

## 2. 生質柴油與石化柴油之比較

生質柴油是一種色澤呈現琥珀色 (Amber-yellow) 之液體，其特性與石化柴油相近 (表 2-1)，是一種潔淨之替代燃料，亦可作為添加劑，以提高超低硫石化柴油 (Ultra-low sulfur petrodiesel) 之潤滑性。

表 2-1 生質柴油與石化柴油標準之比較 (Lotero et al,2005)

Table 2-1 Comparison between biodiesel and Petroleum diesel

比較項目	石化柴油	生質柴油
Standard	ASTM F975	ASTM D6751
Composition	HC (C10~C21)	FAME (C12~C22)
Kinematic viscosity (mm <sup>2</sup> /s), 40°C	1.9~4.1	1.9~6.0
Specific gravity (g/mL)	0.85	0.88
Flash point (°C)	60-80	100-170
Cloud point (°C)	-15 to 5	-3 to 12
Pour point (°C)	-35 to -15	-15 to 16
Water (vol %)	0.05	0.05
Carbon (wt %)	87	77
Hydrogen (wt %)	13	12
Oxygen (wt %)	0	11
Sulfur (wt %)	0.05	0.05
Cetane number	40-55	48-60
High Frequency Reciprocating Rig (µm)	685	314
Ball-on-cylinder lubricity evaluator scuff (g)	3600	>7000

生質柴油不含石化成分，除了可以單獨使用外，也可以一定比例混入石化柴油使用於既有或少許修改之柴油引擎。混合後之柴油係以 BXX 表示，其中之 XX 代表混合柴油中生質柴油之體積比率 (volume percentage)，例如 B100 表示純生質柴油，B20 則表示混合柴油中有 20% 之生質柴油、80% 之石化柴油。

相對於石化燃料，生質柴油是一種使用方便、無毒、生物可分解性之燃料，具有下列優缺點：

1. 燃燒後所產生氣體污染物除了氮氧化物 (NO<sub>x</sub>, Nitrogen oxides) 稍微增加外，其他如微粒子 (Particulates)、一氧化碳 (Carbon monoxide)、碳氫化合物 (Hydrocarbons) 及有毒氣體都減少許多。(表 2-2)
2. 芳香族烴碳氫化合物 (Aromatic hydrocarbons) 含量低，相對於石化燃料 Benzofluoranthene 減少 56%，Benzopyrenes 減少 71%。

3. 生質柴油所含 16 烷數 (Cetane Number) 較高，可達 50 以上 (#2 石化柴油為 42)，含有氧量 11%，可促進燃燒點火效果。
4. 閃火點 (Flash point) 較高，為 118°C (石化柴油 52°C)，以致著火安全性佳。
5. 生質柴油之熱量為 128,000BTU/gal，較石化柴油之 130,500 BTU/gal 低，但其燃料消耗量與石化柴油略同。其運轉效率亦與石化柴油類同而無不及。
6. 在一個淨生命週期下 (Net lifecycle) 生質柴油的一氧化碳 (CO) 與二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 排放量分別比石油燃料少 50%與 78%。(Sheehan et al., 1998)
7. 生質柴油是唯一成功完成美國環境保護署 (U.S. Environmental Protection Agency) Clean Air Act (EPA, 1990) 健康效應測試要求 (Tier I and Tier II) 之替代燃料或燃料添加劑。

表 2-2 生質柴油 (B100、B20) 排放量與石化柴油之比較 (Lotero et al., 2005)

Table 2-2 Comparison of Emission between biodiesel and Petroleum diesel

Emission	B100	B20
Carbon monoxide	-48	-12
Total unburned hydrocarbons	-67	-20
Particulate matter	-47	-12
Nitrogen oxides	+10	+2
Sulfates	-100	-20
Air toxics	-60 to -90	-12 to -20
Mutagenicity	-80 to -90	-20.0