

## 放電プラズマ作用による油剤の分解（2）

先に針/平板電極型放電プラズマ発生装置を試作し、本装置を用いて、種々の炭化水素化合物に放電プラズマを作用させて油剤を分解させ、それに伴って水素が放出されることを見出した。本報では、脂肪族/芳香族炭化水素化合物の構造と水素発生特性の関係について調べた結果を報告する。

Table1 は実験に用いた各種炭化水素化合物の種類、分子式、構造、および、放電プラズマ作用により各種化合物から発生した水素発生量を比較したものである。ここで H<sub>2</sub> は、*n*-ヘキサデカンの水素発生量を 100 としてそれとの比較で発生量を表している。脂肪族炭化水素化合物においては、各化合物の水素発生量は 91~106%で大きな差はないが、直鎖、分岐、環状のいずれの化合物においても分子量が大きい程大きな水素発生量となる傾向を示し、分子鎖長の増大につれて水素発生量が増大することがわかる。

これに対し、芳香族炭化水素化合物においては、一つのベンゼン環に炭素数 8 以上の直鎖の脂肪族鎖を持つ化合物は、脂肪族炭化水素化合物と同程度の水素を発生させるが、二つのベンゼン環を持ち、さらにこの両者の間に脂肪族炭化水素基を持つ化合物は、水素発生量が小さく、特にメチレン基(-CH<sub>2</sub>-)を 1~3 個、メチン基(-CH=)を 1 個挟んだ構造の場合は極めて微量であることがわかる。

Table 1 供試サンプルの分子構造と水素発生量

Oil species	Molecular formula	Structural formula	H <sub>2</sub> , %
Aliphatics (Straight)	<i>n</i> -Dodecane	<chem>CCCCCCCCCCCC</chem>	90
	<i>n</i> -Tetradecane	<chem>CCCCCCCCCCCCC</chem>	96
	<i>n</i> -Hexadecane	<chem>CCCCCCCCCCCCCC</chem>	100
Aliphatics (Branched)	2,2,4,4,6,8,8-Heptamethyl nonane	<chem>CCCC(C)(C)C(C)(C)C(C)(C)C</chem>	97
	2,6,10,14-Tetramethyl pentadecane	<chem>CCCC(C)CC(C)CC(C)CC(C)CC</chem>	104
	2,6,10,15,19,23-Hexamethyl tetracosane (Squalane)	<chem>CCCC(C)CC(C)CC(C)CC(C)CC(C)CC(C)CC</chem>	106
Aliphatics (Cyclic)	Bicyclohexyl	<chem>C1CCC(CC1)C2CCCCC2</chem>	98
	<i>n</i> -Octyl cyclohexane	<chem>CCCCCCCCC1CCCCC1</chem>	102
	<i>n</i> -Dodecyl cyclohexane	<chem>CCCCCCCCCC1CCCCC1</chem>	104
Aromatics (Mono-)	<i>n</i> -Octyl benzene	<chem>CCCCCCCCc1ccccc1</chem>	94
	<i>n</i> -Dodecyl benzene	<chem>CCCCCCCCCCc1ccccc1</chem>	93
Aromatics (Di-)	Diphenylmethane	<chem>c1ccccc1Cc2ccccc2</chem>	2
	Diphenylpropane	<chem>c1ccccc1CCc2ccccc2</chem>	3
	<i>Cis</i> -1,2-Diphenylethylene	<chem>C=C(c1ccccc1)c2ccccc2</chem>	2
	4-Methyl-2,4-Diphenyl-1-Pentene	<chem>CC(=C(C)C)c1ccccc1c2ccccc2</chem>	72

Fig.1 は、化学構造の全炭素原子のうち、芳香環構造をとる炭素原子数の割合 (%C<sub>A</sub>) に対して水素発生量をプロットしたものである。芳香族炭化水素化合物は、分子構造の違いによる水素発生量の差が顕著で、%C<sub>A</sub> の増大につれて水素発生量は低下し、%C<sub>A</sub> が 80%以上になると著しく水素発生量が小さくなることわかる。

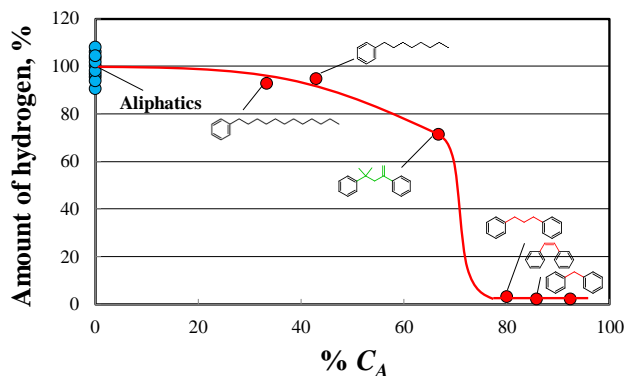


Fig. 1 %C<sub>A</sub>による水素発生量の変化

これらのことは、転がり軸受の白層はく離による寿命低下防止用油剤の開発に芳香族系油剤が有望であることを示唆している。

納山・飯島・董・中山：トライボロジー会議 2018春東京, E4