

# 第15回 日経地球環境技術賞(2005年) 応募・推薦用紙

ご入力いただきました個人情報(郵便番号、住所、氏名、電話番号、メールアドレス、研究成果の概要等)につきましては、2005年「日経地球環境技術賞」選考のために使用いたします。第三者に提供することはありません。

推薦の場合のみ、こちらからご記入ください。

推薦者氏名	(フリガナ)
推薦者役職名	
推薦者勤務先	
推薦者連絡先	住所：〒  電話： E-mail：

ご応募の登録

応募者氏名 (グループ応募の場合は代表者名)	(フリガナ) ワダ タケヒコ 和田竹彦
応募者役職名	
応募者勤務先	
勤務先住所	〒
勤務先連絡先	電話： FAX： E-mail：laser767@yahoo.co.jp
グループ応募の場合 その名称	WOI(Waste Oil Injection)

## 研究概要

テーマ名	廃食用油利用による完全カーボンニュートラルモデルの開発
------	-----------------------------

研究成果の概要を400字から800字程度にまとめてお書きください。

地球温暖化防止対策がもとめられている中で、原油・天然ガスを代表とする化石燃料利用したエネルギー利用の高効率化、省エネルギー化の動きに対し、本研究では完全なカーボンニュートラルのモデルとして純植物性廃油を利用したディーゼル車燃料への適用をとりあげた。

化石燃料の世界的産出地域は限られており、エネルギー利用に対し掘削、海上輸送、精製、陸上輸送、と利用前にすでに多くのエネルギーを消費し、地球温暖化に悪影響を与えるCO<sub>2</sub>も排出しているのが現状である。

環境を考えた場合、燃料の輸送ならびに消費によって新たなCO<sub>2</sub>排出を前提とした化石燃料利用ではなく、植物油が消費されてできた廃棄物を廃棄物が発生した地域で身近なディーゼル車の燃料として直接利用することで 1) 化石燃料依存を減らすことができる。 2) 廃棄物を投棄することなく活用できる。 3) 発生したCO<sub>2</sub>を植物に吸収させて農産物として再生産可能。 といったエネルギー利用上のアドバンテージとともに廃棄物である廃油の移動/処理を不要にしながら発生したCO<sub>2</sub>も植物に吸収させ再生産可能とすることで輸送、燃料生産過程も含めた完全なカーボンニュートラルが実現できる。

本研究では小型過流室式ディーゼルエンジンの乗用車を対象として、引火点の高い廃食用油を添加剤なしに直接利用する方法を実用化することで、完全カーボンニュートラルを実現するモデルとしている。

小型過流室式ディーゼル機関用の燃料として廃食用油を見た場合、低温での高粘度と高い引火点のためエンジンが始動しにくい問題がある。 この問題をクリアするために、廃食用油を温度制御された電気ヒーターならびにエンジン冷却水による熱交換器で90℃以上に加熱して粘度を下げ廃食用油の流動性を改善している。 また、引火点の高い燃料に対し着火性を改善するためにグロープラグを長いものに交換して表面積を増大、インジェクターの噴射圧を標準より20 Bar 上げて噴射燃料の微細化を促進。 植物油燃料使用に対するエンジンオイル劣化の問題に対し、純植物油エンジンオイル使用とブローバイフィルターで対策。 廃食用油の濾過性能向上のため、燃料フィルターを大型化するとともに、濾過時の粘性による圧力差でフィルターが破損しないようにメッシュの金属化を測っている。

上記対策を行った小型ディーゼル車1台により、冬季を含む通年での先行試験をおこなった結果良好であったため、現在8台のディーゼル乗用車にて廃食用油だけを使ったさまざまな状況での実用化のための検証を続行している。

当該テーマに関する国内外のこれまでの研究動向を400字から800字程度にまとめてお書きください。

地球温暖化防止と酸性雨防止対策の一環として、引火点の高い植物油の引火点を下げてディーゼル機関用のリサイクル燃料として利用する目的でアルカリ触媒を用いたメタノールでメチルエステル化する研究が広く進められている。ドイツでは菜種油を原料にエステル化したバイオディーゼル燃料が広く販売されている他、菜種油の新油を使って軽油と併用した利用例もある。

日本では菜種油の価格が高いため、主に廃食用油を原料としたバイオディーゼル燃料製造及び製造装置の研究ならびに販売もしくは評価目的とした頒布が東京都墨田区、長野県庁前、滋賀県豊郷町、京都府丹波町を中心に行なわれている。

