

大分類8・プラズマエレクトロニクス 報告

室蘭工業大学 佐藤孝紀

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。本講演会でも大分類全体で英語セッションが設けられ8件の講演があった。分科内招待講演では東京工業大学 石井 彰三先生がそれぞれ「プラズマを学び科学・技術の最先端に挑戦する」という題目でご講演された。

「8.1 プラズマ生成・制御」では、ポスターセッション5件および口頭講演20件（3/13(金)：10件，3/14(土)：10件）の合計25件の講演がなされた。特に13日は、ノーベル物理学賞受賞記念講演の興奮覚めあらず中、16時30分から19時まで休憩なしのセッションが開催された。長丁場にもかかわらず、会場はほぼ満員で活発な質疑応答がなされており、本セッションに参加された皆様、また、座長を引き受けて頂いた佐賀大学三沢達也先生に深く感謝申し上げます。講演内容は、キーワード別にみるとマイクロ波プラズマの生成・制御（10件）、気液界面・液中プラズマの生成・制御（6件）、プラズマ生成・制御の数値計算・シミュレーション（5件）が多くを占めていた。

「8.2 プラズマ診断・計測」では、学会初日の11日に口頭発表4件、三日目にポスター発表2件の合計6件の発表があった。前回の9件から、更に発表件数の減少が見られている。計算モデルを含めた高い次元での計測結果の解釈を可能とした発表が大半であり、約30名の聴講者とともに、密度の高い議論が展開され、「診断・計測」といった枠組みの重要性が感じられた。しかしながら、発表件数の減少により、再編を考慮する中分類にあげられる形となっている。プラズマ診断・計測は、プラズマ応用の発展に必要な基礎的分野の一つであることから、中分類としての存在必要性は高く、今後のあり方を慎重に議論していく必要があると考えられる。

「8.3 プラズマ成膜・表面処理」では、大会2日目のポスター発表が8件、大会3日目の口頭発表が13件で、合計21件の一般講演が行われた。講演内容は、スパッタに関する発表が多く（11件）、各種材料の成膜プロセスや、新しい構造や手法の構築などの講演があった。カーボン系材料（2件）、シリコン系材料（2件）、表面処理（2件）その他（4件）などがあった。金属誘起層交換生長とスパッタを組み合わせ、高速のGe結晶成長を実現した講演がなされた。また、 CH_4 と SiH_4 の解離過程を分光学的・計算科学的に解析した講演がなされ、解離振動モードによって励起され、このモードで解離されることが示唆された。プラズマCVDを用いて成膜されたアモルファスカーボン膜の膜構造に対するイオン照射効果や、シリコンの高速横方向エピタキシャル成長に関する講演などが行われ、活気ある議論がなされた。

「8.4 プラズマエッチング」では、17件の一般講演(内ポスター2件)が行われた。講演件数の多い分科細目は、ダメージ・プロセスインテグレーション(4件)、Si・金属のエッチング(3件)、新材料・新構造のエッチング(3件)エッチング装置および制御技術(3件)であった。発表件数自体は昨年の26件と比べ大幅に減少していた。一方で、講演会自体は土曜日の開催にもかかわらず、105名収容可能な講義室の後方に立ち見の方が出るほど盛況であった。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、質疑応答でも活発な議論がなされていた。

「8.5 プラズマナノテクノロジー」のセッションでは9件の口頭発表と5件のポスター発表が行われた。口頭発表では、従来の減圧下のプラズマに加えて、大気圧下、液中で生成されるプラズマを用いて、酸化物、金属、シリコンのナノ微粒子を制御して合成する講演が3件あり、さらにこれらのナノ微粒子をグラフェンやカーボンナノウォールへ担持し、燃料電池や太陽電池へ応用する研究に関する講演が3件あった。一方で、近年急激に研究が発展している原子層物質を種々のプラズマプロセスで形成した結果に関する講演が3件あった。ポスター発表でも、様々なナノ構造物質のプラズマ制御合成について報告され、熱心な議論が展開された。

「8.6 プラズマライフサイエンス」が今回の講演会から新しい中分類として設立された。本中分類では、プラズマバイオ・医療応用をした内容の講演を対象としている。講演当日の内訳は、口頭講演が12件、ポスター講演が4件であった。殺菌・滅菌、癌治療、遺伝子挿入など、インパクトが大きく、且つ、幅広い対象の講演がなされた。以前と比べ、メカニズムを明確にしようとする試みの報告が多い印象がある。新しい分野故に、知財戦略を綿密に検討する必要がある。そのためにも本質を見極めるための試みは重要である。講演当日は、プラズマがもたらす様々な効果が、何に起因しているのかについて、活発な議論がなされた。

「8.7 プラズマ現象・新応用・融合分野」では、日本語2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。その内訳は、日本語口頭講演15件、ポスター講演16件の計31件であった。これまで本中分類で多く講演が行われていたプラズマ医療・バイオ・農業応用の講演に関しては、今回から新設された「8.6 プラズマライフサイエンス」へ講演の場を移した訳であるが、にもかかわらず、本中分類の講演件数は前回講演会と比べてほぼ同様の講演件数であった。講演内容としては、気液界面・液中プラズマに関する基礎から応用に関する講演が多く、これらを中心とした幅広い講演内容に関し活発な議論がなされた。また、本中分類でのポスター講演から1件のポスターアワードが選出され、プラズマ新応用・融合分野に対する関心の高さが現れたものと考えられる。

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)、金子俊郎(東北大)、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。