

菜種油のディーゼル燃料として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
宮田 雄介

【背景と目的】 地球温暖化や化石燃料の高騰・枯渇化といった背景をもとに、近年再生可能でカーボンニュートラルの性質をもつバイオマス資源の利用が促進されている。バイオディーゼル燃料(Bio Diesel Fuel; BDF)はバイオマス燃料の一種で、近年EUを中心に製造量が増加している軽油代替燃料である。本研究では BDF 製造工程の省エネルギー化と化石燃料消費の抑制を図るために、BDF と菜種油の利用に資する技術的知見を得ることを目的とした。

【方法】 菜種油と BDF の脂肪酸組成と燃料性状について調査を行い、JIS2 号軽油と比較した。また、BDF および BDF 混合燃料で発電機を運転し、発電機の搭載機関へ与える影響を調査した。さらに、菜種油で農用トラクタを運転して PTO 性能試験を行い、市販の菜種油適用装置を取り付けた時の機関性能の変化についても調査した。

【結果】 菜種油と BDF は含酸素燃料なので低位発熱量が小さいこと、また軽油、BDF、菜種油の順に動粘度が大きく、低温条件下で動粘度が急激に大きくなることが明らかになった。発電機の搭載機関に与える影響は、出力性能は軽油と同等で、正味燃料消費率(Brake Specific Fuel Consumption; BSFC)が増加した。排出ガス特性は、NO_x 排出量は増加するが、CO 排出量、排気煙濃度は減少した(図 1)。菜種油運転による農用トラクタの PTO 性能試験では、軽油と同等の出力性能で、全負荷域で粘り強いトルク特性を示した(図 2)。BSFC は増加したが正味熱効率に差はなかった。排出ガス特性は NO_x 排出量、CO 排出量が増加し、排気煙濃度は減少した。機関に菜種油適用装置を取り付けることで出力性能に変化はほとんど無かったが、BSFC は減少し、正味熱効率が上昇した。また排気煙濃度も増加した。

【結論】 BDF 運転時の発電機の出力性能、菜種油運転時の農用トラクタの PTO 出力性能は軽油運転時と同等で、農用トラクタに菜種油適用装置を取り付けた時の出力性能もほぼ同じであった。以上の結果から、BDF 製造工程で使用する電力を BDF 運転による発電機でまかない、菜種の生産体系において、農用トラクタに菜種油適用装置を取り付けて農作業を行うことは十分に可能と判断された。

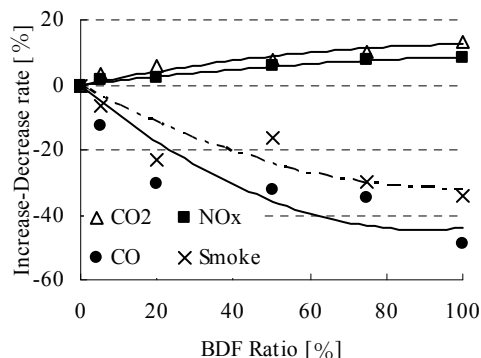


図 1 BDF 混合による排出ガス増減率

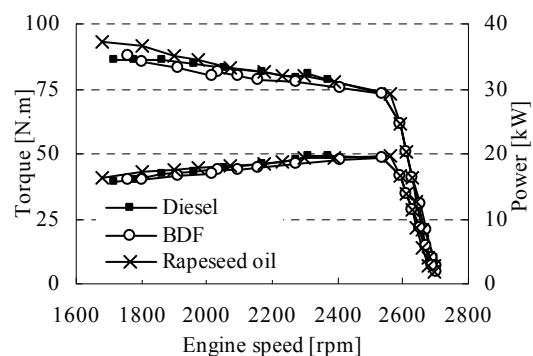


図 2 PTO 性能試験結果 (菜種油適用装置無し)