

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。

本分科において 2008 年より行われている分科内招待講演では、三菱電機株式会社の大森達夫氏より「SiC パワーデバイス研究開発の現状と将来展望」の題目でご講演いただき、これまでのプラズマエッチングの歴史の紹介とともに、現在、ワイドギャップ半導体材料として注目を集めているシリコンカーバイド (SiC) を用いたパワーデバイスの最先端研究の現状と今後の展望について、分かりやすくご紹介いただいた。

分科会企画シンポジウムでは、「宇宙科学・工学とプラズマプロセッシング」というテーマで 8 件の講演があった。プラズマプロセッシングが重要な役割を果たしている宇宙科学や宇宙工学の分野から、ロケット推進に使われているスラスタやイオンエンジンの開発、宇宙用の化合物薄膜太陽電池の作製、さらには材料合成の観点から微小重力を利用したプラズマプロセッシング等、幅広い内容で報告され、活発な議論が展開された。

大分類 8 では、7 つの中分類 (8.1~8.7) と、その全ての中分類を横断した「8.8 英語セッション」が設けられており、英語セッションではプラズマナノテクノロジーやプラズマライフサイエンスに関する 8 件の講演があった。

「8.1 プラズマ生成・制御」では、口頭講演 11 件およびポスター講演 5 件の合計 16 件の講演がなされた。会場は常に 40 名~55 名程度の聴講者があり、活発な議論が行われた。講演内容は、プラズマ生成法で類別すると、マイクロ波プラズマ源が 6 件と最も多く、ECR イオン源、誘電体バリア放電、パルス放電などに関する研究発表が行われた。また、プラズマが生成される圧力領域別にみると、大気圧以上もしくは水中でのプラズマ生成に関する研究発表が 11 件と大半を占めており、近年のプラズマの応用分野を反映したセッションであった。

「8.2 プラズマ診断・計測」では、講演会 2 日目の 20 日午前に講演奨励賞受賞記念講演 1 件を含む口頭講演 5 件、翌日 21 日のポスター講演 3 件の合計 8 件の発表があった。静電的計測を主体とする講演が 3 件、その他は分光診断を主体とする研究であった。口頭講演においては、該当時間において大分類 8 唯一のセッションであったこともあり 90 名近い聴講者を集め、従来通り活発な議論が展開された。一方、講演件数は前回の 13 件から減少し、10 件を下回ってしまった。他の中分類でも多くの診断・計測結果が発表されていることから、「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ことに疑いの余地はないが、本中分類における講演件数の推移を今後も注意深く見守っていく必要がある。

「8.3 プラズマ成膜・表面処理」では、講演会 1 日目のポスター講演が 8 件、講演会 4 日目の口頭講演が 14 件で、合計 22 件の一般講演が行われた。スパッタリングを用いた各種材料の成膜に関する講演を中心に、磁気ナノ微粒子を用いた液中セシウムイオンの除去やラジカル支援有機金属化学気相成長法による InN 結晶成長など、バラエティに富んだトピックの発表がなされ、口頭講演では 30 名以上の聴講者を集めた。また、本セッションから川崎仁晴氏 (佐世保高専) が“裏面照射型粉体 PLD による機能性薄膜の作製 I”という講演で Poster Award を受賞した。

「8.4 プラズマエッチング」では、12件の口頭講演とポスター講演2件が行われた。講演内容は、ラジカル輸送やガス解離過程に関する基礎的なものから、装置技術、プロセスメカニズム解析、各種膜ダメージ分析、耐プラズマ材料等、幅広くバランスが取れていた。講演件数が少ない割には聴講者は非常に多く、定員142名の会場で立ち見が出るほどであり、質疑応答も非常に活発であった。大学に加え企業からの参加者も多かったようで、産学を繋ぐ重要なセッションと思われる。ここ2,3年は講演件数が減少しているが、参加者の方には聴講だけでなく自ら積極的な発表を行って頂けるようお願いしたい。

「8.5 プラズマナノテクノロジー」では、講演奨励賞受賞記念講演1件を含む12件の口頭講演と4件のポスター講演が行われた。プラズマによるナノ粒子・ナノ構造についての発表は、全体的により良く深化して、学術的にも工学的にも高レベルになってきている傾向にある。今回、ポスターアワードを受賞した産業技術総合研究所の清水氏らの発表は、大気圧プラズマによるナノ粒子合成について、サイズ分布制御に踏み込んだものであった。今後も高レベルの発表を期待すると同時に、新手法・新材料などへの新たな展開も待望される。

「8.6 プラズマライフサイエンス」では、口頭講演22件・ポスター講演15件の発表がなされた。プラズマ照射の際の効果に重点が置かれた発表に加え、新規な計測手法やシミュレーションなどを用いてメカニズム探索に重点が置かれたものが多く発表された。実用化に当っては、有用性、安全性に加えて優位性を示すことが重要である。可能性のある応用が多岐にわたるため、それぞれにおいてコンペティタ技術との比較が数値的に明示されることに期待したい。

「8.7 プラズマ現象・新応用・融合分野」においては、日本語口頭講演13件およびポスター講演10件の計23件の発表があり、前回大会時と比べ若干の講演件数の減少がみられた。これは、以前、本中分類での講演の大部分を占めていたプラズマ医療・バイオ・農業応用に関する講演が、中分類「8.6 プラズマライフサイエンス」の設立ならびに学会開催の経過に伴って、本中分類との棲み分けが進んできた結果と考えられる。講演当日は、電子衝突断面積セットの推定や、誘電体バリア放電、大気圧プラズマジェット、液中・気液界面プラズマなどの様々な放電プラズマの基礎ならびに応用に関する非常に広範な講演が行われ、本講演内容に対して活発な議論がなされた。

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。