

# The 38<sup>th</sup> Clayteam セミナー

次代を担う研究者つなぐれ!

---

講演内容 (ショートアブストラクト) ※敬称略

## ●講演 1

「ゼオライトの分子ふるい機能を利用した高耐久分離膜の開発」

長谷川 泰久 [産業技術総合研究所 化学プロセス研究部門  
ナノ空間設計グループ グループ長]

ゼオライトは、規則的なナノ細孔構造を持つシリコンとアルミニウムの複合酸化物であり、吸着剤や触媒として広く利用されている。1990年代中盤から、ゼオライトの持つ分子ふるい機能を利用した分離膜の開発が進められ、近年はバイオマスエタノールの濃縮などで世界的に利用されるようになった。本講演では、当研究グループで開発を進めている透過性、分離性および安定性の高いゼオライト分離膜と、その利用例について紹介する。

## ●講演 2

「層状複水酸化物の合成とその機能性材料への応用」

森本 和也 [産業技術総合研究所 地質調査総合センター 地圏資源環境研究部門 主任研究員]

層状粘土鉱物のスメクタイトやバーミキュライトが陽イオン交換能を有するのに対して、層状複水酸化物 (Layered Double Hydroxide: LDH) は陰イオン交換能をもつ無機材料です。その陰イオン交換容量はイオン交換樹脂に匹敵するほど高いことから、特に環境汚染物質の吸着材料としての利用に関する研究が盛んに行われています。LDH は常温・常圧で合成することが可能で、構成する金属の組み合わせによって多様な組成を取ることも特徴です。ここでは、これまでに行ってきた様々な種類の LDH 合成や LDH に対する陰イオンの吸着機構の評価、また吸着能以外の機能性の評価についてご紹介したいと思います。

## ●講演 3

「ナノシートの光マニピュレーション」

鈴木 康孝 [山口大学 大学院創成科学研究科 准教授]

粘土鉱物は、水に希薄に分散すると層の一枚一枚が剥離し、ナノシートとなる。また、近年のソフトケミカルな剥離法の開拓によって、様々な原子で構成されるナノシートの分散液が得られるようになってきた。電子的にユニークな特性を持ったナノシートから機能を引き出すためには、配向を制御することが重要である。そのため、水に分散しているナノシートを操作するニーズが高まりつつある。本講演では、配向制御技術の中から光ピンセットの技術に焦点を絞り、光によってナノシート一枚の配向が精密に制御出来ることを紹介する。

## ●講演 4

「高感度近赤外分光技術による非破壊測定」

渡部 愛理 [産総研・東北大 数理先端材料モデリング  
オープンイノベーションラボラトリ(MathAM-OIL) 研究員]

近年、非破壊の状態を対象物をその場分析したいというニーズが高まっている。光を使った化学分析は実験室にある大型装置で行うものと思われがちだが、私たちはポータブルでいつでもどこでも持ち運べる、生活密着型の分光技術の開発を行っている。本講演では、具体的な事例をもとに近赤外分光技術の実用化に関する取り組みについて述べる。高齢化が進むインフラの非破壊診断では、潮風・融雪剤によりコンクリート内部に塩が染み込む塩害などの劣化因子の他成分同時分析の可能性について調べた。さらに実際の橋梁での実測事例や、遠方から素早く一次スクリーニングするために行った分光器の高度化についても紹介する。

## ●講演 5

### 「粘土を用いた傷つけられても元に戻る透明で曇らない膜の開発」

佐藤 知哉 [産業技術総合研究所 極限機能材料研究部門 材料表界面グループ 研究員]

無機層状高分子の一種である粘土粒子は、その優れた化学的特性から、様々な産業分野で研究されてきた。例えば、塩化マグネシウムからなるテンプレートを溶液中で形成し、シランカップリング反応により表面を修飾する手法は、使用する原料によって多種多様な人工粘土粒子が合成可能であることから、学術的にも産業的にも広く注目されている。

これまで我々の研究グループでは、アミノ基で終端した人工粘土粒子（AMP-ナノクレイ）と水溶性高分子であるポリビニルピロリドン（PVP）が水素結合により形成するコンポジット皮膜（PVP/AMP-ナノクレイコンポジット皮膜）の開発を行ってきた。

本講演では、このPVP/AMP-ナノクレイコンポジット皮膜の持つ表面特性（濡れ性、防曇性等）やその他の機能（自己修復性、抗菌性等）について発表する。

## ●講演 6

### 「高活性な光触媒の設計に向けた層状チタン酸塩の構造/形態制御」

齊藤 寛治 [秋田大学大学院 理工学研究科 物質科学専攻 応用化学コース 特任助教]

酸化チタンと類似の組成を有する半導体シートと交換性陽イオンの交互積層からなる層状チタン酸塩は、反応基質や増感剤・助触媒といったゲスト種を包摂可能な膨潤性2次元ナノ空間を有することから、高活性な複合光触媒のビルディングブロックとして用いられてきた。2次元ナノ構造を巧く制御すると基質/生成物選択的な光触媒反応が可能であることも知られている。我々は最近、層状チタン酸塩の粒子形態を制御する、もしくは極めて簡便な手法により層状チタン酸塩粒子表面をTiO<sub>2</sub> ナノ粒子で修飾すると、層状チタン酸塩の光触媒活性が著しく向上することを見出した。これらの優れた光触媒特性を有する層状チタン酸塩を宿主材料として用いることにより、今後より高活性な複合光触媒の設計が期待できる。