

FTIRによるバイオディーゼル(ブレンド)の分析

Analysis of Biodiesel blends by FTIR

バイオディーゼル燃料は、生物由来の油脂を原料としたディーゼルエンジン用燃料のことで、地球温暖化防止の面でも注目されており、世界各国で実用化が進んでいます。バイオディーゼル燃料は、油脂をメチルエステル化してグリセリンを取り除き、脂肪酸メチルエステル (Fatty Acid Methyl Ester, 頭文字をとってFAMEと略される) に変換されたものです。FAMEは燃焼しても硫黄酸化物を

発生せず、石油と任意な割合で混合できるほか、引火点、潤滑性が高いなど多くの利点を有しています。欧州の規格では、FAMEと自動車燃料との混合上限は5%とされており、日本においてもそれに準じた規格¹⁾ になっています。

ここでは、5%以下のFAME混合燃料をFTIRによる透過法および水平形ATR法で検量線を作成した例をご紹介します。

S.Takeuchi

測定方法

Measurement

FAME混合燃料の検量線作成には、島津フーリエ変換赤外分光光度計IRPrestige-21と固定セル (NaCl窓板, セル長0.5 mm) およびFig.1に示した水平形ATR装置 (ATR-8200H) を使用しました。

測定に使用したFAMEの標準試料は、欧州のEN規格²⁾ に準じて調製しました。

測定条件はTable 3に示したとおりです。



Fig.1 水平形ATR装置
Horizontal ATR Attachment

FAMEの赤外スペクトル

Infrared Spectrum of FAME

ディーゼル自動車用燃料として植物油脂を使用する場合、原料油脂を直接自動車用燃料として使用すると粘性の高さや析出物の発生のためエンジンに不具合が生じることから、通常、自動車用燃料としては原料油脂をエステル交換反応によって、脂肪酸メチルエステル (FAME) としたものが使用されます。

Fig.2は水平形ATR装置で測定したFAME (やし油由来)

と通常のディーゼルオイルのスペクトルを重ね書きしたものです。FAMEのスペクトルには、 1750 cm^{-1} 付近にエステルのカルボニル基による吸収が確認できます。ディーゼルオイルには、この吸収がないことから、このピークを用いて、ディーゼルオイル中のFAMEを定量することが可能になります。

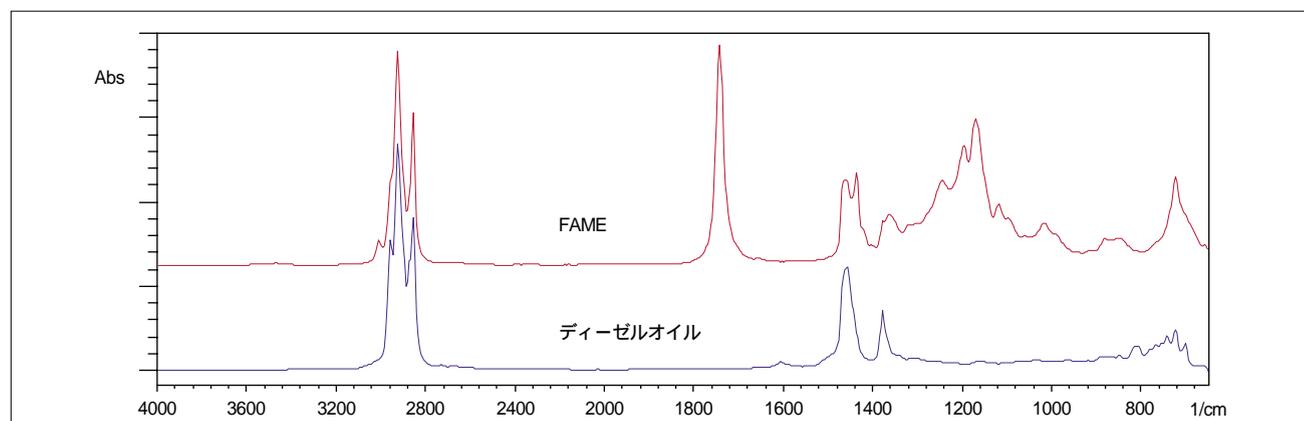


Fig.2 FAMEとディーゼルオイルのATRスペクトル
Infrared spectra of FAME and petroleum diesel measured with a horizontal ATR attachment

