これからの「粉づくり」とは？

Powder Preparation for Future Powder Technology !

鈴木 久男

Hisao Suzuki

いわゆる「ナノ」が研究対象となって久しいが、粉体工学会においても最近では「ナノ」や「ユビキタス」というキーワードは日常化しつつある。すなわち、ナノファイバーやナノロッドあるいはナノワイヤーやナノドットなどのナノ粒子を創製する技術や研究はすでに当たり前のことになりつつあり、如何に役に立つナノ粒子をつくるかと言うことが重要になりつつある。インパクトファクターの高い雑誌を目指したり、多くの外部資金を獲得して世の中の注目を集めることだけが良い研究であるかのような風潮が蔓延する中で、今後を見据えた確かな技術を確立して行くことはますます大きな意味を持つようになってきたと感じている。その一方で、一部の大学以外では前述の傾向を反映して地道な基礎研究を続けることに大きな困難を伴うようになってきたことも事実であり、アカウントビリティを考慮した短期的に成果が見込める研究も同時に目指さない限り、基盤技術に関する長期的な研究を続けることは難しい時代となってしまった。そんな中で、粉体づくりに関してもう一度基礎に立ち返り、プロセッシングの重要性を再度見直すための討論会を開催できる機会に恵まれたことは、今後の粉体工学にとっても大きな意味を持つものと考えられる。連載講座「粉体ナノテクノロジー」もすでに第3章が開始され、技術討論会においても最近ではナノテクノロジーを強く意識した内容が多くなっている。そして、第42回を迎える本年は、粉づくりの原点とも言える「ビルドアッププロセスによる粉体材料の高機能化」について議論する。粉づくりに対する考え方は、学会と産業界で少し趣が異なるように思える。すなわち、産業界では如何に効率よく再現性のある粉づくりをするかという「晶析」と言う考え方があり、一方では化学的あるいは物理的な要因を考慮した気相あるいは液相からの析出反応を考える「結晶析出」がある。どちらも粉体工学会にとって重要な考え方であり、今後はこれらの融合を図ってより良い粉づくりを目指したナノ材料プロセッシングが重要になってくると思われる。具体例として良く用いられる、携帯電話などに多数実装されている積層セラミックコンデンサー（MLCC）の1層当たりの膜厚を考えると、高性能なナノ粒子を如何に効率よく「つくる」ことが重要であるかは明らかである（高性能MLCCの単価はす

でに1円を下回っている）。一昨年の技術討論会の段階では、MLCCの膜厚は1 μ mを目指していた訳であるが、最近ではすでにナノ薄膜がターゲットとなっている。具体的には500nmがここ数年以内の目標であるが、このためにはチタン酸バリウムナノ粒子のサイズは100nm前後が不可欠である。この様な結晶性あるいは機能性が高いナノ粒子（場合によってはコアシェル構造を持った原料ナノ粒子）を安価につくるには、「晶析」と「結晶析出」の融合が不可欠ではないだろうか。一方で、今後実用化が望まれるMEMSデバイスにおいてはある程度の変位量とトルクを実現するために、数 μ mの膜厚を持つ圧電体膜の安価な作製方法の開発も望まれるであろう。この様なメソ膜においては、シリコンウエハー上に低温形成しなければならないと言う制約はあるものの、作製後の粒径はある程度大きな方がよい（結晶性や機能性のため）。すなわち、粉体材料創製の新しいパラダイムを提案し、比較的大きな粒子を低温で緻密化する新規手法を見出すことができれば、革新的な材料創製の開発に繋がるものと期待される。この様な夢を持ちつつ、粉体工学の研究に日々勤しむことで豊かな研究生活が実現できることは、われわれの本懐ではないだろうか。例えば、ナノ粒子の表面状態を自由に制御できれば、上述のような革新的なプロセスの開発が可能かも知れない。そこで第42回技術討論会では、ナノ粒子の表面修飾に造詣の深い名古屋工業大学の藤先生やプラズマプロセスで高機能ナノ粒子の創製をご研究されている物質・材料研究機構の石垣先生に結晶析出の立場からご講演頂くとともに、晶析の立場から山崎康夫様に招待講演と解説記事をお願いした。また、有機系ナノ粒子の析出に関しても講演を依頼する予定である。さらに、今年度から募集が開始された文部科学省と経済産業省の連携プロジェクト「元素戦略」（平成19年度の予算は15億円で採択課題数は十数件とのこと）においては、希少元素を代替するプロセッシングを開発して日本の先端材料開発を推進しようと言う意図が窺え、資源回収もその一端を担うこととなると思われる。すなわち、新規ナノ粒子の開発（元素戦略の立場からはクラーク数16までの元素を用いる必要がある。）と持続性のある材料リサイクルは粉体工学会に関係する研究者にとっても重要な研究指針となると思われ、今後はこの様な方向にも視線を向けつつ研究を進めることが肝要かも知れない。

なお、第42回技術討論会は、6月19日と20日の両日、例年同様アルカディア市ヶ谷（私学会館；東京お茶の水）で開催が予定されている。多くの会員諸氏のご参加をお願いする次第である。

〈著者紹介〉

昭和57年名古屋大学大学院工学研究科博士前期課程応用化学専攻修了
昭和57年トヨタ学園豊田工業大学助手、講師、助教授を経て、平成6年静岡大学助教授、平成17年同大学教授から現在に至る。
専門：無機材料科学