

目的 石けん浴の pH を変え、カーボンブラック粒子の汚染に関するエネルギー的相互作用の変化を検討する。

方法 1) 清浄な木綿およびポリエステル布を、水又はラウリン酸ナトリウム水溶液のカーボンブラック分散浴（カーボンは親水化、未親水化、pH は 9, 10, 11 および未調整）で汚染して表面反射率から汚染率を求める。2) セロファンおよび PET フィルムを用いて接触角を測定し、表面張力の分散力成分と極性力成分を求め、分散力成分より媒質中における粒子/基質間の付着に関する Hamaker 定数を算出する。3) 媒質中の粒子と布の ζ 電位を測定し、ヘテロ凝集理論から電気二重層による反撥エネルギーを求める。

結果 汚染率に対して Hamaker 定数は逆相関性を示し、極性力成分は正相関性を示すので、汚染には分散力成分よりも極性力成分の寄与が大きいと考えられる。石けん添加で基質、粒子共に負の ζ 電位が増加するので解離脂肪酸の吸着が考えられ、それに伴い汚染率は減少した。しかし、pH が高くなるとポリエステルでは親水化の影響が大きくなるためか、 ζ の絶対値は激減し、汚染率も増す。石けん浴では pH 10 に汚染率最大値があり、Hamaker 定数が極大値を持つので、分散力成分による付着作用が例外的に認められる。これは、この pH で石けん液表面張力の分散力成分が極小を示したことと関連した。これらのエネルギー量に関するいくつかのパラメータを独立変数とし、汚染率を従属変数とした重回帰分析では、回帰係数が 0.8 以上を示したが、なお高い値を得るためには、水素結合成分、基質の表面あざなどを数値化して算入する必要があると思われた。