

1. はじめに

1.1. 技術開発の背景

昨今、エネルギーセキュリティや地球温暖化の観点から、バイオ燃料（原油や石油ガス、天然ガス、石炭ならびにこれらから製造される燃料以外の動植物に由来する再生可能エネルギー源の燃料）の利用が進められており、特に食料と競合しない輸送用バイオ燃料の開発が強く望まれている。京都議定書目標達成計画では、輸送用燃料におけるバイオマス由来燃料の利用を、2020年度に原油換算で約3%となる200万kLとすることを目標に掲げている。

廃食油は他のバイオマス資源と比較して発熱量が高く、その多くは常温で液体であるため、自動車燃料等として有望である。また、その年間発生量は200万kLの1/5程度の約40～45万kトンあると推定されており、他のバイオマスと比べ収集にエネルギーを要しないという利点がある¹⁾。しかし、廃食油は動粘度や引火点が高いためそのままでは自動車燃料等として利用できない問題がある。そのため、図1に示すように、廃食油をエステル交換法により脂肪酸メチルエステル（以下、FAME）に変換し、軽油と混合して利用されてきた²⁾。しかし、FAMEは添加剤として化石燃料由来のメタノールを必要とし、副生成物として廃グリセリンやアルカリ排水が発生すること、自動車部材であるゴムや樹脂を膨潤・劣化させることに加え、品質が熱などの影響により酸化劣化することなどの問題が指摘されている。そのため、揮発油等の品質の確保等に関する法律（以下「品確法」）では、FAMEの軽油への混合率を5重量%以下と定めており³⁾、この規格がFAMEの普及を阻む原因の一つと考えられる。一方、FAMEとは異なるバイオディーゼル燃料の製造方法が研究開発され、その一つとして水素化法がある。⁴⁾⁶⁾この方法は反応速度が速く、得られた燃料の軽油としての品質は高いものの、水素源や高圧ガス設備が必要であり、副生成物として水が発生することや、合成油がパラフィンであることから低温流動性が劣るなどの短所がある。

これらの背景から、装置の設置および操作が容易で、反応剤や添加剤などのユーティリティや副生物などの廃棄物が少なく、かつ高品質なバイオ燃料が得られる技術の開発が求められている。

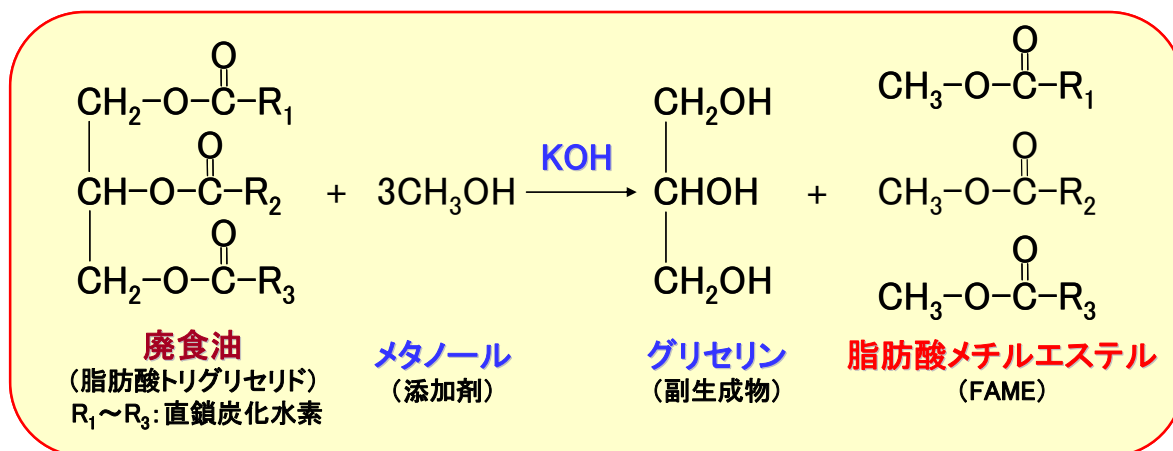


図1 エステル交換法(従来法)の概念図

1.2. 本技術の特徴

本事業では、前項の課題を解決しうる、接触分解法を用いたバイオ燃料製造技術の開発を行う。本技術の概念を図 2 に示す。本技術は北九州市立大学藤元薫教授が開発した高性能の固体触媒を基に、常圧・400℃において廃食油（油脂）のエステル結合部分の解裂、脱炭酸を行うことにより、炭素数 9～20 のオレフィン・パラフィンを主成分とする軽油同等のバイオ燃料を製造するものである。製造の過程でメタノールや水素といった添加剤が不要であり、グリセリンや水等の副生成物が発生しない利点がある。また、製造した燃料はオレフィン・パラフィンが主成分であるため、低温流動性である（FAME の流動点が 20℃ に対し、-15℃以下）等の特長がある。そのため、本技術はエステル交換法では原料として適用が難しい牛脂、豚油等の動物系油脂、および低温で固まりやすいパーム油やココナツ油等の植物系油脂、さらに異なる油脂を混ぜた原料にも対応可能である⁷⁾。

