

# 幾何学的非対称性複合粒子の作製

(豊橋技科大) ○荒木優一・河村剛・松田厚範・武藤浩行

## 【緒言】

工業材料の「複合化」は、機械的強度、靱性、導電性、熱伝導性などの諸特性を飛躍的に向上させるために有効な手段である。これまでも複合化技術に関する多くの研究が行われてきた。しかしながら、それらの多くは原料粉末の機械的混合を基本とした経験的な技術であり、例えば、繊維、平板状粒子などの幾何学的に非対称な粒子を添加物に選んだ場合、母材原料との均一な混合は困難なことが多い。我々の研究室では原料粒子にそれぞれ相反する電荷を帯電させ、それらを静電引力によって複合する静電吸着複合法を提案している。これにより、非対称性を有する添加粒子を母材粒子に吸着させた複合粒子を作製することで均一な混合状態を持つ粉末を調整することができる。また、これを原料として微構造を制御した複合材料の創成が可能となる。本研究では、基礎検討として幾何学的非対称性粒子を中心に、各種複合粒子の作製例を紹介する。

## 【実験方法】

母材粒子として対称性の良い球状の PMMA (Poly(methyl methacrylate)), 非対称添加物および母材として平板状の窒化ホウ素 (BN), ナノファイバーとして, CNT (Carbon nanotube), SiC whisker 等を用いた。ポリアニオン, ポリカチオンでそれぞれの表面を相反する電荷に調整し混合することでそれらを複合化した。なお, ポリカチオンに PDDA (Poly(diallyldimethyl ammonium chloride)) およびポリアニオンに PSS (Poly(sodium-4-styrene sulfonate)) を使用した。作製した各種複合粒子の表面形態を走査型電子顕微鏡 (SEM) により観察した。

## 【結果および考察】

図 1 に静電吸着複合法を用いて作製した各種複合粒子の SEM 像を示す。図 1(a)および(b)より、球状の PMMA 表面へ BN や CNT といった非対称な形状を有する添加粒子が均一に吸着されている。また、図 1(c)のように母材をファイバー状の SiC whisker とした場合においてもその表面へ均一に  $Al_2O_3$  を吸着できていることが分かる。以上から、静電吸着複合法を用いることで機械的複合化では成し得なかった非対称な形状を有する原材料の複合化が可能であると結論できる。

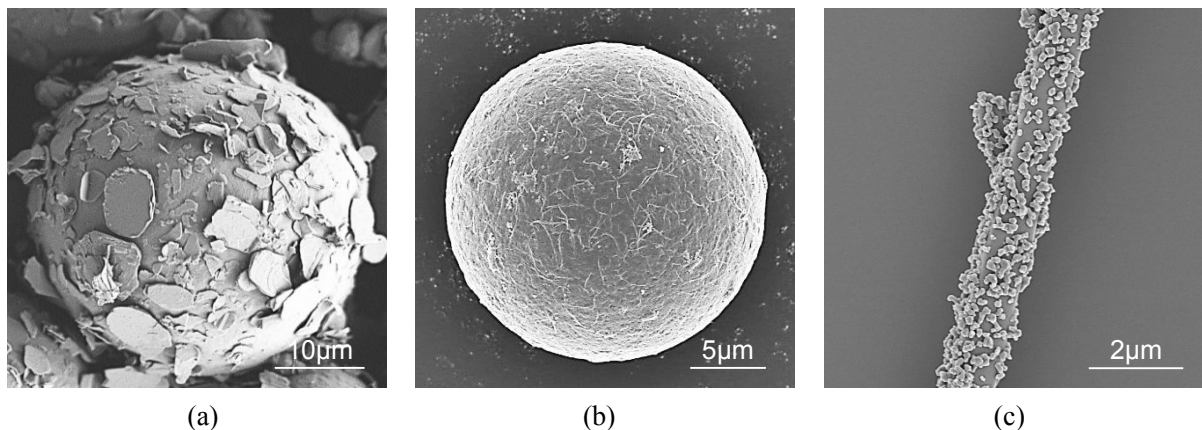


Fig.1 SEM images of various integrated composite particles.

[(a) BN - PMMA, (b) CNT - PMMA, (c)  $Al_2O_3$  - SiC whisker]