

目的 一般に、繊維に対する固体粒子汚れの付着現象は繊維や粒子表面の物理的および化学的性質、ならびに媒質の性質に大きく左右される。そこで、本研究では各種合成高分子への粒子汚れの付着過程をモデル系を用いて調べ、粒子汚れの付着機構を界面電気と界面自由エネルギーを基に検討した。

方法 モデル粒子汚れとしてポリエチレン球(直径 $4\ \mu\text{m}$)を用いた。基質には厚さ $0.4 \sim 1.2\ \text{mm}$ の各種合成高分子板(ポリエステル, ポリエチレン, ナイロン6, ポリ塩化ビニリデン, ポリフッ化ビニリデンおよびポリプロピレン)を用いた。粒子分散液(粒子濃度 $0.1\ \text{g/dm}^3$, $[\text{KCl}] = 1 \times 10^{-3}\ \text{mol/dm}^3$) $15\ \text{ml}$ 中に基質($1 \times 2.5\ \text{cm}^2$)を垂直に浸漬し、ゆるやかに攪拌する。一定時間後に基質を取り出して分散媒ですすいで風乾したのち、光学顕微鏡を用いて付着粒子数を計数した。また、繊維を用いて流動電位法で電位を測定し、表面自由エネルギーはWetting force測定によって求めた。

結果 付着粒子数の経時変化から付着速度定数 k 、および、付着がほぼ平衡に達するとみられる60分後の付着粒子数 n_{∞} を求めたところ、基質間にかんがりの差異が認められた。この結果を異種物体間相互作用理論に基づいて検討したところ、ポテンシャルエネルギー極大値および二次極小値の大小からは全ての基質についての k および n_{∞} の違いを説明することはできなかった。基質の表面自由エネルギーの極性成分 γ_s^p と k および n_{∞} の関係は γ_s^p が増加すると k および n_{∞} は増大して極大となり、さらに γ_s^p が増すと k および n_{∞} は減少する傾向が認められ、極性相互作用の寄与が大きいことが示唆された。