

菜種を原料としたバイオディーゼル燃料の利用に関する研究

生物生産工学講座 ビークルロボティクス分野
西野 邦彦

【背景と目的】 近年、化石燃料の消費による地球温暖化への影響や石油価格の高騰など、輸送用燃料を取り巻く情勢が変化しつつある。バイオマス燃料は私たちのライフサイクルの中では大気中の CO_2 を増加させない「カーボンニュートラル」と呼ばれる特性を有している。バイオディーゼル燃料 (biodiesel fuel; BDF) はバイオマス燃料の一種で、軽油代替燃料である。本研究では、菜種の新油を原料として製造した BDF の利用に関する基礎的知見の蓄積を目的とした。

【方法】 BDF の脂肪酸組成や軽油代替燃料としての燃料性状について調査し、JIS 2 号軽油と比較した。また、BDF および BDF 混合軽油で単気筒機関を運転し、機関性能に与える影響を調査した。さらに、BDF でトラクタを運転し、PTO 性能試験やロータリ耕による実作業試験、低温始動性試験を行った。

【結果】 BDF は含酸素燃料であるため軽油と比較して発熱量が小さいこと、低温条件下で動粘度が急激に上昇するといった特徴が明らかになった。機関性能に与える影響は、出力性能は軽油と同等で、正味燃料消費率は増加するが正味熱効率は高負荷域で軽油よりも高くなった。排出ガス特性は、 NO_x 排出量は増加するが、排気煙濃度や CO 排出量は減少した (図 1)。BDF 混合軽油の機関性能は BDF 混合率に応じて線形的な変化を示した。実作業試験では、BDF は軽油と変わらない作業能率でロータリ耕を行えることを実証した。低温始動性試験では BDF のほうが始動に要した時間が長くなった (図 2)。また、最低始動可能温度が -4°C となったことから、それ以下の低温条件下で利用する場合、軽油混合や流動点降下剤の添加等の対策が必要であると判定された。

【結論】 BDF は軽油と同等の出力性能で、 CO 排出量、排気煙濃度を減少させる効果がある。一方、 NO_x 排出量の増加や低温始動性の悪化といった課題明らかになった。排出ガス規制の強化が求められている昨今、 NO_x 排出量の低減は重要な課題であり、今後解決しなければならない。

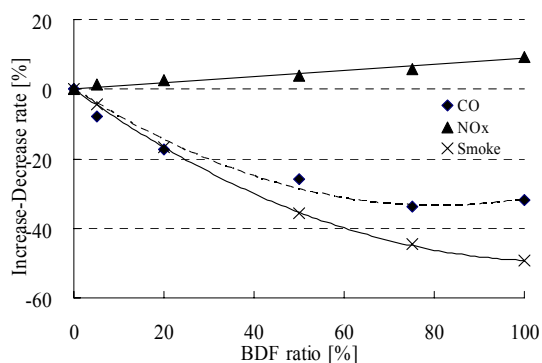


図 1 BDF 混合による排出ガス増減率

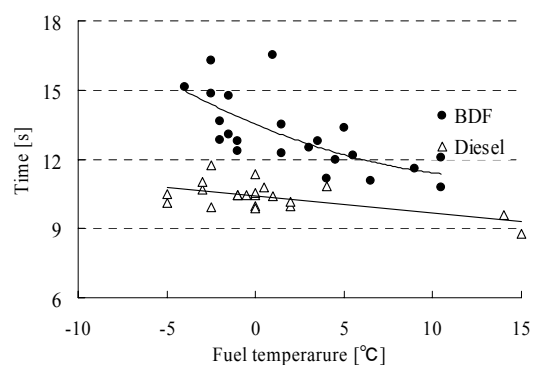


図 2 燃料温度が始動性に与える影響