

分科会企画シンポジウム報告

2015 年第 62 回応用物理学会春季学術講演会 「微粒子合成法とその応用最前線」報告

名城大学 伊藤昌文

春季学術講演会の 2 日目の 3 月 12 日（木）に分科会企画のシンポジウムが開催された。微粒子は質量当たりの表面積の比が大きいことや量子効果などから次世代で重要となる燃料電池、二次電池、太陽電池などの電池材料やバイオ試料の蛍光修飾用の蛍光材料を始め多くの分野での応用で重要となってきた。この微粒子合成法としては化学的な合成法、プラズマを用いた合成法など多種多様な合成法がある。本シンポジウムでは、これらの合成法のメリットデメリットを明らかとし、相互の知見を利用することで現状の課題の解決法や今後の可能性について、普段プラズマとは無縁の微粒子合成を行っている先生方も講師として招き講演をしていただいた。

最初に九州大学の渡辺隆行先生から熱プラズマによるナノ粒子合成はまだ要求される粒径や物性をもつ微粒子を正確かつ大量に生産するまでには至っていない現状やその課題を解決するために開発されてきた熱プラズマの発生システムやプロセスの数値解析的なアプローチについて紹介していただいた。

日清製粉グループ本社の中村圭太郎先生からはその熱プラズマにより合成したナノ微粒子を光触媒や導電性ペーストなどに応用した例について紹介していただいた。

さらに、九州大学の白谷正治先生からは非平衡プラズマによる微粒子の合成・凝集・輸送制御に関する話を紹介していただき、プラズマによるナノ粒子の 3 次元的な輸送を用いて 3D ナノプリン

ティングの並列プロセスの可能性が示された。

一方、東京大学の佃達哉先生からはチラオートやフォスフィンなどの配位子で保護された金クラスターの科学的な合成法について紹介され、正二十面体構造の Au_{12} を基本構造として含む金クラスターは配位子への電子移動によって形式的に 8 個の価電子をもった電子的にも閉殻構造の安定な超原子 $Au_{13}^{5+} (8e)$ と見なせ、これを基本単位として新しい階層性の分子群（超原子分子）が構築できることなどを紹介していただいた。

静岡大学の永津雅章先生からは低圧プラズマにより磁性微粒子をカーボンで表面コーティングすることで酸化を防止し、そこへさらにアミノ基などを修飾することでウィルスを高感度で検出したり、セシウムイオンなどを除去したりするための応用に使えるという結果が紹介された。

次に、北陸先端大の前之園信也先生からはコロイド化学的手法によりナノ微粒子を合成する様々な手法を歴史的な展開も含めて詳しく紹介された。最近ではこれらの化学的な合成法で粒径のそろったヘテロ構造のナノ微粒子を大量合成できる手法も紹介された。この手法はプラズマ表面修飾の種微粒子として使うなどの面白い新たな応用の可能性を感じる事ができた。

東京大学の寺島和夫先生からは超臨界プラズマでないと合成できない高次ダイヤモンドイドというダイヤモンド分子の合成法の話が紹介され。第 4 のカーボンマテリアルとしての期待を感じた。

北海道大学の米澤徹先生からはマイクロ波を用

いた液中プラズマで水の還元作用で白金ナノ粒子を効率よく合成したり、逆に **Zn** や **W** などは金属酸化物ナノ粒子として容易に合成されたりすることなどが紹介された。

物財機構の目 義雄先生からはセラミック微粒子と多層カーボンナノチューブやグラフェンとの緻密なナノコンポジット材料や **MAX** 相と呼ばれる炭窒化物粒子溶液を強磁場中でコロイド成形し、焼結することで強度・靱性に酢連れた材料を合成した例などが紹介された。

この他、高知工科大学の八田章光先生のグループからは間欠スパッタによる **Fe** 微粒子の形成、首都大学東京の白井先生からは液体電極を用いた大気圧プラズマに磁性ナノ微粒子生成に関する一般の発表があった。

最後に、東北大学の金子俊郎先生から、これらシンポジウムで発表された合成法を多角的な観点

から聴講者に大変わかりやすい形でまとめていただいた。

聴講者数は **100** 名を超え、それぞれの話題に対して活発に質疑がなされた。またプラズマとは異なる分野の講演者を招くことにより、普段は分野が異なり、なかなか情報が入ってこない化学的な微粒子の合成法の話聞くことができ、プラズマによる微粒子合成のメリットとデメリットや化学的合成法との融合によるさらなる可能性を再認識できる大変有意義なシンポジウムとすることができた。

最後に、今回のシンポジウムの講師、参加して活発な議論をしていただいた方々、シンポジウムのアレンジに多大なご協力いただいたプラズマエレクトロニクス分科会幹事の皆様に感謝の意を表す。