ドイツの例のように菜種油の新油を使った場合、廃油のような不純物が含まれておらず氷点下の低温でもバイオディーゼル燃料が固化しにくい特徴を持っている。また、一度軽油で始動させたエンジンに温水で暖めた純植物油を切り替えるだけで運転させることも行なわれている。

日本では、レストラン、給食センター等で大量に使用されている天ぷら油等の廃植物油をつかってアルカリ触媒によるメチルエステル化したバイオディーゼル燃料を製造する例が多い。この製造方法の問題点として、1) 製造過程で発生する洗浄水の処理費 2) エステル化の過程で副産物として分離されるグリセリンの処理方法 3) エステル化未反応中間生成物による燃料タンク及びエンジンへのダメージ(めっき剥がれ、さび発生等問題) 4) 薬品(メチルアルコール、水酸化ナトリウム)使用コストを含む製造コストが30円/L以上かかる。

また、利用できる地域が製造装置近くに限られてしまう等の課題とともに、製造方法に対する品質規準が確立していないため、気温が10℃以下になると燃料が曇ってしまい、燃料として改質するためには特別な外国製添加剤が必要なことから冬季にはほとんどバイオディーゼル燃料が利用されていなかった。

植物油をつかって完全なカーボンニュートラルのディーゼル燃料を実用化するためには、身近なレストラン/給食センターで廃棄される廃食用油を利用し、簡単に濾過するだけで年間を通じてディーゼル車用燃料として利用できる技術が切望されていた。

成果の独創性、革新性、経済社会へのインパクトなどを400字から800字程度にまとめてお書きください。

今回開発した成果として、氷点下の低温でも100%廃食用油をつかってディーゼル車の始動を始め年中実稼働させる技術を確立することで、100%化石燃料に頼らない完全カーボンニュートラルのエネルギー利用モデルを構築することができた。

上記成果を実現させるために今回新たに開発した内容として、

- 1) 廃油中に混在している動物油を低温濾過することで、低温でも廃油の流動性を確保した。これによって流動性改良のための添加剤を不要にし、添加剤による環境汚染も防止。
- 2) 燃焼しにくい廃食用油利用に対する低温始動性を改善するために燃料フィルターと燃料噴射ポンプ2箇所に電気ヒーターをつけて通電時間制御とともに流動性を改善している。
- 3) インジェクション圧をあげて廃食用油の微粒子化を促進し、燃焼の最適化を図った。
- 4) 長期間植物油径の廃食用油でディーゼルエンジンを稼働させてもエンジンオイルの劣化が少ないように開発した純植物油系のエンジンオイルとプロバイガスフィルターを適用した。

今回の完全カーボンニュートラルなエネルギー利用モデルを今後さまざまな用途に拡大していくことで、地球温暖化防止対策、酸性雨防止対策とともに、原油をはじめ海外から輸入に頼っていたエネルギー供給の自給率をあげながら、廃棄物エネルギーを利用した地域供給型のエネルギー自給システムを構築するきっかけとすることができる。

廃食用油を身近なディーゼル車に利用すると同時に廃棄物処理もできる理想的なディーゼル車用燃料利用技術を確立することができた。廃食用油で実際小型ディーゼル乗用車（排気量1.9L ターボ付き）で走行すると通常ガソリン車と遜色ない走行性能でありながら坂道を荷物満載で走るときの運転モードでは低回転でもエンジン回転数がおちずに非常に運転しやすい特性が確認されている。また、燃料中には硫黄分がほとんど含まれていないことより、排気ガス対策用の酸化触媒に対し低硫黄軽油よりも触媒に与えるインパクトが少なく、排気ガス対策にも有利と考えられ、植物油燃料を使用していた試験車両の1台は排気ガス検査で乗用車で初めてNOx/PM規制をクリアすることに成功している。

\* ご入力いただきありがとうございました。

フロッピーまたはCD-Rにデータを入れて下記事務局までご送付ください。

〒100-8066 東京都千代田区大手町1-9-5  
日本経済新聞社 文化・事業局総合事業部  
日経地球環境技術賞 事務局

締切日 2005年6月10日(金)必着

お問い合わせ先 日本経済新聞社 文化・事業局総合事業部  
日経地球環境技術賞 事務局  
TEL: 03 - 5255 - 2847 (土日、祝日を除く)  
e-mail: jglobal@nex.nikkei.co.jp