

近年注目を集めているウェアラブル端末、プリンテッドエレクトロニクス、3Dプリンティングデバイスなどの新規加工技術を産業技術基盤としていく上では、これらの加工技術とナノ粒子合成、ナノ粒子高濃度分散、分散液塗布乾燥といったナノフルイド技術の情報を融合しながら同時に開発を進めていく必要がある。

この特集では、ナノフルイド技術における理論や新規デバイスへの応用展開について、産学官における多角的な取り組みの紹介を通じて、新たな革新的技術分野として期待されるナノフルイド技術の最新の状況を紹介します。本特集が、ナノフルイドについて化学工学およびその境界領域の視点から産学官で早急に取り組むべき技術課題を考える一助となれば幸いです。(編集担当：辻 佳子)†

機能性素材産業政策の方向性について

井上 悟志

1. 機能性素材産業を取り巻く環境の変化

世界の機能性素材市場の規模は約50兆円で、化学品市場全体の15%程度である。このうち、①洗浄剤・化粧品、②食品・飲料、③建築、④電気・電子、⑤自動車の五大ユーザー産業向けで5割を超えており、日本企業は④電気・電子及び⑤自動車が得意分野である。しかし、近年、例えば液晶ディスプレイやリチウムイオン電池市場などの製品ではアジア企業が著しい成長を見せており、日本の機能性素材分野にも陰りが見え、一部素材では新興国企業のシェアが躍進している。また、5年前と比較した製品のライフサイクルは、化学業界でもユーザー産業でも短期化傾向があり、それと同時に、国際競争の激化が進み、企業において短期研究開発投資の比率が上昇している。一方、日本企業の研究開発とその後生み出された付加価値の割合は、1990年代以降大きく低下しており、主要先進国と比較しても、企業の研究開発が付加価値創造に効果的に結びついていないことが明白となっている。



Satoshi INOUE
1993年 東京大学大学院工学系研究科修士課程修了
現 在 経済産業省製造産業局化学課機能性化学品室 室長
連絡先：〒100-8901 東京都千代田区霞が関1丁目3番1号
E-mail inoue-satoshi@meti.go.jp

2015年12月9日受理

このような状況の中、素材企業とその直接顧客であるユーザー企業との関係にも変化が見られる。素材企業は、ユーザー企業からのニーズとの直接すり合わせにより製品に高い価値を生み出してきた。この手法は、今後も有効である。一例として、東レの機能性繊維が挙げられる。素材企業の東レは最終顧客(消費者)に近いユニクロと連携し、東レの高い技術力が消費者ニーズに合わせたユニクロの商品開発に応えた形である。しかし、革新的機能を持つ素材については、素材企業側が直接のユーザーや最終ユーザーに対して主体的に価値提案をおこない、当該素材を核とした付加価値構造を構築する方法もある。その一例が花王のトナーバインダである。消費者のCO₂削減や省エネ意識の高まりに鑑み、花王は低温で素早く溶けるトナーバインダを開発し、ユーザー企業であるプリンタ製造企業へ価値提案をおこなうことにより、ニーズに応えた形である。この場合は、ユーザー価値や社会価値を見出しつつ、当該素材がそれに応えることができるシステムを自ら構築することが必須条件となる。

また、ビッグデータの活用といった情報を用いた新事業が出現している。例えば、米国では、マテリアル・ゲノムイニシアチブ(MGI)プロジェクトが始まり、最先端素材の開発から市場導入までに要する時間を半減することを目標に、計算機シミュレーションや実験的手法、さまざまなデ

† Tsuji, Y. 平成27, 28年度化工誌編集委員(3号特集主査) 東京大学環境安全研究センター

デジタルデータについて、統合的アプローチにより、素材開発の基盤を高度化している。

2. 機能性素材産業の進むべき方向性

上記の環境の変化から、機能性素材産業は、グローバル化への対応、顧客とのすり合わせの質の向上、IoT・ビッグデータ等を活用したビジネスモデルの再構築といった課題を抱えている。これらの課題を解決するために、我が国が産学官一体となって進むべき方向性は、以下の5つが挙げられる。

1つ目は、組織として「強み」に集中投入することである。新興国企業等との過当競争を避けるためには、ユーザーのニーズを把握し、それを具現化できる優れた技術を持ちつつ価値提案していく能力を備えることが必要となる。素材企業がこうした「ユーザーにとって不可欠なパートナー」になるためには、自社の強みを選別し、そこに自社技術や人材といった経営資源を集中投入し、世界と伍する企業となることが不可欠である。

2つめは、素材開発力の強化である。製品開発サイクルは短期化し、研究開発効率は低下傾向にある中、革新的な技術シーズを核とした新たな市場の創造は素材企業の自前技術のみでは限界がある。研究開発の効率化、新商品のより迅速な上市のため、優れた技術等を保有するベンチャーや外国人材といった外部リソースの活用、知財の有効活用・技術流出防止への取組強化、デジタル化の流れを捉えた新しい取組の推進が必要である。

3つめは、機能性素材分野の大型有望市場開拓が挙げられる。例えば、インフラ分野やコンシューマー分野などの大型有望市場は、現地のニーズや消費者の文化、価値観が

強く反映される。自社製品を有利にグローバル展開できる国際ルール作りや、製品安定供給の体制確立も不可欠な要素であることを踏まえた新しい戦略が必要となる。

4つめは、組織を支える基盤づくりである。国際競争力の維持のためには、長期的な視点から国内・国外を問わず広く優秀な人材を育成、確保していく取組が不可欠である。国内にあっては、学生や若手社員、熟練技能者の育成・確保、海外にあっては優秀な外国人材が日本で活躍できる魅力ある雇用システムの整備を進めることが必要となる。

5つめは、国際競争力強化につながる規制改革、税制改革等の推進を政策としておこなうことである。世界銀行の2014事業環境の国際ランキングでは、シンガポール1位、韓国5位、米国7位に対し、日本29位であることが示すように、海外企業・人材にとっても我が国の事業環境は魅力あるものとはいえない。少量新規化学物質の総量規制等の見直しや法人税減税、研究開発減税の拡充検討、雇用システムの見直しといった国内事業環境整備が必要である。

3. ナノフルイド技術への期待

近年注目を集めているウェアラブル端末、プリントドエレクトロニクス、3Dプリンティングデバイスは新たな有望市場の1つである。その市場形成にとって必要な基盤技術の一つとして、ナノ粒子合成および高濃度分散といったナノフルイド材料技術が挙げられるが、市場ニーズを的確に把握し、それを具現化できる優れた技術に発展することを期待する。そのためには、既に確立されている多くの学理と実際を融合させて、更なるブレイクスルーによって新たな学理創出を視野に入れた展開を期待したい。