

# 出発原料粒子制御による複合材料の微構造デザイン

(豊橋技科大) 黒田太一・○松本直也・河村剛・松田厚範・武藤浩行

## 【緒言】

様々な特性を有するセラミックス添加物と高分子材料を複合化することによって、マトリックスである高分子材料にも多用な特性を付与できることが知られている。例えば、熱伝導性の高いセラミックスを高分子に添加することで熱伝導の改善が期待できるが、高分子材料の軽量さ、加工性を損なうことなく、熱伝導性を向上させるためには、少量の添加セラミックス粒子が連続的に連結したパーコレーション構造を導入する必要がある。本研究では、静電吸着複合法を用い、板状の六方晶窒化ホウ素粒子と球状の高分子粒子を組み合わせた複合粒子を出発原料として複合材料を作製し、セラミックス複合材料の微構造デザインに関する検討を行った。

## 【実験方法】

高分子粒子としてポリメタクリル酸メチル(PMMA: Poly methyl methacrylate)、セラミックス粒子として熱伝導率が高く、形状が板状である六方晶窒化ホウ素(h-BN: hexagonal boron nitride)を原料として用いた。PMMA 粒子表面に界面活性剤であるデオキシコール酸ナトリウム(SDC)を用いて親水化処理した後、ポリジアリルジメチルアンモニウムクロリド(PDDA)、ポリスチレンスルホン酸ナトリウム(PSS)をそれぞれ吸着させることで最終的な表面電荷を正にした。一方、h-BN 粒子表面は SDC を吸着させることで表面電荷を負に調整した。これらの粒子を液中で混合することで、粒子間に働く静電相互作用により両者が静電吸着した複合粒子を得た。調製した各種複合粒子を原料粉末としてプレス成形し、微構造の異なる複合材料を作製した。

## 【結果および考察】

平均粒径 18  $\mu\text{m}$  の h-BN の表面に平均粒径 1  $\mu\text{m}$  の PMMA を吸着させた複合粒子の SEM 画像を図 1 に示す。図 1 より、h-BN 表面に多量の PMMA が吸着した複合粒子が得られたことが確認された。これを用いた複合材料の微構造(断面)を図 2 に示す。h-BN(薄い灰色)の多くがプレス面に対して垂直に配向しており、熱伝導に異方性を付与することができる。発表当日は、種々の原料複合粒子を用いた際の微構造制御に関して報告する。

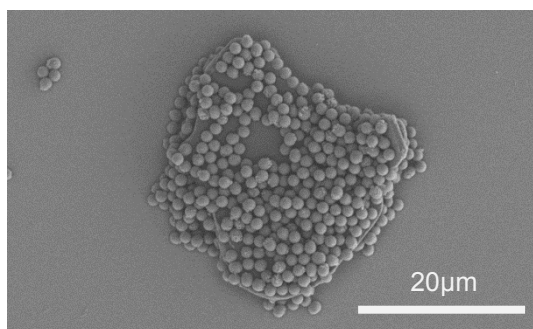


Fig. 1 Spherical PMMA (1  $\mu\text{m}$ ) particles coated on plate like h-BN (18  $\mu\text{m}$ ) particle.

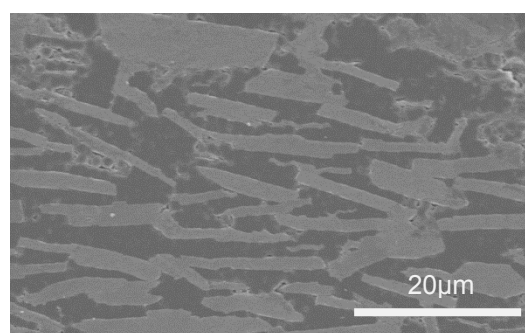


Fig. 2 Microstructure of composite material.

謝辞：本研究の一部は、SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)/革新的設計生産技術)の結果得られたものである。