

③ バイオディーゼル燃料使用時における新長期規制適合車の排出ガス性能評価とアンケート調査による使用実態の把握

環境研究領域 ※川野 大輔 水嶋 教文 石井 素

1. はじめに

近年のバイオ燃料に対する関心の高まりを背景として、バイオディーゼル燃料を製造・利用する事業者が増加している。しかし、通常の軽油と燃料性状が異なる上に、バイオディーゼル燃料の製造地域間でも燃料性状が異なるため、車両の安全・環境性能の悪化を引き起こすおそれがある。

ここでは、各地域で製造・使用されている複数のバイオディーゼル燃料を新長期規制適合車で使用し、燃料性状の違いが排出ガス性能に与える影響を調査するとともに、バイオディーゼル燃料の使用実態把握を目的としたアンケート調査を行った結果を報告する。

2. バイオディーゼル燃料使用時の排出ガス性能

2. 1. 実験概要

日本では、各地域で回収した廃食用油を原料としてバイオディーゼル燃料を製造・利用する地産地消の取り組みが行われている。しかし、廃食用油の品質やバイオディーゼル燃料製造施設の違いにより、燃料性状が製造地域間で異なるのが現状である。

そこで本実験では、新長期規制適合車に各地域で製造されたバイオディーゼル燃料を適用し、燃料性状の差異が車両の排出ガス性能に及ぼす影響を調査した。

2. 2. 実験装置および方法

本試験で使用した車両の諸元を表 1 に示す。本車両は、排出ガスの後処理装置として酸化触媒 (DOC) とディーゼルパーティキュレートフィルタ (DPF) が装着された塵芥車である。

試験燃料の性状を表 2 に示す。本実験では、北海道、関西地方、九州地方の比較的大規模な製造施設で製造された 3 種のバイオディーゼル燃料を用いた。さらに、比較対象として従来の軽油も使い、JE05 モードによる排出ガス測定試験を行った。

2. 3. 実験結果

NOx 排出量の測定結果を図 1 に示す。いずれのバイオディーゼル燃料においても軽油に対して約 3 割程度増加し、新長期規制値 (平均値) を超える結果と

なった。これは、バイオディーゼル燃料の使用により燃焼特性が変化するため、特に加減速時において NOx 排出濃度が増加したことが原因であるものと考えられる。ただし、これは EGR 率の増加のみで十分改善できる程度であり、加えて製造地域の違いによる影響は明確に表れなかった。

なお、PM、CO、および NMHC に関しては、DPF や DOC で十分低減されるため、どの燃料を用いても極めて低い排出量であった。したがって、バイオディーゼル燃料使用時には軽油と比較して NOx 排出量のみ若干増加し、バイオディーゼル燃料の性状の地域差による影響は少ないことがわかった。

表 1 車両諸元

車両タイプ	塵芥車
車両型式	PDG-FE73D
最大積載量	2,000 kg
車両総重量	6,435 kg
エンジン型式	4M50 (T4)
総排気量	4,899 cm ³
最大出力	150 kW
最大トルク	441 Nm
変速機	4 速 AT
後処理装置	DOC, DPF
排出ガス規制	新長期規制 (2005)

表 2 燃料性状

	軽油	BDF_A	BDF_B	BDF_C	
密度(15℃) g/cm ³	0.8275	0.8843	0.8849	0.8844	
動粘度 mm ² /s (30℃)	3.777	4.534 (40℃)	4.689 (40℃)	4.460 (40℃)	
引火点 ℃	66.0	168.0	115.0	126.0	
セタン価	57.2	52.4	52.6	52.5	
蒸留性状 ℃	IP	170.0	255.0	285.5	272.5
	50%	282.5	352.0	352.5	351.5
	EP	354.0	—	—	—
CHO wt.%	C	85.9	77.0	76.8	76.8
	H	13.9	12.2	12.2	12.1
	O	0.2	10.8	11.0	11.1
低位発熱量 kJ/kg	42850	37170	37000	36900	
流動点 ℃	-22.5	-12.5	-15.0	-5.0	
硫黄分 ppm	4.76	2.0	3.3	1.3	

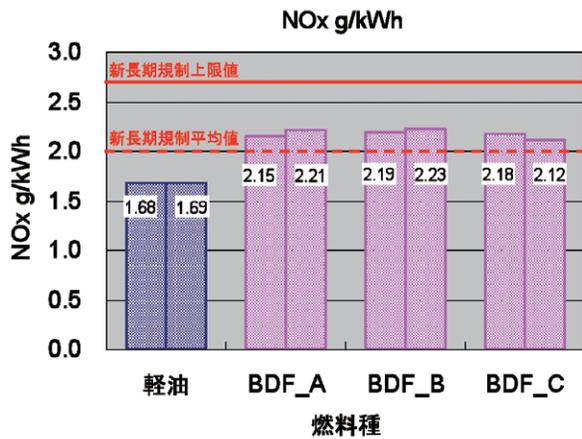


図1 NOx 排出量 (JE05 モード)

