

CNF のゼータ電位について

1. はじめに

表面電位は、水溶液と固体やコロイドとの界面性質を評価する指標です。粒子の分散安定性、凝集性、表面改質、および吸着性などの性能比較に有意な物性値として、各種ナノ素材、セラミックス、繊維、樹脂、インク、電池、食品、化粧品など、多分野での素材評価に有効です。

図1にコロイド粒子周辺イオンの概念図を示します。

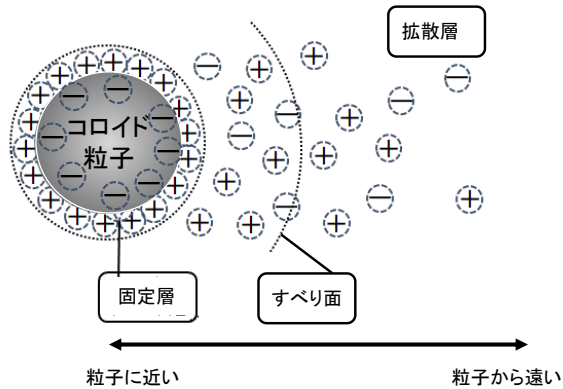


図1 コロイド粒子周辺イオンの概念図

水溶液中のイオンは、粒子表面からの距離で、固定、拡散状態が異なります。一般に、粒子の表面電位がイオンに影響を及ぼす限界面（すべり面）の電位を、ゼータ電位として測定します。

ここでは、様々な処理を行ったセルロースナノファイバー（以下、CNF）のゼータ電位測定と、吸着性評価の事例を紹介します。

2. CNF のゼータ電位測定

様々な処理を行った CNF を、試験に供しました（表）。酸化触媒処理、および事前の表面処理により、セルロースの水酸基（OH）は、別の官能基になります。なお、ナノファイバー化の機械処理は高圧ジェットミル（吉田機械興業株式会社製、C-ES）で、酸化触媒処理は TEMPO

表 様々な CNF の処理条件

試料名	表面処理	ナノファイバー化処理
試料A	なし	機械処理
試料B	ヒドロキシプロポキシ基	機械処理
試料C	アミノ基	機械処理
試料D	なし	酸化触媒処理 ^{a)}

a セルロース水酸基の一部がカルボキシ基に変化

(2,2,6,6-テトラメチルピペリジン-1-オキシラジカル) で処理しました。

これら CNF のゼータ電位を、ナノ粒子解析装置（株式会社堀場製作所製、SZ-100）で測定しました（図2）。図のように、処理条件により、CNF のゼータ電位は、大きく異なりました。

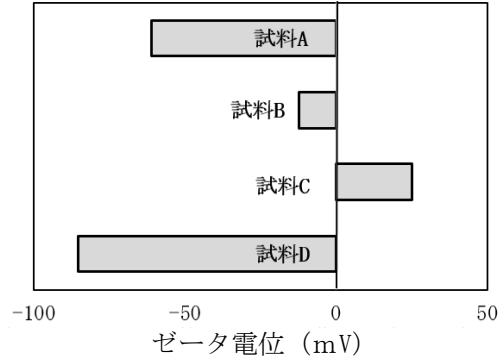


図2 様々な CNF のゼータ電位測定結果

3. CNF のゼータ電位と吸着性能への影響

図3に試料AとCの溶液中タンパク質（ゼータ電位-6.6mV）の吸着性試験結果を示します。

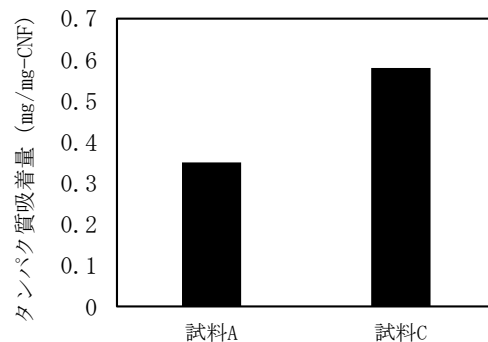


図3 CNF のタンパク質吸着試験結果

表面電位が正の値の試料Cは、負の値のタンパク質に対して吸着量が大きくなったと考えます。

4. おわりに

当センターでは、様々な粒子のゼータ電位測定の依頼試験、技術相談を行っています。また、様々な CNF の調製と応用開発を行っています。お困りのことがありましたら、お気軽にご連絡下さい。

参考文献

- 1) 森川豊、伊藤雅子：月刊機能材料, 38 (1) , 4 - 13 (2018) , (株) シーエムシー出版



産業技術センター 環境材料室 森川豊 (0566-24-1841)

研究テーマ：セルロースナノファイバーの開発と応用

担当分野：バイオマス、環境適応材料開発、酵素・微生物利用