# バイオディーゼル燃料がトラクタの機関と燃料消費に与える影響

片平光彦*・進藤勇人
（農林水産技術センター企画経営室・*現山形大農）

## １．ねらい

バイオディーゼル燃料は、燃料費の高騰に伴い軽油の代替燃料として注目されている。現在、バイオディーゼル燃料は、2005 年度に EU で 361.8 万ｋL、アメリカ合衆国で 28.4 万ｋL、日本で 0.4～0.5kL の生産量がある。日本でのバイオディーゼル燃料の生産は、主に廃食用油を原料に KOH や NaOH を触媒として脂肪酸メチルエステル(FAME)に変換している。

そのバイオディーゼル燃料の農業機械への利用については、各研究機関で調査が行われており、エンジンの負荷特性や燃料系統に与える影響、燃料消費量が軽油よりも多いといった諸特性が明らかにされている。しかし、それらの試験では、実際の農作業現場で長期間使用したことによる燃料消費、トラクタに与える影響についての検討が不十分である。

そこで、本報では、バイオディーゼル 100%の燃料を用いた市販のトラクタを年間を通して使用し、プラウ耕等の各作業での燃料消費量を調査するとともに、トラクタの内燃機関や燃料系統の分解調査を実施して、バイオディーゼル燃料が農業機械に与える影響を検討した。

## ２．試験方法

１）試験場所

（１）燃料消費量調査：2007 年と 2008 年に秋田農技セ内のほ場で調査した。

（２）トラクタ分解調査：2007 年に JA 新あきた農機センター、2008 年に秋田県農林水産技術センターで行った。

２）試験機と作業条件

（１）燃料消費量調査：セミクローラ式トラクタ（K 社、KL345、2007 年度）、ホイール式トラクタ（N 社､2205、2008 年度）で以下の作業を行った。

土改剤散布：ライムソーワ（Sa 社，ML-2420S）、溝掘り：ロータリディッチャ（Ni 社、OM-400C）、耕起：2 連ボトムプラウ（S 社、OS-1325）、耕うん：ロータリ（Ni 社、SX-1808-S）、代掻き：ドライブハロー（Ni 社、HR3108B-Ｓ）、草刈り：フレールモア（Ni 社、FN-400）、弾丸暗渠：バイブロドレーナ（Ni 社、S-226）

（２）トラクタ分解調査：2007 年度は、軽油を 8.1 時間、バイオディーゼル 100%燃料を 32.2 時間使用した条件で調査した。2008 年度は、バイオディーゼル 100%の燃料を 66.4 時間、軽油を 82.4 時間使用した条件で調査した。なお、各試験で使用したバイオディーゼル燃料は、秋田県の株式会社鳥海リースで製造されたもので、全質量に対する脂肪酸エステル比率が 96.6%、全グリセリンの比率が 0.35%であった。

（３）試験区の構成

燃料消費量とトラクタの分解調査は、それぞれ軽油区とバイオディーゼル燃料 100%区（B100 区と呼称）を設定して行った。

## ３．結果及び考察

１）各作業での燃料消費量

使用燃料の違いによる燃料消費量は、部分負荷領域に該当する耕起、土改剤散布などで軽油との差が小さく、高負荷時の耕うん、代かき、草刈り、溝切り、弾丸暗渠施工で軽油区を上回った（図１、図２）。

２）トラクタ動作と分解調査

2007 年度にバイオ燃料を 32.2 時間使用したトラクタでは、燃料フィルターに異物が付着したが、燃料ホース・燃料噴射ポンプに与える影響は少なかった。バイオディーゼル燃料は、脂肪酸メチルエステルの浸透性の影響でゴム類を劣化させるとの報告が多い。しかし、32.2 時間使用時間では、燃料ホースを劣化させるに至らなかった（図３、４）。

2008 年度にバイオ燃料を 66.4 時間使用したトラクタでは、エンジンヘッドやピストンヘッド、燃料フィルターにグリセリン由来の汚損が生じた（図５）。

以上から、バイオディーゼル燃料を農家に普及するには、燃料の定期的な更新と燃料フィルター等の点検頻度を高めることに加え、トラクタを長期間使用しない場合に燃料を全て抜き取り、軽油をタンクに注入して調整運転を行うように指導することが必要である。

