 (東京農工大)	GC×GCによる組成分析法の検討 (水素化前処理の原料油/生成油 等)																	
											GC×GCによる組成分析法検討 (共処理原料・生成油)							

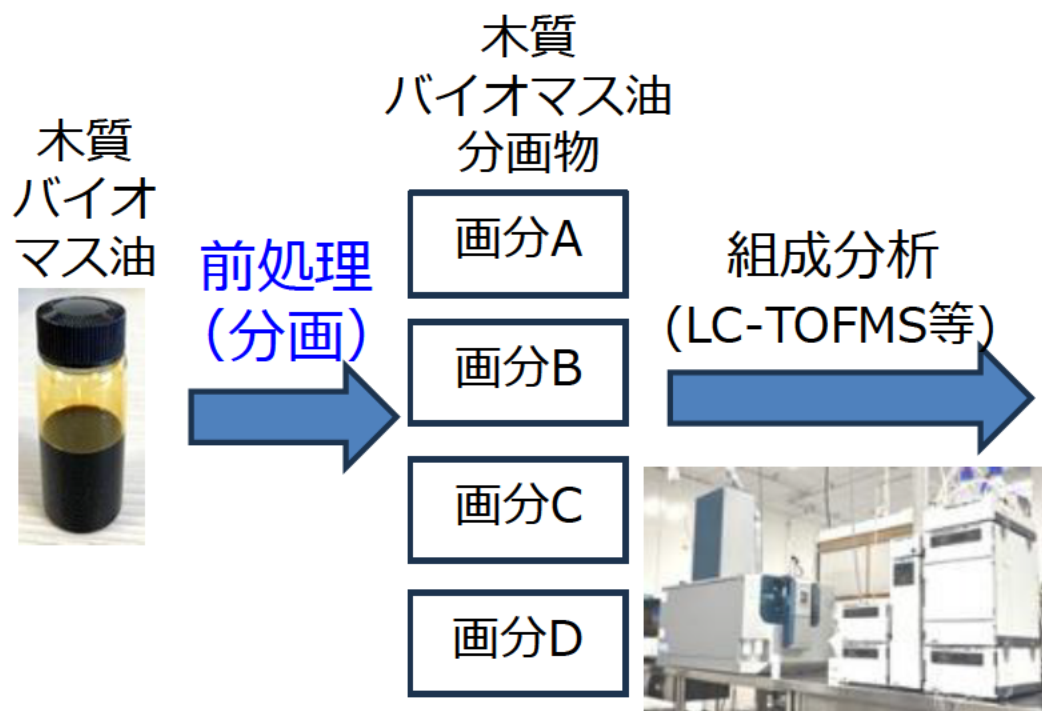
研究スケジュール

実施項目	2025FY		2026FY				2027FY				2028FY				2029FY			
	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
4. 混合原料の実機処理時の懸念要素と対策の検討	スラッジ析出性評価(RDS)		スラッジ析出性評価(HDC)				汚れ特性評価(RDS、HDC)								抑制法検討			
							腐食性評価											
5. SAF関連規格・認証動向調査	ASTM規格・ISCC CORSIA制度等の制定、改定動向調査と解析																	

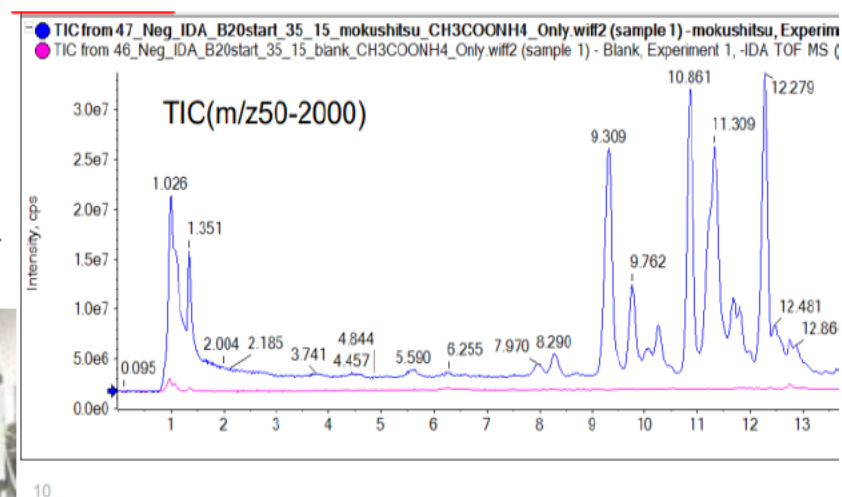
木質バイオマス油の組成構造解析技術開発(JPEC)

