

大分類8・プラズマエレクトロニクス 講演会報告

東北大学 金子俊郎

本分科は、プラズマの生成・制御・計測、プラズマを用いた成膜・表面処理、エッチング、ナノテクノロジー、ライフサイエンスならびに新応用を含めたプラズマの諸現象ならびに融合分野を網羅し、幅広いテーマの論文を受け入れることによって、応用物理におけるプラズマ技術の創出およびそれに関わる研究者や技術者の育成の場として重要な役割を果たしている。

本講演会では大分類全体で英語セッションが設けられ16件の講演があった。また、英語セッションと同日に2件の海外研究者招待講演が企画され、Tsinghua UniversityのYi-Kang Pu先生およびTokyo Electron AmericaのPeter L. G. Ventzek氏により研究成果が報告された。分科会企画シンポジウムでは、「プラズマ医療科学の最前線」というテーマで11件の講演があった。プラズマ医療科学の現状と課題について、医療用大気圧プラズマ装置開発からプラズマによるがん治療、止血、遺伝子導入への応用までを広くカバーした内容で報告され、活発な議論が展開された。

分科内招待講演では豊橋技科大の水野彰先生、ソニー株式会社の辰巳哲也氏がそれぞれ「低温プラズマを用いるPM2.5・ガス状汚染物質対策」および「プラズマプロセスの定量的な制御に向けて」という題目でご講演された。また、プラズマエレクトロニクス賞受賞記念講演として、ソニー株式会社の久保井信行氏ならびに東京大学の神原淳先生により最新の研究成果が報告された。

「8.1 プラズマ生成・制御」では、口頭講演で22件（英語セッションでの講演2件）およびポスターセッションで8件の合計30件の講演がなされた。口頭講演は、講演会3日目の15日の13時から19時まで開催され、比較的長いセッションではあったが、常に60~70名ほどの聴講者があり、ほとんどの講演で時間一杯まで積極的な討議が行われた。新規プラズマ生成法としてメタマテリアル効果を用いたマイクロ波プラズマの生成や、実用を想定した海水中微量元素分析のためのプラズマ生成など、基礎から応用に至るまで幅広い研究発表がなされた。

「8.2 プラズマ診断・計測」では、講演会3日目の15日午前に口頭発表9件、同日夜にポスター発表4件の合計13件の発表があった。発表件数が10件を下回る会が続いていたが、皆様のご協力もあり発表件数が前回の倍以上に増加した。多くの方が、「診断・計測」はプラズマ応用の発展に必要な基礎分野であるにご認識いただいている事の現れであると感じている。口頭発表では約60名近い聴講者を集め、ポスターセッションも含め、深みのある議論が展開された。今後、新規診断手法の報告が増えていくことを期待しつつも、発表および議論は今後の研究発展に確実に役立つものであった。今後も当中分類を存続していく意義は高いと考える。

「8.3 プラズマ成膜・表面処理」では、講演会3日目のポスター発表が12件、講演会4日目の口頭発表が17件で、合計29件の一般講演が行われた。講演内容は、カーボン系材料（6件）、その他の薄膜材料（10件）、窒化（3件）、表面改質（4件）、スパッタ診断（2件）、その他（4件）などがあった。プラズマ支援ミスト化学気相堆積法を用いた酸化亜鉛膜形成にお

いて、ミストサイズの粒径制御と製膜形状との関係に関する講演がなされた。SiC トランジスタのチャンネル移動を向上させるための表面窒化技術として、低温制御による脱離物抑制に関する講演がなされた。また、ハイパワーパルススパッタに関する講演や DLC 膜成膜に関する講演件数が増加し、活気ある議論がなされた。

「8.4 プラズマエッチング」では、14 件の一般講演(内ポスター2 件)と、論文奨励賞受賞記念講演(京大, 中崎暢也氏, "Molecular dynamics simulations of silicon chloride ion incidence during Si etching in Cl-based plasmas") が行われた。それぞれの講演内容は、装置技術、プロセス技術、シミュレーション、ダメージ等、幅広くバランスが取れており、質疑応答も活発であった。発表件数自体は前回比で 3 件減少したが、約 70 名収容の会場に対し 30 名以上の立ち見の方々が廊下に溢れるほど盛況だった。参加者の方々には聴講だけでなく積極的な発表をお願いしたい。

「8.5 プラズマナノテクノロジー」では、プラズマプロセスによるナノ粒子・ナノ構造の生成や、その各種デバイス応用についての発表が行われた。いずれの発表も、トップダウン型のナノプロセスというよりは、ボトムアップ型のプロセスにおいていかにナノサイズの構造形成とその特異性を生かすか、という視点からの検討が良く進んでいると感じられ、その方向性は世界的に見ても重要な進展であると思われる。将来的には、別の微小サイズ効果の発現である生体との複合効果(中分類プラズマライフサイエンスとの連携)の検討が重要となる可能性がある。

「8.6 プラズマライフサイエンス」では、口頭講演 24 件・ポスター講演 9 件の発表がなされた。会場に制限があったとはいえ、朝から夜遅くまで会場はほぼ満員状態で、興味深い発表と活発な議論が行われた。様々なバイオ・医療応用について報告がある中で、食品の輸送時や育成時の品質管理において滅菌・殺菌における有用性が明確に示され、実用化に近い成果が報告された。滅菌・殺菌技術については医療分野でも医工連携の下で得られた進捗報告が複数あり、キーとなるファクタの特定も進んでいる。いずれも早期の実用化の実現と、これに伴う企業による報告に期待する。

「8.7 プラズマ現象・新応用・融合分野」では、日本語セッションおよびポスターセッションにて講演が行われた。その内訳としては、日本語口頭講演 17 件およびポスター講演 13 件の計 30 件であり、前回の講演会時と同程度の件数であった。講演当日は、講演会場において多くの立ち見が出るほどの盛況(最大 70 名)の中、従来から講演件数の多い、気液界面・液中プラズマに関する講演のみならず、TEOS vapour の電子衝突断面積セットの推定等の基礎研究から、誘電体バリア放電による揮発性化学剤分解などの応用研究までの幅広い範疇での講演内容に対し活発な議論が行われた。最後に、前回の講演会に引き続き、本中分類から 1 件のポスターアワードが選出された。

本報告は、柳生義人(佐世保高専)、伊藤剛仁(大阪大)、太田貴之(名城大)、前田賢治(日立)、酒井道(滋賀県立大)、山田英明(産総研)、小田昭紀(千葉工大)の各氏のご協力により作成した。