

繊維部会・化学部会（2013年1月度）公開講演会報告

日時：2013年1月25日（土） 13:30～16:30

テーマ：第43回公開講演会

講演 産学連携で活かすセラミックナノ中空粒子の不思議な性質

藤 正督 名古屋工業大学教授 工学博士

中空粒子の内部空間を考えてみると、内部は空気で内部が満たされているが、粒子が小さくなっていくと空気の分子数が少なくなり、外部の気体と同じ挙動を示すことができなくなる。内径10nmの中空球の場合、内部の空気分子は25個程度であり通常の空気の性質を示すと考えにくいなど、ナノメートル領域の中空粒子は、低熱伝導性、低誘電率、高抵抗など多くの可能性を秘めた粒子である。

中空粒子の合成法として、有機物粒子テンプレート法など種々提起されているが、当研究室では無機物粒子テンプレート法を考案した。この方法は炭酸カルシウムの結晶をコア粒子とし、ゾルゲル法でシリカ被覆した後、酸で炭酸カルシウムを溶出する。一般の中空粒子が球形であるのに対してユニークな形状であり、特異物性を発揮する可能性が高く環境にも優しい製造方法と考えている。物性面では、外表面の吸着は普通のシリカと同じであるが、内面吸着により比表面積が大きくなっており、内外をつなぐ細孔は窒素分子3～4分子のサイズで、機能性カプセルや反応担体としての利用に対応できる可能性を目標に研究を続けている。研究と並行して、ベンチャー企業が中心となった産学連携グループを構成し、約8年かかったが工業的な量の生産が可能となった。

応用開発はまずアルミ板の防蝕処理を目指し、有機塗料法による防蝕膜の1/10の厚さで防蝕でき、耐久性のあることを確認できている。この開発過程で、表面がネタネタした感じの失敗品ができたことをきっかけに、湿った手でさわると滑り難くなる効果のあることがわかった。この物性の活用を検討した結果、バレーボールの公式球として採用され、北京オリンピック以降の国際試合球となっている。このような用途の開発は大学では思い至らず、産学連携のたまものであると感謝している。

当初の開発目的であった断熱性に関して、透明なフィルムで熱伝導率をポリウレタン樹脂の1/10にできることがわかった。演者の研究室で窓ガラス用の透明断熱フィルムとして予備的な実証実験を行った結果、エアコンの消費電気を削減できる効果を確認でき、この方面での活用も期待している。

文責 藤橋雅尚