概要

- 木質バイオマス油を共処理原料として使用するためには、組成情報に基づいた共処理反応の理解が重要。特に共処理/前処理触媒開発を効率的に進める上では、**含酸素化合物の組成構造解析技術確立**が必要。
- 木質バイオマス油は**熱安定性の低い成分を含んでいる**ほか、**沸点範囲が広い多成分系**であるため、**1種類の質量分析装置で分析することは難しい**。
⇒東京農工大と役割分担し、JPECではLC-TOFMS等による組成構造解析技術開発、及び組成構造解析に必要な前処理(分画)方法の検討を行う



分析結果(イメージ)



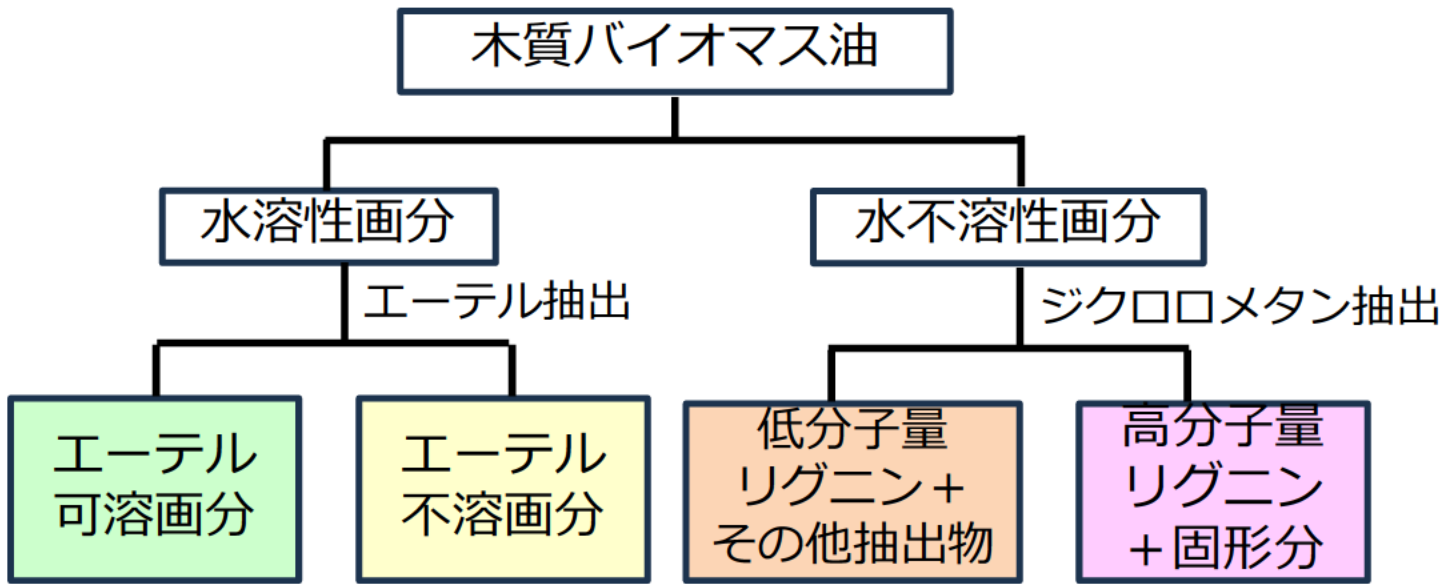
木質バイオマス油前処理(分画)方法検討

＜25年度検討結果＞

- ・先行研究で紹介されている前処理方法について外注でトレース試験実施。
⇒大きな改善課題は認められなかった
- ・得られた分画物についてGC-MS分析を実施
⇒GC-MSでフェノール系含酸素化合物を含む成分が検出された。一方、高分子量リグニン+固形分画のようにGC-MSでは分析が難しい画分があることも分かった。

＜今後の予定＞

各分画物をLC-TOFMS、GC×GC MS(東京農工大)で分析し、各分画物に含まれる成分を確認する予定



GC×GCによる組成構造解析法の検討(東京農工大)

