

バイオディーゼル情報 (NER I)

1. バイオディーゼルとは

菜種油、ひまわり油、大豆油、パーム油などの植物油を、メタノール（あるいはエタノール）でエステル化(esterification)したものはバイオディーゼル(biodiesel又はbiodiesel fuel)と称され、ディーゼル油の代替として用いられている。ここでエステルとは、アルコールと酸とから脱水によって生成される化合物、およびこれに相当する化合物を指し、酸（主にカルボン酸）とアルコールを反応させてエステルに変えることをエステル化という。（次ページ註参照）

生の植物油は粘度が高く（通常ディーゼル燃料軽油の1.1～1.7倍）、セタン価が低いので、現在の高速ディーゼルエンジンに直接用いることは難しい。現在使われている高速ディーゼルエンジンでは、数ミリ秒間に燃焼室内の燃料を完全燃焼させなくてはならないので、燃料を高圧噴射したときに超微粒子になるよう粘度が低くなっていなければならない。すなわち、植物油を直接エンジンに使うと、カーボンが付着累積し、又潤滑油の劣化をきたすため、メチルエステル化することによって粘度を下げ、セタン価(cetane number)を上げる（発火性を良くする）方策が一般的に採られている。

一般にエステル化燃料は炭素、水素以外に酸素が含まれ、軽油と比較して発熱量が低下するが、黒鉛が少なく、軽油に比べると完全燃焼して走行にはそれ程の性能低下は見られない。軽油（軽油）と比較して20%程度発熱量は少ないが、セタン価（発火性）が高く、エンジンの圧縮比を上げて熱効率を上昇させる可能性がある。又バイオディーゼル燃料の長所は、排気ガス中にSO_xがほとんどなく、毒性が低いことが特徴であり、燃料噴射のタイミングを選ぶことによってNO_xの上昇を抑えることができるといわれている。更に生物的分解性がある点も長所であり、環境適応性が高い点が評価されている。

既にヨーロッパの数カ国では、菜種油のメチルエステルが実用に供されており、アメリカでは現在大豆油のメチルエステルが1部で使われている。現在EUを中心に、年間130万klのバイオディーゼル燃料が生産され、利用されている。

パーム油は熱帯の主要な植物油であり、今後熱帯における発展途上国でのバイオディーゼル原料として期待されている。パーム油メチルエステル燃料を大型ディーゼルエンジンの燃料として使用した場合には、軽油に比べてエンジン出力が10%程度低下し、燃費率も10%下がるが、排気中のNO_x、CO、HCともに減少し、パーティキュレートも少なくなっている。植物油には元来硫黄を含まないので、勿論SO_xはほとんど0に近いはずであり、発ガン性の疑いのある黒煙は激減する。

参考文献

- 1) 木谷 収：バイオマス、コロナ社(2005)、p75-79)

エステルとはアルコールと酸とから脱水によって生成される化合物、およびこれに相当する化合物を指す。

エステル化；酸（主にカルボン酸）とアルコールを反応させてエステルに変えること、反応式は

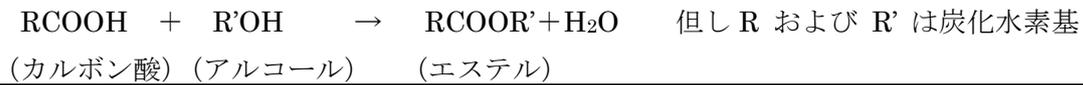


表 バイオディーゼル燃料と軽油の比較

	性 状	バイオディーゼル燃料	軽 油	基準値
燃料	流動点 (°C)	-5.5	-11.5	-7.5 以下
	動粘度 (mm ² /s)	5.6	3	1.7 以上
	引火点 (°C)	135~145	88	45 以上
	硫黄分 (%)	0.0001	0.2	0.2 以下
	炭素 (%)	77.1~77.9	87.2	
	水素 (%)	11.7~11.8	12.8	
	酸素 (%)	11.1~11.2	0	
排ガス	黒煙濃度 (%)	6	18	
	CO ₂ (%)	3.2	3.6	
	SO _x (ppm)	0.2 以下	22	
	NO _x (ppm)	125	135	
	CO (ppm)	219	174	
	HC (ppm)	39	33	
	ホルムアルデヒド(ppm)	8.8	6.9	
	ベンゼン (ppm)	0.4	0.4	

