

高分子電解質の吸着によるコロイド粒子の凝集ダイナミクス

(筑波大学生命環境系) 足立 泰久 小林 梓

はじめに 高分子電解質によるコロイド粒子の凝集は吸着を介して生じるため、どのような吸着層が形成されるかについて把握することが重要となる。しかし、実際に形成される吸着層について把握することは必ずしも容易ではない。本研究では、ブラウン運動の粒子軌跡のトレース (Fig. 1) から、粒子に吸着している高分子吸着層の厚さを調べる方法 (単一粒子追跡法) と、電気泳動を併用し、イオン強度と高分子鎖の荷電密度の影響を比較対照的に解析した。

材料 コロイド粒子としてはポリスチレンラテックス粒子を用い、高分子電解質は強電解質のカチオン性のポリ (メタクリル酸 2 メチルエチル (TMAEA) およびアクリルアミド (Amm) と TMAEA のコポリマー (いずれも分子量約 500 万グラム/mole) を用いた。

結果 荷電密度の高い高分子電解質の方が厚い吸着層を形成する。荷電密度 100% の場合、初期に形成される吸着層は数百 nm 以上に達し、初期の添加濃度やイオン強度が低いほど厚くなった (Fig. 2) 。しかし、初期に形成された厚い吸着層は約 1 時間で数 10nm 以下となった。一方、荷電密度の高い高分子電解質では荷電密度 100% の場合ほど厚い吸着層は形成されないものの、初期に厚い吸着層が形成され、1 時間程度のタイムスケールで逓減する挙動が見出された。しかし電気泳動移動度では、このような顕著な逓減は見出されず、高分子電解質を吸着した粒子の泳動移動度は一定の値を示した (Fig. 3) 。

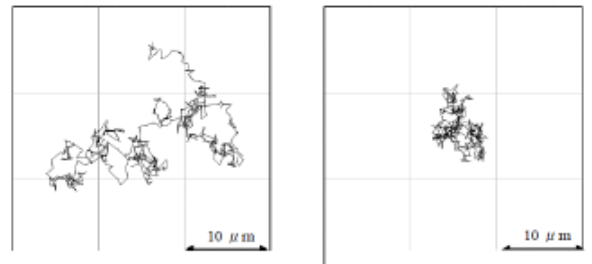


Fig.1 ブラウン運動の軌跡。左: bare な粒子 右: 高分子が吸着した場合。

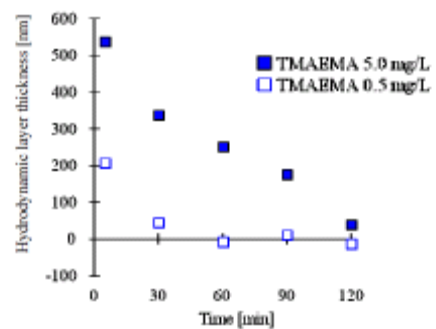


Fig. 2 コロイド粒子上の高分子電解質吸着層の厚さの時間変化

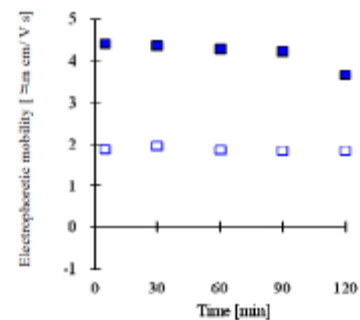


Fig. 3 Fig. 2 に対応する粒子の電気泳動移動度

Dynamics of Colloidal Flocculation Induced by an Addition of Polyelectrolytes

Yasuhisa Adachi (Tsukuba University, adachi.yasuhisa.gu@u.tsukuba.ac.jp)

Flocculation is induced via adsorption of polyelectrolytes. In the present investigation, we have analyzed the temporal variation of layer thickness of adsorbed polyelectrolyte on the colloidal particle as a function of charge density of polymer chain and the ionic strength.