<25年度の成果>

3種類の本質バイオマス油(BTG社) を
シリル化し、GC×GC MS分析実施

1) FPBO

糖類、酸類、フェノール類等の
高極性化合物を多く確認

2) SPO

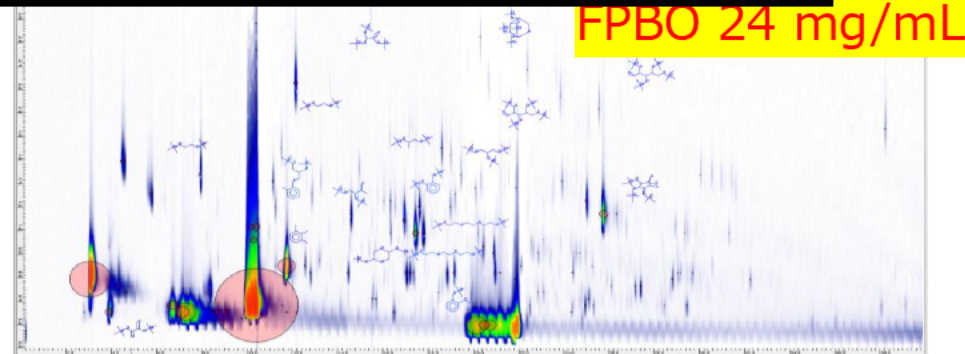
酸類は減少しアルコール類が増加
したことから、低温安定化反応の
進行が示唆

3) SDPO

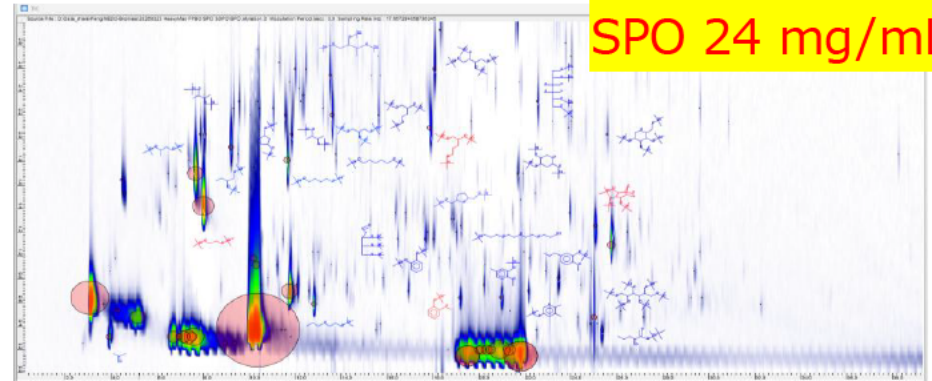
HCが主成分であるため未シリル
化条件でも比較的良好に分離



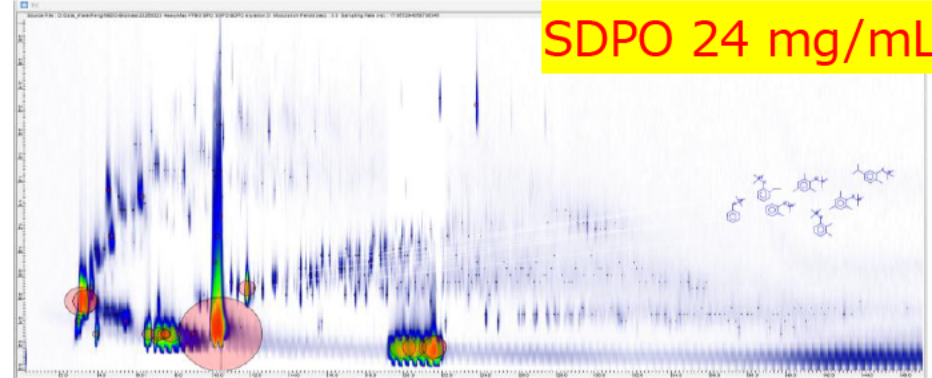
試料特性と化合物極性に応じたカラム
選定、およびシリル化前処理が解析
精度向上に有効



FPBO 24 mg/mL



SPO 24 mg/mL



SDPO 24 mg/mL

GC×GCによる組成構造解析法の検討

<25年度の成果>

- シリル化処理により木質バイオマス油の半数以上の成分の定性・定量分析が出来た。
⇒GC×GC MSでの基本的な分析法を確立

<今後の課題>

- 木質バイオマス油は組成が複雑であり、化合物群により定量精度が異なる可能
⇒ ・ 前処理(分画)方法について JPECとも連携して検討
・ GC×GC MS分析条件の最適化に関する検討を継続

木質バイオマス油の定量解析結果

Category/%	FPBO	SPO	SDPO
Sugars	16.8%	19.7%	0.5%
Furans	0.8%	2.0%	0.3%
Carboxylic acids	18.7%	1.7%	4.4%
Alcohols and ketones	14.8%	25.7%	4.1%
Esters	0.4%	1.6%	5.4%
Phenolic derivatives	4.1%	5.7%	14.0%
All oxygenates	55.5%	56.4%	28.6%
Aromatic hydrocarbon	0.4%	0.3%	13.8%
Cycloalkanes	0.3%	0.2%	22.3%
Alkenes	0.0%	0.1%	9.4%
Alkanes	0.0%	0.1%	10.7%
All hydrocarbons	0.7%	0.7%	56.2%
Total compounds	56.2%	57.0%	84.8%