固液混合系における吸液量とレオロジー的性質との関係

(昭和 43 年 1 月 12 日 受理)

能代 篤三・亀井 幸正・仙名 保・久野 洋*1

1 緒 言

固液混合系を扱う塗料などの工業においては、混合系の流動性の目安として、吸液量（または吸油量）の測定が用いられているが、この測定の物理的意味は必ずしも明らかではなく、また、その測定には個人差が多い。吸液量の意味については、松村¹⁾が、サスペンションの粒子濃度とその粘性係数との間の直線的関係が折れ曲がる時の粒子濃度と、吸液量との間に関係があることを報告しているが、この場合も粘性係数の変化の傾向が変わる点の意味が充分明らかではない。本報告では、吸液量測定の終点においては、混合系の流動度が零になるものと考えて解析した結果を報告する。

2 実 験

試料としては表 1 に示した系を用いた。吸液量は練合せ法により測定し、練った混合系がパレットナイフにより塊りとなってタイルより容易に捲き上ってはがれる点を終点とした。

流動性の測定には二重円筒型回転粘度計（島津製作所製レオメーター）を用い、攪拌機（島崎製作所製アジター）により 30 分攪拌した試料を 25°C において測定した。

表 1 測定試料

系番号	分散粒子	分散媒
1	炭酸カルシウム T3	グリセリン
2	炭酸カルシウム PZ	"
3	炭酸カルシウム PC	"
4	カーボンブラック A	"
5	乳 糖	"
6	フタロシアニンブルー	ア マ ニ 油
7	パーマネントレッド	"
8	黄 鉛	"
9	ベン ガ ラ	"
10	カーボンブラック B	"

3 結果および考察

流動曲線の代表的例を図 1 に示す。ここで、 D はずり速度、 τ はずり応力である。これらの結果には、Casson の式²⁾、 $\tau^{1/2} = k + k'D^{1/2}$ が適用され、図 2 のように $D^{1/2}$ と $\tau^{1/2}$ との間に直線関係が得られるので、この直線を補外して降伏値 τ_0 を求めた。これにより、流動度 $\phi = D/(\tau - \tau_0)$ を求めると、 ϕ と D との関係は、低粒子濃度では直線に近いが、高粒子濃度では直線とはならない。しかしながら、 ϕ と $D^{1/2}$ との関係については図 3 に示

図 1 ベンガラ・アマニ油系の流動曲線

図中の数字はベンガラの体積百分率

図 2 ベンガラ・アマニ油系の $\tau^{1/2}$ と $D^{1/2}$ との関係

図中の数字はベンガラの体積百分率

図 3 ベンガラ・アマニ油系の ϕ と $D^{1/2}$ との関係

図中の数字はベンガラの体積百分率

*1 Atsumi NOSHIRO, Yukimasa KAMEI, Mamoru SENNA, Hiroshi KUNO 慶応義塾大学工学部応用化学科：東京都小金井市。

1) 松村輝男, 工化, 66, 1 (1963).

2) N. Casson, "Rheology of Disperse Systems", Pergamon Press, London (1959), p. 84.

図4 アマニ油系の $\phi_{D=0}$ と $1/C$ との関係

図中の数字は表1の系番号

すように、高粒子濃度において直線に近い関係が得られるので、補外の手段として低粒子濃度においては ϕ と D 、高粒子濃度においては ϕ と $D^{1/2}$ との関係を用いてそれぞれ補外し、ずり速度 D が零のときの流動度 $\phi_{D=0}$ を求めた。

このようにして得られる $D=0$ のときの流動度 $\phi_{D=0}$ と混合系の粒子濃度 C (体積百分率) の逆数との間には図4に示すようにはほぼ直線関係が得られる。この直線を補外して、 $\phi_{D=0}=0$ における粒子濃度 C_0 を求めると、この濃度 C_0 と、吸液量測定の際における粒子濃度との間には、図5に示すように直線関係が得られる。この関係は精度のよいものではないが、吸液量の測定値のばらつきなどを考えれば、吸液量の終点の物理的意味は、この濃度 C_0 によって示されるものと解釈される。

図5 吸液量の終点における粒子濃度と C_0 との関係

図中の数字は表1の系番号

C_0 を求めた経過より明らかなように、混合系の粒子濃度が C_0 より高い時には、流動度 $\phi_{D=0}$ は零であって、ずり応力が加えられても粘性流動は起こらず、 C_0 より低いときには流動性を示すようになる。したがって、吸液量の測定はこの境界濃度を求める意味を持つものである。しかしながら、 C_0 を求めるために、3回の補外を行なったが、これらの直線の傾斜については C_0 はなんらの知識を与えるものではないから、 C_0 の値、または、吸液量の測定結果からは流動曲線を予測することはできない。この意味で吸液量の測定は混合系の流動性の予測の手段としては非常に限られた不備なものであると結論される。

本実験に試料を提供された、大日本塗料、白石工業の両社に感謝する。

ジフェニルアルカンから陽イオン界面活性剤の合成^{*1}

(昭和42年5月18日受理)

伊沢 康司・藤田 孝雄・小方 芳郎^{*2}

1 緒 言

フリーデル-クラフツ反応を利用して、塩素化パラフィンとベンゼンから、直鎖型ドデシルベンゼンを製造するさいの副生成物として、ジフェニルアルカン、ジアルキルベンゼンを主成分とする高沸点油状物が生成する。著者らはさきに、ジフェニルアルカンやジアルキルベンゼンの各種スルホン酸塩を合成し、それら陰イオン界面活性剤の性状について報告した^{1,2)}。本報はジフェニ

ルアルカンを疎水基とする陽イオン界面活性剤の合成とその界面活性を報告する。すでに枝分かれアルキルベンゼンのクロルメチル化によって、種々の第四級塩が合成されているが^{3,4)}、ジフェニルアルkanは1分子当り2個のベンゼン環を有するため、従来の陽イオン活性剤とは異なった特異な活性剤になることが予想される。本報では、ジフェニルアルカンからピリジニウム塩型およびトリメチルアンモニウム塩型陽イオン界面活性剤を合成し、その種々の界面活性を測定し、臭化ラウリルピリジニウム、塩化

*1 報告番号 1052.

*2 Yasuji IZAWA, Takao FUJITA, Yoshiro OGATA 名古屋大学工学部応用化学教室：名古屋市千種区不老町。

1) 笠井幸郎, 伊沢康司, 小方芳郎, 工化, 68, 2073 (1965).

2) 稲垣慎二, 伊沢康司, 小方芳郎, 工化, 69, 2161 (1966).

3) 小田良平, 鶴田禎二, 吉川千石, 工化, 54, 469 (1951).

4) J. L. Darragh, R. D. Stayner, *Ind. Eng. Chem.*, 46, 254 (1954).