

## 微粒子の高機能化のための粉体加工技術（1）

Powder Processing Technology for High Functional Fabrication of Fine Particles (1)

小石 眞純

キーワード：微粒子、機能構築、粉体加工、界面制御、帯電現象

Keywords: Fine particle, Functional fabrication, Powder processing, Interfacial control, Electrification phenomenon

### 1. はじめに

粉体工学分野における微粒子の帯電現象は、管路の付着トラブルの原因となったり、数10マイクロメートルクラスの微粒子が化学装置内などで粉塵爆発を引き起こす要因となったり、あるいは分散不良のハードアグリゲート形成など、マイナスイメージが強いのが特徴である。

一方で、この静電気を積極的に有効利用することも行なわれている。例えば、静電粉体塗装では、有機溶剤を用いない環境にやさしい塗装方法であり、家電製品・事務機器への下地塗装だけでなく、一部では建築資材・自動車ホイール・道路資材などへの表面塗装などにも利用されている。

またレーザープリンターに代表される電子写真技術においては、粉体の帯電特性を全面的に活用しており、現在では、モノクロに限らず、カラーレーザープリンターにおいても、高画質で高階調の高品質画像を出力可能な機種が市販されている。

以上のことは、エアロゾル研究、28巻4号（2013）「特集：乾式粉体プロセスにおける微粒子の帯電現象およびその応用」の「Feature Article」（田之上・原野両氏の企画趣旨文）で

ある<sup>1)</sup>。なお、これまでの有効利用が、おもに電子写真技術だったものが、粉体プロセス技術への応用展開、例えば乾式粉体塗装、電気集塵、静電分級、粒子の運動制御、流量計測、トモグラフィなど広がっている。

一方で、粉体の装置壁への付着トラブルは、その要因がわかっているにもかかわらず、避けることはできていないので、その後、また現在でも、粉体の種類や粒子径に応じた「付着トラブル」解決を目指すべく、新たな学問分野への展開が進展している。

ここでは、微粒子の高機能化のための粉体加工技術を、帯電現象および界面現象からの解析により説明する。

### 2. 粉体の帯電メカニズム

帯電現象を有効利用した研究・開発・応用について事例を説明する前に、粉体の帯電について考えてみる。異なる物質を接触させて分離すると、一方の表面から他方の表面に電荷が移動し、両者は等量異符号の電荷をもつ。これを接触帯電という。取り扱う物質の種類によって、金属-金属、金属-誘電体、誘電体-誘電体の三つに大別される。

ところで帯電に影響する因子は非常に多く、物質の物理的、化学的、電気的性質が複合的に関係し、温度や湿度などの環境条件の違いによって現象がさらに複雑になるので、再現性のある結果が得られにくく、相反する結果も報告

2019年8月26日受付  
KOISHI Masumi  
東京理科大学名誉教授