

AFM のコロイドプローブ法による PVA と PAA の評価

(東工大) ○磯部敏宏・中目万理・松下祥子・中島章

【緒言】

セラミックスや無機コロイドの成形プロセスには様々な有機添加剤が多く用いられている。これらの添加剤は、材料の特性や用途により使い分ける必要がある。しかしながら、添加剤の種類や量は経験やノウハウに依存している例が多く、これらを定量的に評価することが求められている。本研究では、代表的な結合剤であるポリビニルアルコール (PVA) と分散剤であるポリアクリル酸アンモニウム (PAA) 分子の Al_2O_3 への吸着・剥離挙動を AFM のコロイドプローブ法で評価した。

【結果・考察】

0.1 mass% の PVA 水溶液中で測定したフォースカーブを Fig. 1 に示す。後退時のフォースカーブから PVA はコロイドプローブと基板に架橋したとわかった。また、同条件で調製したスラリーをフリーズドライした試料を FE-SEM で観察したところ、同様の架橋が観察された。また、その吸着形態は時間や pH に依存した。測定を 50 回繰り返し、架橋吸着の距離と観察された回数を評価したところ、低 pH 水溶液中では PVA がコイル状になりアルミナ表面へ架橋吸着しにくいことが示唆された。一方、高 pH の水溶液中では延伸された PVA 分子がアルミナ表面へフラットに吸着すると考えられた。

PAA 水溶液中では分子の立体吸着による反発力のみが観察され、後退時の架橋吸着は観察されなかった。PVA と PAA を混合した水溶液中では、両者を混合する割合で異なるフォースカーブの形状を示した。PVA に PAA を飽和吸着濃度である 0.1 mass% 以上加えたとき、フォースカーブは PAA の吸着特性が支配的になった。一方 PAA を飽和吸着濃度以下である 0.02 mass% 加えると、PVA の吸着特性と PAA の吸着特性を示す 2 種類のフォースカーブが得られた。これらの結果から、PAA がアルミナ表面へ飽和吸着すると PVA の吸着サイトが失われ架橋しないが、飽和吸着濃度以下では測定箇所によりフォースカーブが変化するとわかった。以上より PAA はアルミナ表面へ選択的に吸着するとわかった。

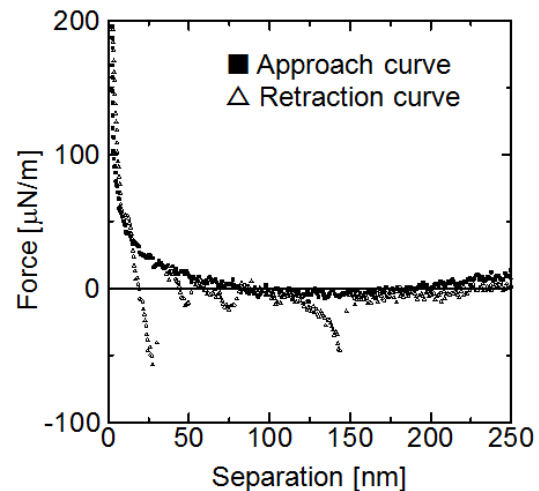


Fig. 1 Force curve results measured in the 0.1 mass% PVA aqueous solution

Evaluation of poly(vinyl alcohol) and poly(ammonium acrylate) by AFM Colloid Probe Method

T. ISOBE, M. NAKANOME, S. MATSUSHITA, NAKAJIMA (Tokyo Tech., isobe.t.ad@m.titech.ac.jp)

The poly(vinyl alcohol) (PVA) behavior on the solid surface was estimated using force curve measurements obtained using AFM colloidal probe. Extensions originating from the bridging of PVA between the solid surfaces were observed primarily at less than approximately 200 nm in the pH 3 aqueous solution. The extensions were observed at more than approximately 600 nm for pH 6 and 10 aqueous solutions. In the PVA–PAA system, the number of extensions decreased by increasing the PAA content. This was not observed in a PAA aqueous solution of greater than 0.1 mass%, which indicates that PAA was adsorbed selectively onto the solid surface. The force curve showed that PAA was more effective than PVA.