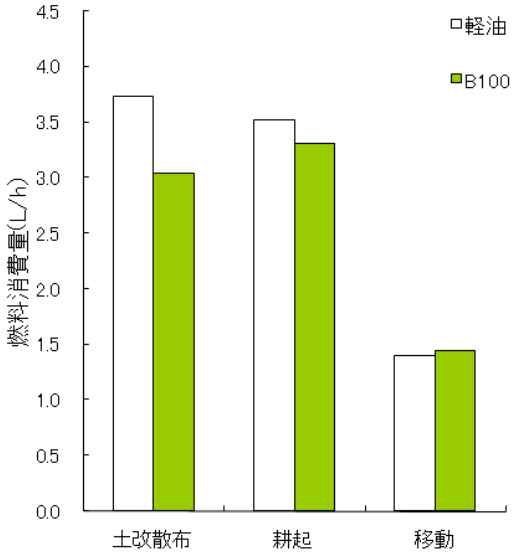


図１　各試験区での燃料消費量の違い
（部分負荷時）

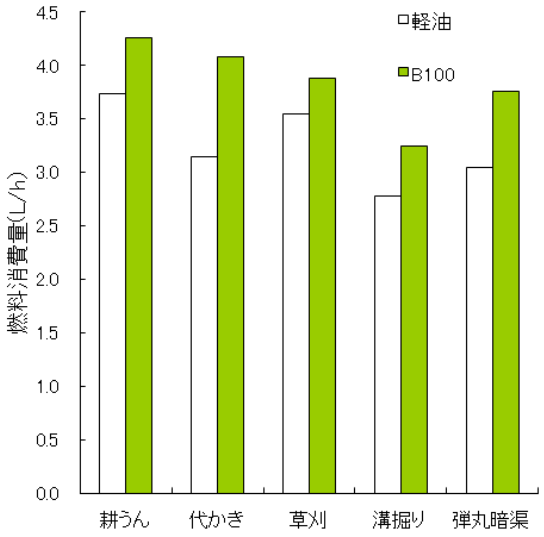


図２　各試験区での燃料消費量の違い
（高負荷時）

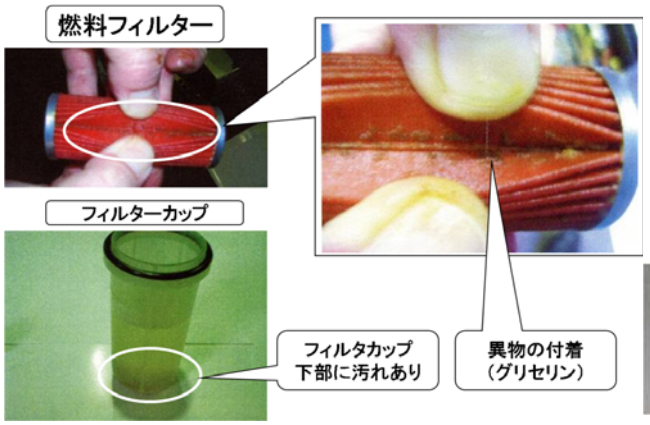


図３　燃料フィルター系統の調査結果

図４　燃料ホース・燃料噴射系統の調査結果

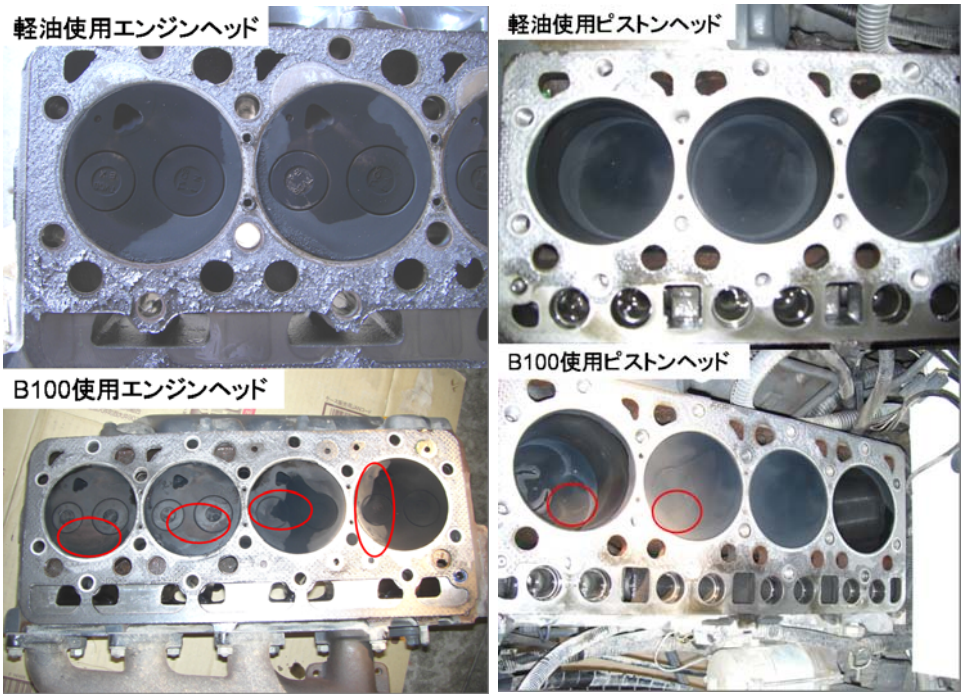


図５　各試験区でのエンジンヘッド（左）とピストンヘッド（右）の状況
注：丸印部分に汚れあり