

国際会議報告 Particles 2004

富田康生

国際会議名： Particles 2004

主催団体： ナノ微粒子学会

開催場所： 米国 フロリダ州 オーランド Rosen Centre Hotel

開催日時： 2004年3月6日～9日

1. 背景

2001年より始められた国際会議で、毎年1回の割合で種々の分野におけるナノ微粒子に関連したテーマを設定して開催している。具体的には、2001年は微粒子形成・微粒子評価・微粒子に基づく材料合成および応用、2002年は微粒子技術を用いた医学/生物学的診断・微粒子技術の医薬品投与への応用、2003年は微粒子技術の画像/印刷への応用について行われている。今回著者が初めて参加した2004年の会議のテーマは微粒子生成・評価・微粒子に基づいた先端材料に関するものであった。(実は、著者が本会議の存在を初めて知ったのは、本会議発足当時から general chair を務められている John Texter 教授 (Eastern Michigan University) から直接講演依頼のメールを受け取ったときである。) 参加者数は300名強であり、多くの講演の内容から判断して参加者の多くは化学分野が専門であるものと思われる。(事実、会議開催中に著者が議論をした人達は全て化学が専門の研究者であった。) 基調講演3件を含む240件の講演の内、日本からの講演は著者のものを含めて15件程度であった。

2. 講演について

2-1 概要

年毎にテーマが設定されているといってもカバーする専門領域のスペクトルは広く、今回も化学・医学・生物学・材料科学・電子工学・フォトリソグラフィなどの分野を網羅していた。7つの部屋で講演がバラレルに行われ、実施されたセッションは主に次のようなものであった。

- Nanotube/Nanoparticle/Nanowire/Nanorods/Nanopowder Synthesis/Assembly
- Nanocomposites
- Polymer Colloids
- Hollow and Porous Particles
- Targeting and Delivery
- Characterization
- Metal Oxide and Magnetic Particles
- Particle Arrays
- Dispersions
- Quantum Dots
- Devices

2-2 内容

数ある中の発表でフォトリソグラフィ結晶作成を念頭に置いたコロイド微粒子による周期構造の自己形成に関する幾つかの発表に興味を引いた。日本では半導体微細加工技術に基づくフォトリソグラフィ結晶作成の研究が殆どであるが、本会議においてはミクロンサイズのコロイド微粒子による周期構造の様々な自己配列法についての研究成果が報告されていた。Pierre Wiltzius (イリノイ大) による基調講演では、周期構造の自己配列法として flow cell を利用したもの、dip coating を利用したもの、沈殿を利用したものなどが紹介された。特に興味を引いたものとしては、2つの異なるサイズの金ナノ微粒子のそれぞれの表面に異なる DNA をコーティングし、それら DNA 間の相互作用を利用することで所望の金ナノ微粒子配列のマクロな構造を実現する自己配列法 (彼は biologically-inspired self-assembly と呼んでいる) の提案があった。まだきちんとした実験には至っていないということであったが、このようなバイオロジカルな遺伝子情報を利用したナノ構造の自己配列法は今後注目すべき1つの方向であると思われる。

Paul V. Braun (イリノイ大) らはパターン化された基板上へのナノ微粒子の自己配列 (彼はコロイド結晶成長のための colloidal epitaxy と呼んでいる) による3次元フォトリソグラフィ結晶の形成とその応用の多機能化について報告した。因みに、この方法で作成した3次元フォトリソグラフィ結晶に存在する欠陥は200個の微粒子に対して1個程度ということである。多機能化の応用例としては、トレースすべき

化学物質や生体分子により誘起される該フォトニック結晶構造の小さな変化を透過光や反射光の変化で高感度に検知する方法、レーザビームを用いた多光子吸収により該フォトニック結晶中に欠陥を任意に作り、その後に Ce を補填して高屈折率化することで導波路や共振器などを含む複雑な構造を作成する方法などを紹介した。後者の方法は半導体フォトニック結晶に比べて簡便かつ柔軟なフォトニック結晶構造の制御が可能であることから今後の展開が期待される。

著者らはナノ微粒子分散フォトポリマーへのホログラフィック露光によるナノ微粒子の純光学的配列法とそのホログラム形成についての講演を行った。これまで知られている放射圧によるナノ微粒子の光学的マニピュレーションとは異なり、モノマーとの相互拡散に起因した純光学的な配列法であることから興味を引いたようで講演後にも多数の人から質問を受けた。特に、報告した純光学的なナノ微粒子配列現象に関しては、UV 光照射によるポリマー中の銀ナノ微粒子の生成と移動現象を用いた光パターンニングの研究を行っている G.Jimmy Mills (Auburn 大)らとは多くの有意義な議論をすることが出来た。

3. まとめ

今回初参加した本国際会議は化学専門の参加者が多数を占めていただけに講演も化学的・生物学的見地からの（著者の専門外の）発表も多かったが、コロイド微粒子の自己配列によるフォトニック結晶作成とその応用に関して幾つかの興味ある最新の研究報告を聞けるとともにそれに関する議論を行うことができ有意義であった。次回は、2005年に Particle Surface Modification というテーマで行う予定である。