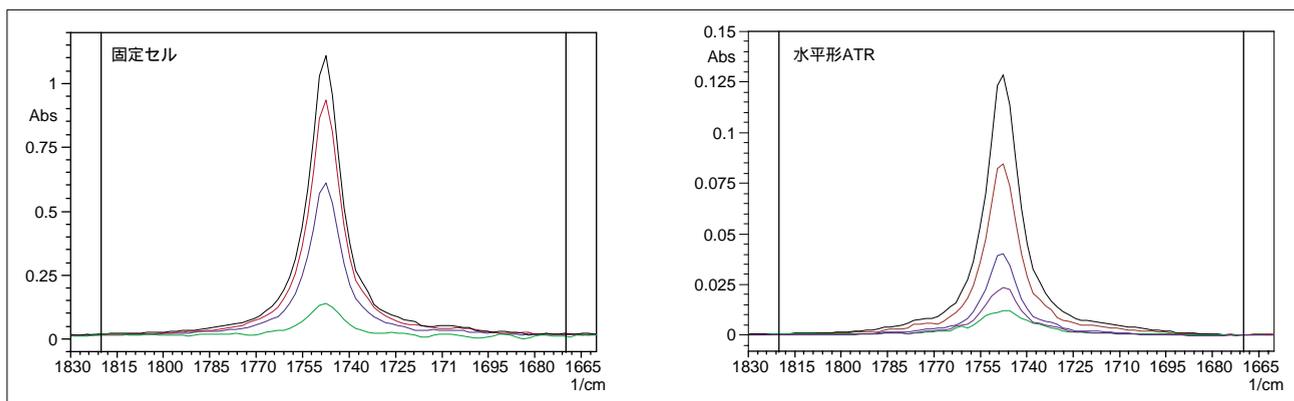


Fig.3 定量に用いたFAMEのピーク
Peak region selected for calibration of FAME

Table 1 固定セルを用いた場合の各濃度に対するピーク強度
Height of ester peak measured with a fixed thickness cell for each FAME standards

標準試料濃度	ピーク高さ
	固定セル (NaCl 0.5mm)
0.1% FAME	0.125
0.2% FAME	0.290
0.4% FAME	0.593
0.6% FAME	0.919
0.7% FAME	1.091

Table 2 水平形ATRを用いた場合の各濃度に対するピーク強度
Height of ester peak measured with a horizontal ATR attachment for each FAME standards

標準試料濃度	ピーク高さ
	水平形ATR (ZnSe)
0.4% FAME	0.012
0.6% FAME	0.023
1.0% FAME	0.040
2.0% FAME	0.084
3.0% FAME	0.128

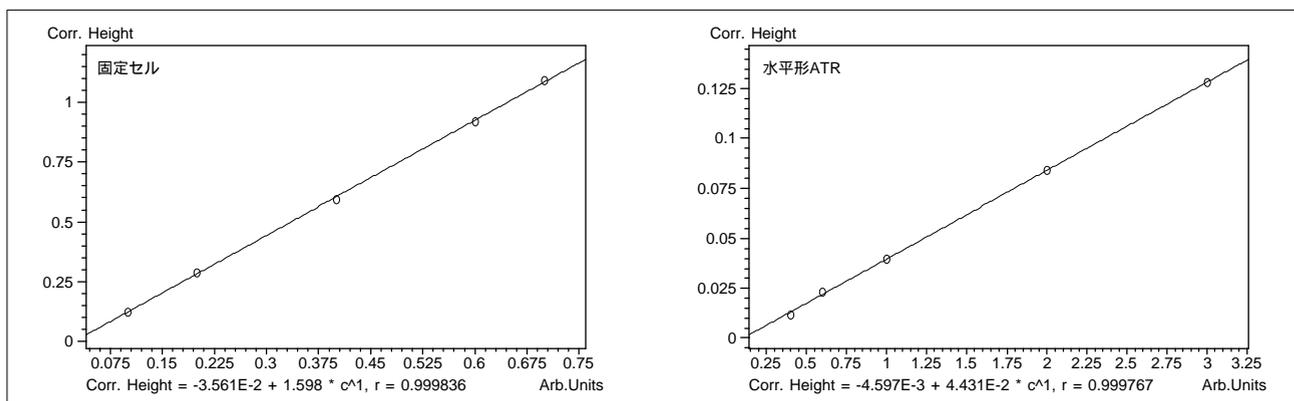


Fig.4 固定セルおよび水平形ATR法によるFAMEの検量線
Calibration curves of peak height versus percentage FAME by fixed thickness cell and HATR

FAMEの検量線

Calibration curves of FAME

Fig.3は、固定セルおよび水平形ATRで測定したFAME標準試料のカルボニル基のピークを示しています。また、Table 1とTable 2はそれぞれの標準試料の濃度とピーク高さ示しています。Fig.4はこれらの結果から求めた検量線です。どちらの方法においても相関係数0.9997以上の良好な結果が得られています。

このように、固定セルあるいは水平形ATR装置はディー

ゼル燃料中に混合されたFAMEの定量分析に有効であることがわかります。

Table 3 測定条件
Analytical Conditions

Resolution : 4cm⁻¹
Accumulation : 40

【参考文献】

- 1) 資源エネルギー庁HP「揮発油等の品質の確保等に関する法律施行規則の一部を改正する省令について（平成19年1月15日）」
 - 2) BS EN 14214 : 2003 Automotive fuels - fatty acid methyl esters (FAME) for diesel engines - requirements and test methods.
- *今回のアプリケーションニュースは、(株)島津製作所の海外関連会社SHIMADZU (ASIA PACIFIC) PTE LTD. (SAP)で作成されたものを元に作成しました。

初版発行：2008年3月

島津製作所 分析計測事業部
応用技術部

島津分析コールセンター

- 0120-131691(携帯電話不可)
- 携帯電話専用番号(075)813-1691

本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。改訂版は右に示す島津WEBで閲覧できます。

会員制情報提供サービス「Shim-Solutions Club」にご登録下さい。
<http://solutions.shimadzu.co.jp/>
いろいろな情報提供サービスが受けられます。

3100-03802-660-IK
2008.3