

(山形大学院・有機)○宮 基人, Sathish K. Sukumaran, 杉本昌隆

## [緒言]

高分子溶液に ZnO ナノ粒子を微量添加すると、Einstein の粘度式から予想される値よりも高い粘度を示すことが報告されている。この粘度上昇の主な理由は粒子の凝集によるものであると考えられてきたが、高分子と粒子の間に働く相互作用については十分に研究されているとは言えない。本研究では、いくつかの金属酸化物ナノ粒子が PVA 水溶液の粘度に与える影響について調査した。

## [実験方法]

試料は、PVA(SIGMA-ALDRICH 製、鹼化度 87~89%, Mw=85,000~124,000)を用いて PVA10wt%水溶液を作成した。作成した PVA10wt%水溶液に Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(SIGMA-ALDRICH 製,50nm)、TiO<sub>2</sub>(Wako 製,80nm)、ZnO(Wako 製,20nm,ALDRICH 製,100nm)の粒子をそれぞれ体積分率  $\Phi=2.0 \times 10^{-2}$ ,  $2.0 \times 10^{-3}$ ,  $2.0 \times 10^{-4}$  ずつ加え攪拌しサスペンションを作成した。作成したサスペンションをレオメーターを用いて粘度測定した。粒子と高分子鎖間の相互作用を検討するためにゼータサイザーナノ ZS(Malvern 製)を用いてゼータ電位を測定した。

## [結果・考察]

図 1 に各金属粒子の  $\phi=2.0 \times 10^{-3}$  における粘度のせん断速度依存性について示す。サスペンションの粘度は古典的な粘度式の一つである Einstein の粘度式

$$\eta_s = (1 + 2.5\phi)\eta_0$$

から予想される値より大きな値が得られた。いずれの粒子においても高せん断領域においてはシアニング性が示された。このことからサスペンション内で構造が形成され、せん断によって破壊されていることが考えられる。

図 2 にゼータ電位の PVA 濃度依存性を示す。PVA 水溶液の濃度が濃くなるに従いゼータ電位は 0 に近づいていった。PVA5wt%水溶液のときにはいずれの粒子においてもゼータ電位はほぼ 0 になった。このことから粒子の表面に PVA 高分子鎖が吸着していることが考えられ、粒子と高分子鎖の間に相互作用があることが示唆された。

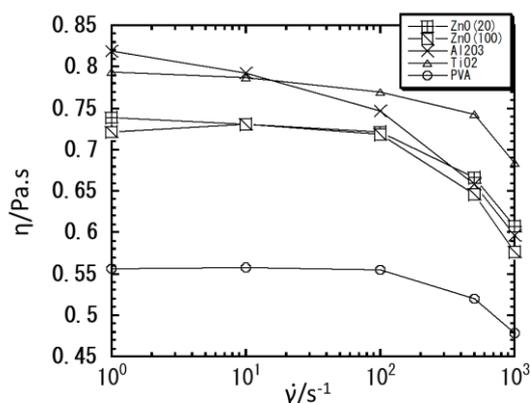


Figure 1 Shear rate dependence of suspension.

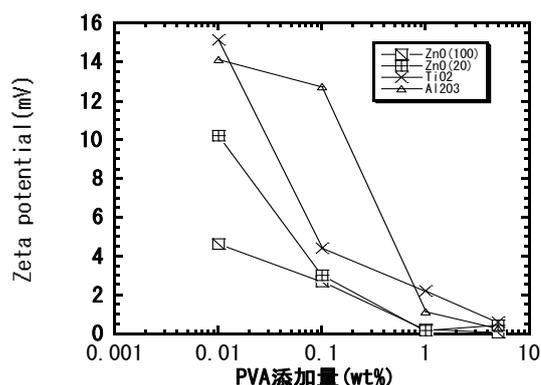


Figure 2 PVA concentration dependence of metal oxide nanoparticles.

Effect of metal oxide nanoparticles on viscosity of PVA aqueous solution

Norihito MIYA, Sathish K. SUKUMARAN, Masataka SUGIMOTO, Graduate School of Organic Materials Science, Yamagata University, Yonezawa, Yamagata 992-8510 Japan, [Tel:+81-238-26-3058](tel:+81-238-26-3058), [Fax:+81-238-26-3411](tel:+81-238-26-3411) Email: [miya@ckpss.yz.yamagata-u.ac.jp](mailto:miya@ckpss.yz.yamagata-u.ac.jp)