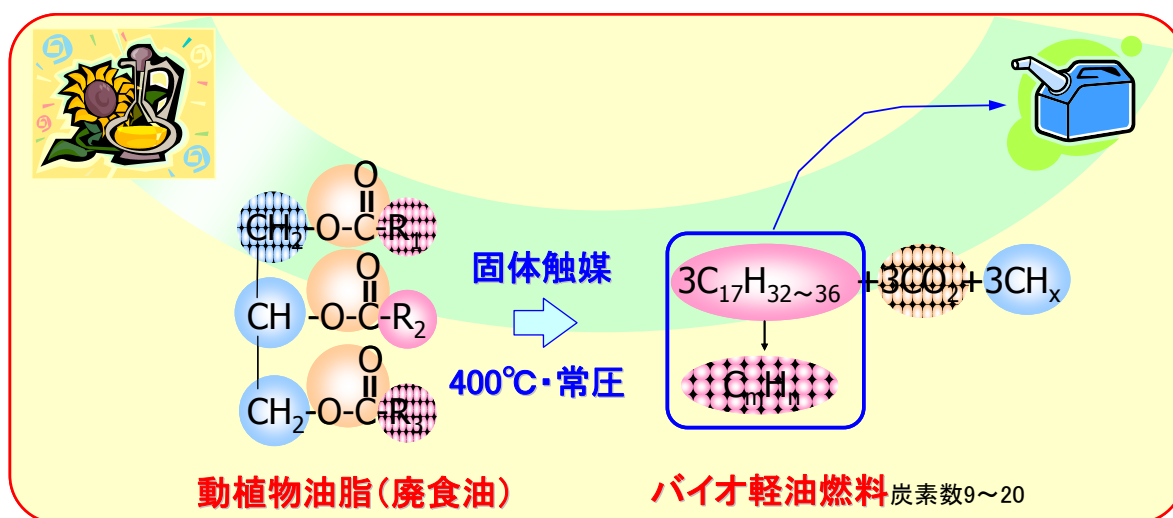


図 2 接触分解反応の概念図

図3に製造フローを示す。主な構成と役割は以下の通り。

- ・ 触媒が充填された反応器（400℃・常圧）にて、廃食油を炭化水素油に変換する。
- ・ 分留器にて、炭化水素油から軽油留分のバイオ燃料を分離・回収する。
（実用機では分留されたナフサ留分および余剰ガスは設備の熱源として利用する。）
- ・ 後処理器にて、回収されたバイオ燃料の脱酸・脱色処理等をする。

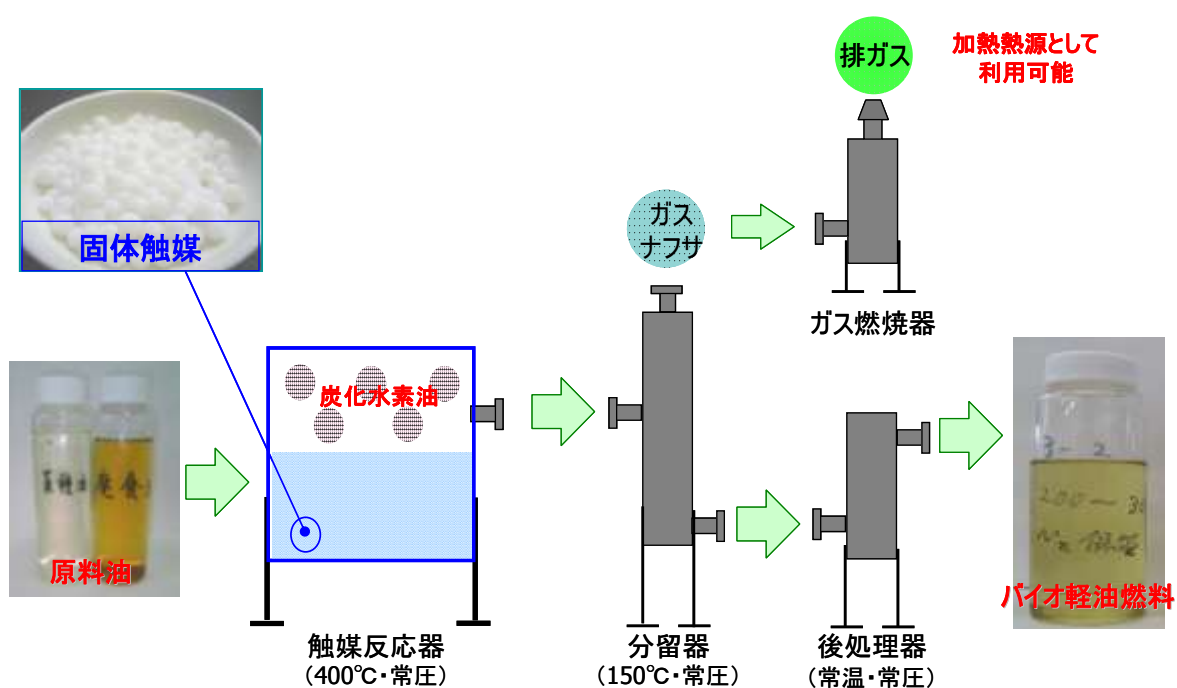


図3 製造フローの概念図

本技術の特長を以下にまとめる。

- ① 製造したバイオ燃料は軽油と同成分の高品質な燃料であり、寒冷地でも使用可能である。
- ② 製造過程におけるメタノールなどの反応剤や苛性カリなどの触媒が不要である。またグリセリンや廃アルカリ、廃水などの廃棄物が発生しない。
- ③ 原料となる油脂の種類は動物性、植物性を問わない。(FAME は植物性油脂に限定される)
- ④ 従来の FAME 製造装置がバッチ式であるのに対し、常圧・連続式での運転が可能であるため、装置が簡素でかつ安定・安全に製造できる。
- ⑤ バイオマス資源を 100%原料とするカーボンニュートラルな燃料である。