

表面修飾ナノシートを用いたフッ素フリー超撥水コーティング

Fluorine-Free Superhydrophobic Coatings Based on the Surface-Modified Nanosheets

緒明 佑哉

Abstract

Fluorine-free superhydrophobic coating is achieved by low surface energy and rough morphology. Our group has developed the surface-functionalized inorganic nanosheets through exfoliation of the layered composites consisting of inorganic hosts and organic guests with dispersion in organic media. The yield and size of the resultant nanosheets were controlled by assistance of machine learning. Spraying the surface-modified nanosheets provided the fluorine-free superhydrophobic and oleophilic coating on various substrates through optimization of the coating conditions. The nanosheets were removed in the dispersion media and then coated on the substrate again. The durable surface was prepared by alternate coating of the nanosheets and glue. An oil-water separating membrane was obtained by coating the nanosheets on a glass filter.

キーワード：ナノシート、フッ素フリー、超撥水、親油

Keywords : Nanosheets, Fluorine-free, Superhydrophobic, Oleophilic

1 2次元材料とナノシート材料

層状構造をはく離して得られるナノシートは、高比表面積、異方的な形態、柔軟な構造などに由来する特異な性質により、2次元材料（2D Materials）として注目を集めている¹⁻⁴⁾。ナノシート材料をビルディングブロックとし、高次構造の形成が可能である。本稿では、はく離によって得られ、異方的な形状をもつ材料を（単層、数層、多層含めて）ナノシートと呼ぶ。ナ

ノシート材料は、母体となる層状化合物ごとに様々なはく離手法がある。

筆者らは、層間の相互作用に着目し、新しいはく離手法を開拓してきた。ホスト層となる層状無機化合物の層間にゲスト有機分子を導入し、層状有機無機複合体を作製すると、静電相互作用で積層した層状物質の層間に弱いファンデルワールス相互作用で積層した部位を作製できる。この複合体を有機溶剤中へ分散させると、有機分子が積層した部位への分散媒の浸透と膨潤を経て、ゲスト分子で表面修飾されたナノシートを合成することができる（図1a-c）⁴⁻⁸⁾。マテリアルズインフォマティクス（MI）の活用により予測モデルを作製し、どのようなゲスト分子と分散媒の組み合わせを選ぶとナノシートの収

2025年3月31日受付
OAKI Yuya
慶應義塾大学理工学部