

213 B 沈降法による微小粒子の 粒径測定について

正員 長谷川 富市 (新潟大)
正員 嶋海 敏倫 (新潟大)

学生員 塩原 春樹※ (新潟大〔院〕)

緒 言

微小粒子の粒径を簡単に測定する方法として、微小粒子を液体中に懸濁液として分散させ、その沈降速度から粒径を算定する、いわゆる分散沈降法がある。この時、Stokesの抵抗則を用いるが、懸濁液であるので粒子間に干渉が存在するかどうか問題となる。

本研究では、単一粒子の沈降と粒子群の分散沈降について2通りの実験を行い、その時の沈降速度から求められる抗力係数を比較することによって干渉の有無を調べる。

実験方法

単一粒子の場合、液体中を沈降している粒子の沈降距離と沈降時間を測定し、その粒子の沈降速度を求めた。この時、肉眼で粒子を確認できる場合は肉眼によって測定し、肉眼で粒子を確認できない場合は、読み取り顕微鏡によって粒子の反射光を追跡し測定を行った。分散沈降の場合は、粒子群が分散媒中に一様に分布している状態から懸濁層の界面が一定距離沈降するのに要する時間を測定し、沈降速度を求めた。また、水が分散媒の場合、エチルアルコール、流動パラフィン、NaCl水溶液が分散媒の場合に比べカオリンの沈降時間が非常に長くなっている。このため、水を分散媒とした場合と、比較の為にNaCl水溶液を分散媒とした場合の測定を主に行った。

実験結果

単一粒子の沈降の場合、抗力係数はStokesの抵抗則による値と概略一致した。しかし、分散沈降で水を分散媒とした場合は、図1に示す様に、研磨剤とカオリンでは抗力係数の実験値とStokesの法則による理論値との比 C_{DE}/C_{DT} が大きく増加している。しかも、研磨剤#2500とカオリンでは体積分率 c の増加に伴って C_{DE}/C_{DT} が増加すると言う干渉沈降と同様な現象を示している。このため、気泡の付着や電気二重層の形成などの C_{DE}/C_{DT} が増加する原因について検討し、補助実験を行った結果、電気二重層の形成による粒子間の電気的な干渉によって、従来干渉沈降が生じないとされている濃度範囲で粒子間の干渉が生じている可能性が大きいことが解った。

結 論

従来、微小粒子の径を簡単に測定する方法として、微小粒子の液体中の沈降を利用する方法が用いられている。これに関して、液体中を微小粒子が単独で沈降する場合と、懸濁液として分散した状態で沈降する場合について実験を行い以下の結論を得た。

- (1) 粒子径が極端に小さい場合を除くと、微小粒子が単独で沈降する場合の抗力係数は、Stokesの法則によってほぼ表すことができる。
- (2) 分散沈降では、従来粒子相互に干渉がないと考えられていた濃度範囲であっても、粒子と分散媒の組合せによって沈降が非常に遅くなる場合がある。これは、特に水を分散媒とし、カオリンを粒子とした場合に著しい。
- (3) (2)の現象は、粒子回りの電気二重層による粒子相互の干渉の為である可能性が大きい。
- (4) 上記の現象をある程度防ぎ、分散沈降によってある程度正確な粒径を求めるためには、分散媒である水にNaClを1mol/l程度加えれば良い。

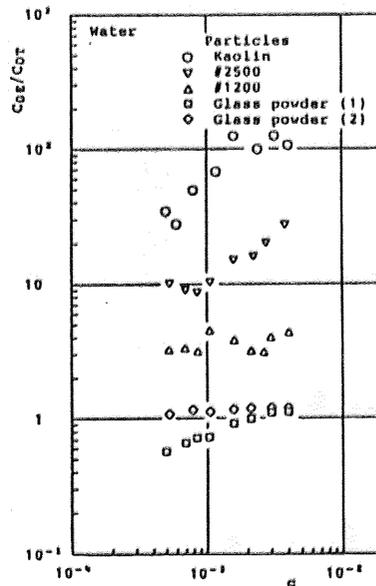


図1 分散沈降の測定結果