

なになぜ講座

●基礎編1 第8回

「有機変性シリコンオイル」

Q 有機変性シリコンオイルはどのようなオイルですか。

A “シリコンオイル”と言ったら、皆さんは $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}[(\text{CH}_3)_2\text{SiO}]_n\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ 、つまり、末端メチル基のジメチルポリシロキサンオイルを連想するでしょう。このオイルは、多くの特徴を持っています。

- (A) 耐熱性、耐寒性が優れている。
- (B) 耐酸化性、耐候性、耐放射線性が優れている。
- (C) 表面張力が低く、濡れ性が良い。
- (D) 温度による粘度変化が小さい。
- (E) 撥水性、耐水性が優れている。
- (F) 気体透過性が大きい。
- (G) 離型性、潤滑性、電気絶縁性等に優れている。
- (H) 化学的な反応性がない。

これらの特徴を活かして多くの用途、例えば繊維用処理剤、離型剤、撥水剤、化粧品、ポリシュ、電気絶縁油、消泡剤等に広く使用されています。しかし、用途や目的によってはこれらの特徴も欠点となります。そのため、上の化学構造式の両末端や側の一部のメチル基(CH_3)を有機官能基に置換えて、ジメチルポリシロキサンの特徴を最大限残しつつ、希望する性質を更に付加して改良したオイルが、有機変性シリコンオイルです。

Q どのような種類の有機変性シリコンオイルがありますか。

A メチル基の一部を有機官能基で置換したオイルとしては、アミノ変性、エポキシ変性、カルボキシル変性等の非反応性官能基を備えたオイルがあります。側鎖に官能基を備えた変性オイルが代表的ですが、オイルによっては両末端に官能基を備えたオイルや、片末端のみに官能基を備えたオイルもあります。また、複数の官能基を備えたオイル、例えばアミノ基とポリエーテル基とを備えたアミノ/ポリエーテル変性オイル等もあります。

Q 官能基の導入により、性質がどのように変わりますか。

A 例えば、繊維用風合い改良剤として広く使われている次のオイルを比較してみましょう。重合度が100のジメチルポリシロキサンには202個のメチル基(CH₃)があります。このメチル基の内、2個を、アミノ基に置換することによって、下記の表のように大きく性質が変わってしまいます。

【表】ジメチルオイルとアミノ変性オイルとの特性の比較

	ジメチルオイル	アミノ変性オイル
乳化機	ホモミキサー等の特別な乳化機が必要	単なる攪拌機で乳化可能
乳化	かなり困難	非常に簡単
マイクロエマルジョン化	不可能	非常に容易
エマルジョンの安定性	機械、保存、希釈安定性はそれ程良くない	左に比較して格段に良い
風合いの効果	良くない	少量で独特な風合いが出る効果抜群
洗濯耐久性	洗濯10回でほとんど脱落	洗濯10回でも約70%近く残存し、耐久性は抜群

Q どのような変性オイルがどのような用途に使われていますか。

A A.繊維用処理剤
防皺、防縮加工等を施すと布帛は硬くなり、引き裂き強さ等低下します。これらを改良するため柔軟剤、風合改良剤としてアミノ変性オイルやエポキシ変性オイルが多用されています。下着やタオル地、ポリエステル繊維100%の黒染め礼服等に有効です。

B.エポキシモールドングコンパウンドの改良

半導体用エポキシ樹脂は半導体のチップの封止剤として不可欠な樹脂ですが、サーマルショック等で断線する事があります。そのため、エポキシ変性オイル等、変性オイルを添加すると可とう性を上げることが出来ます。また、変性オイルはエポキシ樹脂中で微細な島構造を形成して応力を吸収して、半導体のチップを保護する働きもします。



プラスチック

C. 建材への内添

外壁用セメント合板等は雨風に曝されます。極寒地では水が染み込んで凍結/融解を繰り返すとひび割れが発生し、目地に亀裂が入ったりしてしまいます。水の浸透を防止して撥水性を発揮します。

D. その他

髪の手通り性をよくするためアミノ変性オイルやポリエーテル変性オイルがシャンプーやリンス剤に配合されたり、ティッシュペーパーの柔軟性、平滑性、吸水性向上にポリエーテル変性オイル等が使用されています。



シャンプー

お話ありがとうございました。
