



# 第2回 Clayteam アカデミックシンポジウム

先端コンポジット材料の設計と応用展開

講演内容（ショートアブストラクト）※敬称略

## ●講演 1

「無機ナノシートのコロイド液晶化」

中戸 晃之 [九州工業大学 大学院 工学研究院 物質工学研究系 (工学部応用化学科) 教授]

無機層状結晶を剥離させることで、厚さ約 1 nm、幅数十 nm—数  $\mu\text{m}$  の結晶性超薄層が得られる。これが無機ナノシートである。層状結晶の剥離は、一般に溶媒中で行われるので、無機ナノシートは多くの場合、分散コロイドとして得られる。無機ナノシートのコロイドは、粒子の異方的な形状に由来する特異な性質を示す。その一つが液晶性である。ナノシートの液晶では、硬い無機結晶の構成単位である無機ナノシートが、溶媒を抱き込んで、柔らかい物質（ソフトマター）としてふるまう。柔らかさは、自在な構造制御につながり、無機ナノシートを機能材料として用いる新しい道筋を提供する。

## ●講演 2

「有機・無機界面における電子輸送の非接触・非破壊・その場分析」

関 修平 [京都大学 大学院 工学研究科 分子工学専攻 教授]

分子性物質をもとにしたトランジスタやダイオードなど、電子材料への展開が積極的に進められている。ファンデルワールス固体あるいは柔軟性低次元共有結合をもとにしたこれらの新しい有機電子材料は、「固体素子」の考え方を大きく変革する可能性ばかりが注目されているが、シリコンを中心とした半導体の性能を大きく超える可能性にこそ、大きな可能性を秘めている。電子回路の多くは、最終的に自由電子豊富な金属配線・絶縁性材料との接合を経て構築されるが、半導体素子の性能のほとんどを決めているのはこれら界面における電子輸送でもある。ここでは、有機—無機・金属界面における電子の輸送現象を、接触させずに（触らずに）非破壊で、その場分析を行える新しい電磁波誘電損失分光法：Time-Resolved Microwave Conductivity (TRMC) @ Interfaces 法の原理と応用から見える材料設計について紹介する。

## ●講演 3

「 $\pi$  共役高分子と金属酸化物との有機/無機ハイブリッド」

久保 雅敬 [三重大学大学院 工学研究科 分子素材工学専攻 教授]

有機/無機ハイブリッドは、有機化合物の性質（光学的性質、電気的性質、酵素活性など）と無機材料の性質（耐熱性、堅牢性）を兼ねそなえた複合材料であり、未来材料の一つとして注目されている。本講演では、無機材料とハイブリッドを形成する高分子として、光機能性材料あるいは電子機能性材料として知られる  $\pi$  共役高分子に注目し、シリカを中心とした金属酸化物とハイブリッドを形成可能な  $\pi$  共役高分子の分子設計及び得られた有機/無機ハイブリッドの機能発現について紹介する。

## ●講演 4

「構造用セラミックス材料の最近の動向：セラミックス複合材料の航空機用エンジンへの応用」

香川 豊 [東京大学 大学院 工学系研究科 教授]

近年、航空機用ガスタービンエンジンの高効率化のためにセラミックス系の複合材料の適用が考えられている。SiC 繊維で強化した SiC マトリックスのセラミックス系複合材料は軽量かつ耐熱性を兼ね備えているために機体に応えることができる材料である。一方、セラミックスは脆い材料としても知られており、本質的な脆さを克服することが重要な技術となる。ここでは、脆いセラミックスを高信頼性が要求され、かつ、苛酷な高温燃焼環境で使用できる材料として利用することができる技術にしてきた技術開発を紹介するとともに、現状で研究開発が必要な技術課題についても説明する。