

The 29th Clayteam セミナー

ナノ粒子・シリケートから作られる構造と機能

講演内容（ショートアブストラクト）※敬称略

●講演 1

「天然雲母鉱物の改質技術と機能性材料設計」

田村堅志 [物質材料研究機構 機能性材料研究拠点 機能探索分野
機能性粘土材料グループ グループリーダー]

我々は、天然鉱物を高機能性や環境調和性を備えた素材・材料に転換する技術開発、および循環型社会形成に資する物質、材料研究を進めています。粘土鉱物や雲母鉱物などの層状珪酸塩は、地球表層で極めて安定・安全な物質であり、吸着特性、コロイド的性質、膨潤性、滑り摩擦性などユニークな物理化学的性質をもつことから特に注目しています。今回、層状珪酸塩を使った環境再生技術の開発、ブレンド技術をベースとした機能性複合材料開発など我々の試みを紹介します。

●講演 2

「メソ多孔質シリカ/チタニアの吸着・光分解特性」

稲田幹 [九州大学中央分析センター 准教授]

我々はメソポーラスシリカにチタニアを複合したメソポーラスシリカチタニアを開発し、アセトアルデヒドに対して高い吸着・光分解能を持つことを明らかにしてきた。高い吸着能を発現するためには、シリカ骨格に Ti を均一に組み込むことで酸点を形成することが重要であり、ゾルゲル法の精密な制御が必要である。本発表ではメソポーラスシリカチタニア合成プロセスによる構造の違いについて説明し、構造と吸着・光触媒特性との関係を反応速度論的解析とともに紹介する。

●講演 3

「酸化チタン、酸化亜鉛の特性とその応用」

福丸雅也 [テイカ株式会社 岡山研究所 副課長]

酸化チタンは、非常に高い屈折率のため白色度、隠ぺい性、着色力が他の顔料に比べて格段に優れており、白色顔料として、塗料、インキ、プラスチック、紙等の用途で幅広く使用されている。さらに、結晶形や粒子径、表面処理の制御により白色顔料以外の性質を持たせる機能性酸化チタンとしても展開されている。その代表例は紫外線遮蔽材料であり、酸化チタンに加え、UVA 波をカットする酸化亜鉛の開発を進めてきた。今回、酸化チタンと酸化亜鉛について、基本的な性質、特徴と応用事例について述べる。

●講演 4

「電荷低減クレイの開発」

窪田宗弘 [クニミネ工業株式会社 化成品事業部 いわき研究所 係長]

Li イオン交換型粘土は加熱処理によって耐水化できることが知られており、弊社からは「クニピア-M」として販売している。しかしながら、200℃以上での加熱処理を要するため、低温耐水化といった課題を抱えていた。その解決法として粘土の電荷低減とその粘土粒子の剥離分散が必要と考えた。その糸口として、最近、加熱処理を事前に施した Li イオン交換型粘土粉末が、ある溶媒条件下において分散できる現象を見出した。その際、得られた粘土は加熱履歴が残っており、電荷が低減された状態であることがわかった。今回は、その電荷低減クレイの紹介とともに周辺技術の展開に関しても簡単に触れる。

●講演 5

「ゼオライト部材の開発と利用 —合成、構造解析から膜利用まで—」

佐藤剛一 [産総研 化学プロセス研究部門 ナノ空間設計グループ 研究グループ長]

ゼオライトは Al と Si の結晶性複合酸化物で、1nm 以下の入口径のマイクロ細孔構造が特徴である。大きな吸着容量や表面積等を利用して、吸着剤をはじめ化学工業用の触媒などに広く利用されている。ナノ空間設計グループでは、ゼオライトについて、合成（新しい合成法の開発）から構造解析（精密構造決定、微細構造の電子顕微鏡観察）、利用（触媒反応や吸着）、と一貫した研究開発を実施している。さらにゼオライト部材として緻密薄膜やポリマー複合中空糸を開発し、小分子の分離膜やハンドリングしやすい吸着モジュールとして、技術の展開、橋渡しを図っている。本発表では、これらの取り組みについて紹介し、あわせて粘土等との技術の接点について述べる。

●講演 6

「板状コロイド粒子を用いた光学素子

—板状コロイド粒子の電気 2 重層分極と電気光学効果—」

西村 聡、井上貴仁 [産総研 機能化学研究部門、ナノ材料研究部門]

コロイド粒子（直径 $\sim 10^{-6}$ m の粒子）の懸濁液に光を当てると、光が散乱して濁って見える。このコロイド粒子の光散乱現象を巧みに利用することで、透明状態と不透明状態が切り替わる光学素子の開発を試みた。シリカから合成した板状コロイド粒子は負に荷電し、その界面では陽イオンの濃度が高くなっている。電場を印加すると陽イオンは移動し、濃度の濃い所と薄い所が形成される。これを界面電気 2 重層のイオン濃度分極と呼び、この分極によって板状コロイドは電場配向することで分散液の濁り（光の散乱）状態が変化する。応答時間は ~ 100 msec と液晶表示素子のそれに及ばないものの、液晶表示素子の 1/100 以下の微小な電場で駆動する。安価で環境にやさしい素材のコロイド粒子の分散液を用いることで、安全かつ低消費電力の光学素子として期待される。