



## 第Ⅱ編 “最近の微粒子制御技術”

## を始めるにあたって

椿 淳一郎\*

Jun-Ichiro TSUBAKI

製造法の原理を概観し、これららの製造法によって何処まで粒子の大きさ・形・組成を制御できるかを論じ、微粒子製造技術の到達段階、解決すべき技術的課題を整理してきた。

## 1. 第Ⅰ編を終わって

30巻5号をもって、連載講座の第Ⅰ編が無事終ることが出来た。始めての試みであり準備不足もあって、担当編集委員としては、連載講座としてまとまった内容になるかどうか一抹の不安を抱いていたが、執筆いただいた諸先生のご尽力により、当初の企画案を上回る内容とすることが出来た。執筆いただいた諸先生方にお礼を申し上げます。

本講座における粉体工学・技術のとらえ方が、粉体工学・技術に関する教科書や便覧と違うことに、ある種の戸惑いを感じられた方もおられるのではないかと思う。本講座の企画意図は、29巻4号の「新規連載講座“粒子特性制御工学”を始めるにあたって」において既に述べたように、粉体処理・操作技術の体系である従来の粉体工学を否定するものではなく、無機材料の開発・製造という違った切り口から眺めてみようとする一つの試みである。

粉体工学に対するニーズも、世の中の産業動向に合わせて多様になってくる。日本の高度成長を支えた「重厚・長大」産業からのニーズは、主に粉体の大量処理であるのに対し、先端技術を支える産業からのニーズは、「よりファインな技術」である。すなわち、要求されているのは、より小さく、より純度が高く、その他の特性もより制御された粒子である。このような様々な意味でファインな粒子を、粉碎・分級操作だけで製造することは不可能で、製造段階からより積極的な技術的働きかけが要求される。

第Ⅰ編ではこの微粒子製造技術に焦点を当て、先ず

平成5年1月21日受付

\*(財)ファインセラミックスセンター

(〒456名古屋市熱田区六野2-4-1) TEL. 051-871-3500

## 2. 第Ⅱ編「最近の微粒子制御技術」の概観

第Ⅱ編では、微粒子集合体の制御技術に焦点が当たられるが、微粒子集合体の制御技術においても、「よりファインな技術」が求められている。現在の材料開発の大きな流れの一つは、傾斜機能材料やインテリジェント材料に代表されるような、複合化の流れである。これまでには、より均質な材料を作ることに技術的な関心が払われてきたが、現在は組成や構造を制御してより高度な機能を発現させる試みが始まっている。これらの組成や構造の制御技術は、粉体処理技術そのものであることが多いが、従来の混合技術ではとてもこのニーズに応えることはできず、CVD、粉碎等の粒子製造技術、濾過技術等様々な粉体技術が利用されている。

第Ⅱ編では以下の目次に示すように、原料粒子から製品まで製造工程の順に、微粒子制御技術の到達段階と課題が約1年の予定で整理される。

## 1. 粒子集合状態の制御

1. 1 凝集、分散(サスペンション、低粘度)
1. 2 造粒、混練(高粘度、スラリー)
1. 3 粉体層内の物質移動(乾燥、脱脂)

## 2. 組成および組織の制御

2. 1 均質化
2. 2 複合化
2. 3 傾斜化

## 3. 形状付与

## 4. 粒子集合体を固める技術

第1章「粒子集合状態の制御」では、形状付与技術(成

形技術)の前段階としての原料粒子の調製技術が取り上げられ、第1節では、比較的粒子濃度の低い低粘度のサスペンションを対象として、粒子の凝集、分散状態の制御法、メカニズム、評価法等が論じられる。第2節では、各種造粒・混練技術が紹介され、それぞれの特徴や適用範囲が、スラリー特性、顆粒体もしくは混練物特性の関連で論じられる。第3節では乾燥や脱脂時の割れや偏析を念頭に置き、粉体層内の物質移動現象が論じられる。

第2章の「組成および組織の制御」では、第1節でボールミリング、ヘテロ凝集等の均質化技術が論じられ、第2節でナノコンポジット、長纖維強化材、ウイスカ一強化材等の複合化技術の現状と技術的課題が紹介される。第3節では組成や組織の傾斜化技術が接合技術や表面改質技術の応用技術も含めて紹介される。

第3章の「形状付与」では、金型プレス、鋳込み、射

出、押し出し、ドクターブレード等の成形技術の現状が、1次元の線材、2次元のプレート、3次元の複雑形状品に分類整理して紹介される。

第4章の「粒子集合体を固める技術」では、ガス圧焼結、ホットプレス、HIPなどの焼結技術に加え、マイクロ波焼結、自己燃焼焼結、温度傾斜焼結等の新しい焼結技術が紹介される。

### 3. おわりに

約1年間にわたって掲載されてきた第1編「最近の微粒子製造技術」が好評を得たことに加え、引きついで第2編「最近の微粒子制御技術」を連載できる運びになりました。「よりファインな技術」の要求に応え、さらなる微粒子科学の進歩に資する内容となるように期しております。御期待下さい。

## 粉体工学講座：第II編 最近の微粒子制御技術

連載予定項目と執筆予定者

( ) 内は計画担当者

### 第II編 “微粒子制御技術”を始めるにあたって

#### 第1章 粒子集合状態の制御 〈椿 淳一郎〉

形状付与技術(成形技術)の前段階としての原料粒子の調整技術

##### 1. 1 凝集、分散(サスペンション、低粘度)

液相中の粒子の凝集、分散方法。メカニズム、評価法

京都工芸繊維大学 中村 雅彦

##### 1. 2 造粒、混練(高粘度、スラリー)

技術の紹介、特徴、適用範囲

##### 1. 3 粉体層内の物質移動(乾燥、脱脂)

岐阜薬科大学 竹内 洋文

長岡科学技術大学 植松 敬三、張 躍

#### 第2章 組成および組織の制御 〈神谷 秀博〉

##### 2. 1 均質化

ボールミリング、ヘテロ凝集、共沈、薄膜、偏析防止

東京農工大学 神谷 秀博

##### 2. 2 複合化

大阪大学産業科学研究所 新原 啓一、中平 敦、閔野 徹

##### 2. 3 傾斜化

名古屋大学 森 英利

#### 第3章 形状付与 〈高橋 実〉

##### 3. 1 一次元材料

古河電気工業㈱横浜研究所 前田 俊彦

##### 3. 2 二次元材料(気相法)

住友セメント㈱中央研究所 オプトエレクトロニクス研究所 永田 裕俊

##### 3. 3 二次元材料(液相法)

北海道大学 古崎 肇

##### 3. 4 三次元材料

名古屋工業大学セラミックス研究施設 高橋 実

#### 第4章 粒子集合体を固める技術 〈高橋 順一〉

ガス圧焼結、ホットプレス、HIPなどの焼結技術の紹介と特徴、適用範囲