3. バイオディーゼル燃料の使用実態

3. 1. 調査概要

バイオディーゼル燃料に関するアンケート調査は行われているものの、調査対象が極めて少ないことから、使用実態を十分に把握できていないと言えない。

そこで、自動車検査証備考欄に「廃食用油燃料併用」等が記載された車両の使用者 (4,651 件) 全員に対し、バイオディーゼル燃料の使用等に関するアンケート調査用紙を郵送し、使用実態調査を実施した。

3. 2. アンケート調査結果

バイオディーゼル燃料を使用する際の軽油との混合割合に関する調査結果を図2に示す。「バイオディーゼル燃料 100% (軽油への混合なし)」が、現在バイオディーゼル燃料を使用している887件のうち821件で9割近くを占めており、軽油と混合して利用している例は極めて少ない。

バイオディーゼル燃料を使用した際の車両の不具合発生状況に関する調査結果を図3に示す。「燃料フィルタの目詰まり」が406件の約25%と最も多く、それ以外ではエンジン出力や始動性の低下が目立つ。エンジン出力や始動性の低下、エンジン回転不安定の原因は、主に燃料フィルタや燃料噴射ポンプの目詰まりと考えられることから、不具合のほとんどがバイオディーゼル燃料の低い低温流動性や、残留グリセリンや反応触媒等の不純物の混入による燃料噴射系の不具合であることがわかる。

4. まとめ

製造地域の異なる複数のバイオディーゼル燃料を用いて新長期規制適合車の排出ガス性能を調査した結果、いずれのバイオディーゼル燃料でも軽油に比べ

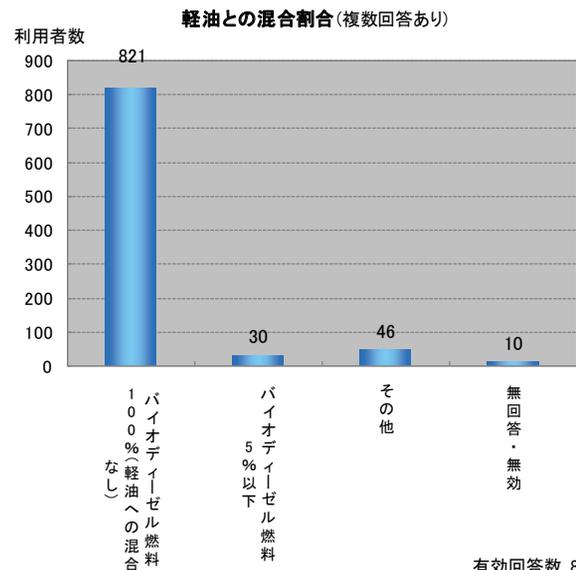


図2 軽油との混合割合

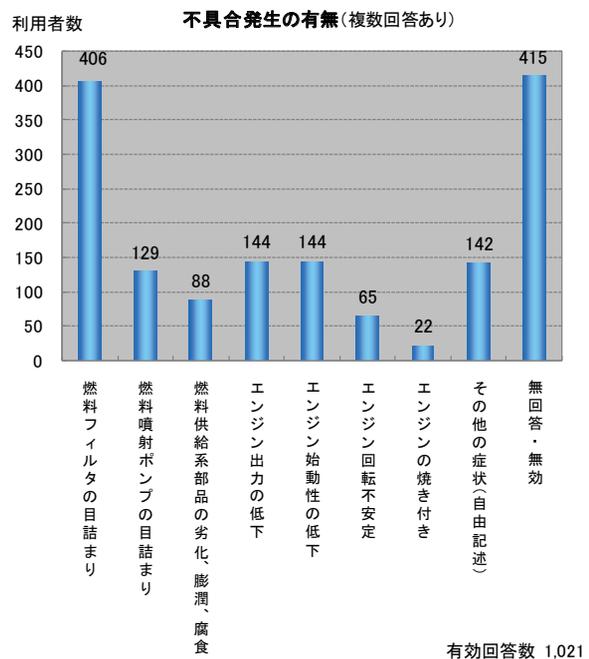


図3 車両の不具合発生状況

てNOx 排出量が増加するが、いずれの排出ガス成分においても、バイオディーゼル燃料の違いによる影響は見られなかった。

バイオディーゼル燃料の使用実態把握を目的としたアンケート調査を行った結果、使用者のほとんどが軽油に混合しないままバイオディーゼル燃料を使用していた。それ故、特に燃料噴射系の不具合が多数発生していることがわかった。

なお本調査は、平成21年度の国土交通省受託事業「新燃料の安全性・低公害性評価事業」で行われた。