「nano tech 2003 国際ナノテクノロジー総合展」 & 「nano tech 2003+Future ナノテクノロジーに関する国際会議および国際展示会」

町田 邦郎*, 西室 陽一*

1. はじめに

ナノテクノロジーは、21世紀も引き続き世界の繁栄を持続させるためのキーテクノロジーとして期待されている。主要工業国では官民あげた研究開発プログラムが策定され、集中的に人・モノ・金を投入し、ニュービジネス創出も活発化してきている。この機運を促進し、ナノテクノロジー産業の育成を図るため、昨年に引き続き幕張メッセにて、ナノテクノロジーをテーマとした2つの総合展示会、「nano tech 2003 国際ナノテクノロジー総合展」、「nano tech 2003+Future ナノテクノロジーに関する国際会議および国際展示会」が2月26日から28日まで同時開催された(写真1)。海外23カ国・地域からの展示を含め、約2万5千人もの来場者を記録した。昨年の来場者1万人と比較すると、規模の違いはあるものの、ナノテクノロジーへの取組みが各所で拡大していることを示していると思われる。

国際会議においては、昨年ノーベル化学賞を受賞された田中耕一氏(島津製作所)の特別講演も行われ、会場に入りきれないほどの盛況だったという。今回の報告では、盛大に同時開催された2つの展示会を中心に、素材、成形加工に関連する技術について報告させていただく。

2. 素 材

ナノテク素材として話題を集めているカーボンナノチューブ(CNT)、フラーレン関連では、素材自体の展示、紹介という段階はすでに終了し、その量産化の技術、およびそれらを用いた各種応用製品の紹介へとスタンスが移ってきているのを実感した。

量産化という面では、大型プラントの立ち上げが相次ぎ、コスト面での障壁が少しずつ無くなってきているとともに、生産技術としては、シングルおよびマルチウォールCNTの作り分け、触媒サイズでCNTの径を制御するなどの技術が確実に立ち上がってきている。海外からのCNTの導入も検討され始め、しばらくこの分野は目の離せない状況が続きそうである。

写真1 展示会場内

CNTとは多少異なるが、使用済タイヤを乾留処理することで、日量1トンを超えるナノカーบอนを安価に製造する技術も紹介されており、高価なナノ材料を汎用材料として普及させるという側面のほかに、リサイクル・環境という点からも将来期待したい技術である。

ナノカーบอนは表面の修飾が難しいと言われていたが、母材に最適な表面処理法の開発も進み、これらを応用した剛性、導電性、熱伝導性に着目したコンパウンドの創生、およびそれらを用いて成形した線材、マイクロギアなどの展示が目も引いたところである。

CNTの応用製品として、CNTを白金触媒の支持体として用いた小型の燃料電池や電子エミッタに用いたフラットパネルディスプレイ、チャンネルに用いたトランジスタなどの展示は、日本発の独自技術が育ちつつあることを感じさせた。今後は、エネルギー、IT・エレクトロニクス分野だけではなく、ガン治療などのライフサイエンス分野などにも応用範囲が広がることが期待される。

CNT、フラーレン以外の素材としては、ナノサイズの機能性微粒子、マイクロカプセルなどの研究に関する展示が目立った。熱応答性、徐放性、傾斜構造、中空などの機能を持たせたマイクロカプセルや、ナノ金属微粒子、ナノダイヤおよびポーラス微粒子など、これらは企業よりも、商業化・工業化を目指す公的な研究機関からの成果情報の提供が多くなされていた(写真2)。

* Machida, Kunio/Nishimuro, Yoichi
(株)ブリヂストン研究開発本部開発第1部
電子複合材開発第4ユニット
東京都小平市小川東町 3-1-1 (〒187-8531)
2003.4.2 受理

写真2 情報発信が行われた「テーマゾーン」

環境という観点からは、今注目を浴びているポリ乳酸に異種ポリマーをナノオーダーで分散したアロイ材料も、今後の展開が気になるところである。

3. 成形加工

超精密・微細加工の技術としては、レーザーを用いた超微細加工装置の展示や、X線リソグラフィ技術を応用した光学部品の金型加工、微細ホール・パターン成形技術の紹介など、ミクロンを越えた世界が身近に感じられるようになった。

特にフェムト秒レーザー*は、エネルギー密度が極めて高く、ほとんどの材料に精密加工ができ、ホログラムを利用して透明・半透明材料の内部にも加工ができる、という特徴があり、将来、回折格子やフォトリソグラフィ結晶、多層メモリ、さらにこれらのスタンパー加工に期待されている技術である。

もう一つ注目されたのは、超精密圧縮成形の一種であるホットエンボッシングとナノインプリンティングである。CD同様、ナノオーダーに精密加工したスタンパーを基板に押し付けて、熱でパターン転写する技術で、転写精度は装置の位置決め精度がポイントになる。これの改善策としてリソグラフィと組み合わせた技術も開発されており、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 分野には必須の技術といえよう。

さらにボトムアップ技術として、走査型プローブ顕微鏡 (SPM) を用いた原子オーダーの加工技術や、真空技術を基盤としたナノ粒子の生成、ナノコーティング技術などに関しても多くの展示が見られた。

一方、材料の構造制御技術としては、強磁場中で分子レベルでの微細構造を制御することで熱的に6倍もの異方性を有する放熱シートの展示のほか、熔融構造制御によるPET繊維などの高強度化の研究、高分子特有の自己組織化現象を利用した規則的構造制御技術など、本学会でもおなじみの精密高分子加工技術が各所で紹介されていた。

4. 公的研究機関

公的研究機関では、日本最大の研究者を擁する産業技術総合研究所 (産総研) を始め、化学技術戦略機構、理化学

写真3 公的研究機関の展示

写真4 盛況だった「アカデミアクラスター」

研究所、物質・材料研究機構など多くの研究機関が、大学機関や企業と共同で出展しており、産官学でのナノテクノロジー取組みのまとめ役として大きな役割を果たしていることを強く実感した (写真3)。

5. 大学各研究室

ナノテク研究の第一線にある大学研究室を集めた「アカデミアクラスター」というコーナーが設けられていたが、どこのブースも盛況で、ナノテク研究分野での大学への期待の大きさを垣間見ることができた (写真4)。

カーボンナノチューブの研究で有名な群馬大学、豊橋技術科学大学などのほか、京都大学からはフラーレンの量産新技術が紹介されていた。

6. おわりに

今年の印象を一言でいえば、ナノテクという言葉だけが踊っていた感のある昨年に比べ、プロト製品という形ではあるが着実に実用化が進んでいること、そして公設研究機関の展示がナノテクという横串で統一され、極めて充実した展示になっていたことである。

ちなみに来年のナノテク展は、場所を変えて東京ビックサイトで3月17日から19日まで開催されるので、興味のある方はぜひ参加してみたいはいかがでしょうか。

* フェムトは 10^{-15} の意味。一般的なレーザーのパルス幅はナノ秒 (10^{-9}) オーダーであるが、パルス幅を圧縮してエネルギー密度を高めたレーザー