

受賞名： 酸化グラフェンナノシート学会／2022年度貢献賞
受賞業績： 酸化グラフェンの量産化および実用化の推進
受賞者： 小野博信、郷田隼、鴻巣修

近年注目されているナノ炭素材料の一種である酸化グラフェンは、大学研究室などの実験室レベルでは盛んに合成されていましたが、強酸中で強酸化剤を使用するため危険性が高く、安全・安定性の観点から工業規模での生産は困難でした。日本触媒では、これまで培ってきた化学品の製造における化学反応を安全・安定に制御する技術を駆使し、酸化グラフェンの大規模生産における種々の課題を解決し、酸化・精製・剥離などの各工程を最適化することで量産試作に成功しました。

さらに、様々なユーザーの技術課題・ニーズに対し、酸化グラフェンの効果・特性を活かしたソリューション提供活動も実施しており、特に、酸化グラフェンによる各種有効成分の基材固定化効果は多くのユーザーから好評を得ています。例えば、耐水性の高い抗菌・抗ウイルスコーティングや、各種フィルターの表面改質技術として提案しています（日本触媒HPの課題解決サイトにて紹介）。

現在は酸化グラフェン製品化に向けた製造プロセス検討と、様々な分野・ユーザーへのソリューション提案を加速し、事業化に向けた活動を推進しています。

以上の業績・活動が酸化グラフェンの学術的、工業的な発展に貢献していることが認められました。この内容は2023年6月に開催される第19回酸化グラフェンナノシートシンポジウムにて受賞講演予定です。

関連情報

当社コーポレートサイト

・酸化グラフェン（開発品）

<https://www.shokubai.co.jp/ja/products/detail/grapheneoxide/>

当社課題解決サイト

・抗菌・抗ウイルス剤の定着と耐久性の向上

<https://www.solution.shokubai.co.jp/ja/case/022/>

・樹脂コンパウンドの性能向上

<https://www.solution.shokubai.co.jp/ja/case/023/>

受賞名： 石油学会／2022年度奨励賞[工業部門]

受賞業績： 可溶性炭素前駆体の生成過程の解明と液相を経由する炭素コーティング法への応用

受賞者： 郷田隼

一般的なナノ炭素材料（グラフェンやカーボンナノチューブなど）は凝集力が強く、分散性が低い課題がありました。工業的な利用を考えると、ナノ炭素材料と他材料を複合化するために溶媒へ溶解・分散することが必須となります。これまでもナノ炭素材料の溶解・分散性を向上するために酸素官能基を導入することなどが検討されてきましたが、炭素化メカニズムが複雑であり、また、どの構造が溶解・分散性に寄与しているか、分析・解析が難しく、よくわかっていませんでした。

そこで筆者は、反応性・対称性の高い芳香族化合物を前駆体に設定すること、さらに、多角的な分析×モデル分子のスペクトルシミュレーション×分子動力学的な反応シミュレーションを組み合わせることで、炭素化メカニズムと、溶解性に寄与する構造を解明しました。メカニズムと機能発現を理解できたことで、溶解性の高い炭素材料である“可溶性炭素材料”の開発に成功しました。現在は可溶性炭素材料の用途開発を推進し、その一例として液相を経由する炭素コーティング法を提案し、事業化に向けた活動を推進しています。

以上の研究業績が認められ、奨励賞[工業部門]に選ばれました。この内容は2023年5月29-30日に開催される第65回石油学会年会にて受賞講演予定です。

関連論文情報

“Bottom-up synthesis of highly soluble carbon materials”

Syun Gohda et al., *Journal of Materials Science*, **55**, 11808-11828 (2020)

<https://doi.org/10.1007/s10853-020-04813-1>

受賞名： 日本トライボロジー学会／2022年度論文賞
受賞業績： 液相カーボンコートによるシリカ球状粒子の潤滑性向上
受賞者： 郷田隼、小野博信

炭素材料はトライボロジー※分野で広く利用されています。その中でも基材にカーボンコートすることで潤滑特性を付与する技術が注目されています。特に、ダイヤモンドライクカーボンのような気相製膜法が工業的に広く利用されていますが、このような気相製膜法では、粉体や複雑な形状を持つ構造体へカーボンコートすることが困難です。これは粒子同士の接触部分や陰になる部分に炭素源が届きにくく均一にコートできないためです。そのため、粉体のような微細構造であっても均一にカーボンコートできる手法が求められていました。筆者らは、自社キーマテリアルである可溶性炭素材料を応用し、液相によるカーボンコート法を提案しました。これにより従来技術では均一なコートが困難であったシリカ球状粒子に、極薄均一なカーボンコートを施すことに成功しました。シリカ球状粒子は良好な転がり潤滑特性を示しますが、硬さのため基材を摩耗させる欠点がありました。本研究で得られたカーボンコートシリカ球状粒子は、カーボン層のクッション効果により高い摩耗抑制能を示し、潤滑性と摩耗抑制能の両立を達成することができました。さらに、潤滑油、グリース、スプレーのような様々な形態で用いても良好な潤滑特性を示しました。現在はシリカ以外の材料にも本技術を適用し、トライボロジー分野含めた様々な分野への応用を提案し、事業化に向けた活動を推進しています。

以上の研究業績をまとめて投稿した論文が、論文賞として認められました。この内容は2023年5月29-31日に開催されるトライボロジー会議2023春・東京にて受賞講演予定です。

※潤滑、摩擦、摩耗、焼付き、軸受設計を含めた「相對運動しながら互いに影響を及ぼしあう二つの表面の間におこるすべての現象を対象とする科学と技術」です。（日本トライボロジー学会HPより引用）

対象論文情報

“液相カーボンコートによるシリカ球状粒子の潤滑性向上”

郷田隼、小野博信、トライボロジスト、第67巻、第3号、201-206 (2022)

<https://doi.org/10.18914/tribologist.21-00016>