

# 集積複合粒子の精密連続作製のための混合デバイスの最適化

(豊橋技科大) ○野々村航希・辰巳舞帆・横井敦史・河村剛・松田厚範・武藤浩行

## 【緒言】

粒子間に作用する静電相互作用を利用し、複合粒子を作製することができる。母粒子、子粒子それぞれの表面電荷を相反するように調整した後、両者を混合するだけの簡便な手法であることから(静電吸着)、他の複合化手法と比較して低コストで所望する複合粒子を得ることができる。複合粒子を出発原料に用いることで複合材料の微構造を制御することができ、種々の新規な材料を開発することができる。しかしながら、量産を考えた場合、大容量のタンク内で効率良く混合する必要があり、吸着量を均一に保つことができない。そこで本研究では、量産化を念頭に、複合粒子の精密、かつ連続作製可能な複合化デバイスの提案を行った。

## 【実験方法】

母粒子に平均粒径  $1.5 \mu\text{m}$  の  $\text{Al}_2\text{O}_3$  粒子(AA-1.5、住友化学株式会社製)、子粒子に平均粒径  $140 \text{ nm}$  の  $\text{Al}_2\text{O}_3$  粒子(TM-DAR、大明化学工業株式会社製)を用いて複合粒子を作製した。表面電荷の調整のため、それぞれの粒子表面にポリアニオンであるポリスチレンスルホン酸ナトリウム(PSS)、ポリカチオンであるポリジアリルジメチルアンモニウムクロリド(PDDA)を交互に積層させ、それぞれの表面電荷が相反するように調整した。両者のサスペンションを効率良く混合するための流路形状を、流体シミュレーション(ANSYS CFX)により設計、試作し、流路通過後に得られた複合粒子の粒度分布を測定しデバイスの攪拌効率を評価した。

## 【結果および考察】

基準となる形状として直線混合流路を準備し、本研究で提案するホール部とテーパ流路で構成される混合流路を用いて複合化効率を比較した。複合化後に得られた分散溶液の外観を図1、粒度分布を図2に示す。提案した流路を用いることで、用いた原料粒子の未吸着分が減少しており、一方で図2から複合粒子に対応する粒径の割合が向上していることから効率良く均質な複合粒子を得ることができることが示された。

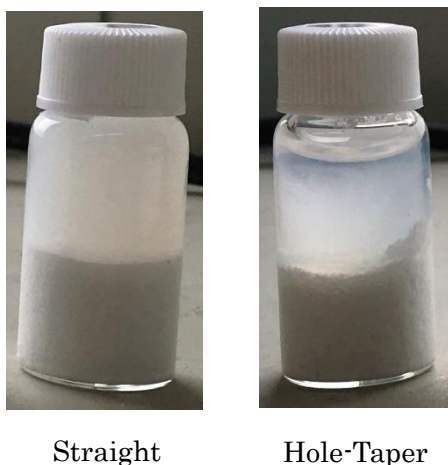


Fig. 1 Obtained composite particle

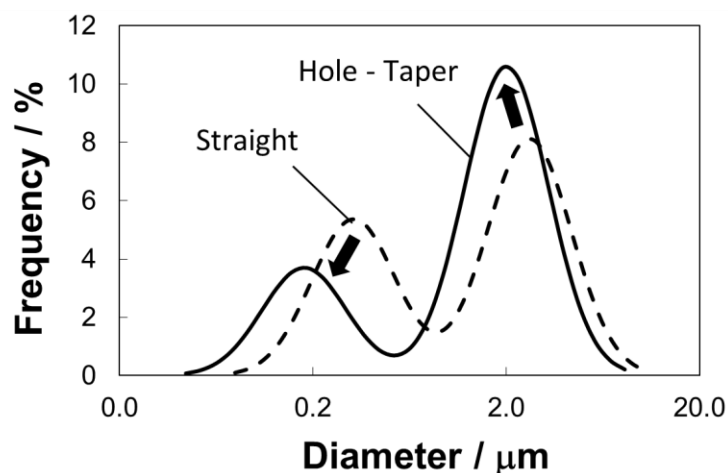


Fig. 2 Size distribution of obtained composite particle

謝辞：本研究の一部は、内閣府 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)の支援により実施された。