出展：日本エネルギー学会編 “バイオマス用語辞典”（オーム社） p337、

2. 金の卵 バイオディーゼル

バイオ燃料の原料となるパーム油の一大産地マレーシア・ボルネオ島がバイオディーゼル燃料ブームに沸いている。例えば、かつて植民地時代に木材の輸出拠点であった同島東部の町ラハダトウは、今バイオディーゼルの世界的生産拠点に生まれ変わりつつある。町の中心部から車で 5 分位の海に面した場所に、東京ドーム約 100 個分の大きさの工場が 08 年にも完成し、ここでは年間 30 万トンの燃料が生産される予定である。マレーシア・サバ州が出資する企業 “パームオイル・インダストリー・クラスター” が建設している。マレーシアでもこの町以外にボルネオ島最大の都市コタキナバルなど 2 ヶ所にも工場建設の

計画がある。マレーシアにおけるバイオディーゼルの生産量は、2010年までに現在の3倍近い約100万トンに達すると予想される。マレーシア政府や地方組織はバイオディーゼルブームをマレーシア経済成長の原動力しようとして目論んでいる。

しかし、パーム油の生産拡大は、パーム油の高騰を招き、食用油の供給不安や森林破壊とともに、熱帯雨林に生息する貴重な野生生物の生存を脅かそうとしている。事実05年には1トン当り約5万3000円であったパーム油の価格は、07年には約8万2000円に値上がりした。中国やインド向けの輸出が急増、市場は供給不足になると見込んでいるからである。又サバ州では農園の面積は過去20年間で10倍になり、森林消失を危惧して農地開発は限界と考えられている。森林保護に向けた活動も始まっているが、パーム油およびそれによるバイオディーゼルの生産拡大のみで、経済成長と環境保全を両立させることは難しいことが分かってきた。

インドネシア・パーム油経営者協会は、07年の同国パーム油生産量が1680万トン以上に達し、マレーシアを抜いて世界一になるとの見通しを示した。06年のパーム油生産量は1570万トンであったから、前年比7～9.5%増を予想している。他方マレーシアの07年生産量は4.9%増の1658万トンに留まると想定される。バイオ燃料の世界的ブームでパーム油の需要が急拡大しているため、国内の食用油の価格も急騰し、インドネシア政府は輸出抑制などの対策に乗り出した。

両国で世界パーム油生産の8割強を占めている。バイオディーゼル燃料の需要増で両国ともアブラヤシの作付け面積を拡大中であるが、インドネシアにはカリマンタン島やスマトラ島に広大な開拓用地があるため、今後も生産が増える見通しである。しかしパーム油の現在価格は06年末比で70%高い770ドル/トンに高止まりしており、国内の食用油も急騰、このため政府は輸出税を引き上げるなど輸出抑制策を断行している。

(日本経済新聞07年6月28日)

3. バイオディーゼル燃料向け需要で植物油も国際価格が高騰

大豆油など植物油の国際価格が軒並み高騰している。バイオディーゼル向け需要の拡大を背景に大豆油が23年ぶりの高値を付けたほか、パーム油は最高値を更新した。天候不順で原料作物が不作になったヒマシ油も9年ぶりの高値圏にある。原料高の転嫁を目指して国内製油各社が取り組む製品値上げには強材料になりそうである。

バイオ燃料向け需要の伸びが価格上昇を促しているのが大豆油とパーム油である。大豆油の指標となるシカゴ相場は、35.8セント/ポンド前後と1984年6月以来の高値水準にあり、パーム油もマレーシア相場が855ドル/トンに達した。基調が強まった06年秋から400ドル(90%)上昇し、最高値を更新した。

アメリカにおける07年の大豆油の総需要に占めるバイオ燃料向けは18%と06年比で5%上昇する見込みである。「新規需要が相場を押し上げている」

アメリカ産大豆の生産量が減るとの見通しも強材料である。07年はトウモロコシの作

付けが増え、同じ農地で作る大豆の作付けが減り、これが大豆の品薄間を強めている。マレーシアではパーム油を増産しているが、需要の伸びに追いつかない。

天候要因で値上がりしたのが塗料に使うヒマシ油である。主産地インドでは06年の長雨で原料のヒマシが不作となり、ヒマシ油の生産量が15%減少した。このため指標のロッテルダム相場は1300ドル/トンと9年ぶりの高値になった。チョコレートに使うヤシ油も台風の影響で主産地フィリピンの生産が落ち込み、07年初頭に比べて40%上昇した。

原料高を受け製油各社は再び値上げに動き始めた。パーム油大手の不二製油はマーガリンなど加工油脂メーカーなどと交渉中。ヒマシ油大手の伊藤製油（四日市市）も「06年半ばから60円/kgコストが上昇した」と、塗料メーカーと交渉を始めた。

（日本経済新聞07年6月6日）