

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、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。

「8.1 プラズマ生成・制御」では17件の口頭発表と2件のポスター講演が行われた。ポスター発表では、メタマテリアル空間における高調波の発生や高圧マイクロ波水素プラズマの解離度に関する発表が行われ、活発な議論が行われた。口頭発表も盛況であった。まずマイクロ波プラズマに関して、ループ状導波管によるマイクロ波プラズマ生成やECRプラズマによる多価イオンビーム源が発表された。大気圧プラズマでは、プラズマアクチュエーターや小型高密度オゾナイザの講演がなされた。液中・液面プラズマでは、液中マイクロ波放電による溶液処理、気泡内ラジカルによる水処理の応用等が発表された。また、クライオプラズマの反応機構や直流放電電極への照射粒子エネルギー分布の計算などが発表された。今回は企業からの講演も多く見られた。

「8.2 プラズマ診断・計測」は大会初日に口頭発表17件、2日目にポスター発表5件の合計22件の講演が行なわれた。過去5回の一般講演件数の推移は、15(2011秋)→23(2012春)→28(2012秋)→18(2013春)→24(2013秋)である。いずれのセッションも終始活発な議論が交わされていた。主な被測定対象は低圧プロセッシングプラズマであったが、大気圧を含む高気圧放電や液中プラズマへの適用も散見された。一方で、ナノテクノロジーや生化学分野等での診断・計測に関する研究は中分類8.5や8.6のセッションで発表する傾向が見受けられる。今後、本セッションを隆盛に向かわせるには、新プラズマ応用分野の発表の取り込みが鍵になると思われる。

「8.3 プラズマ成膜・表面処理」では、大会初日に口頭発表が16件、大会3日目にポスター発表が12件あり、合計28件の一般講演が行われた。全員(「どちらでもよい」含む)が希望通りの講演となった。講演内容は、透明導電膜(3件)、シリコン系材料(5件)、フルオロカーボン系材料(2件)、カーボン系材料(5件)、 TiO_2 などのその他の材料(7件)、表面処理(1件)であった。表面波やICPなどのプラズマを支援させたスパッタや、磁石や電極配置などの改良による高度膜質制御に関する発表がなされた。また、大気圧プラズマを用いた表面処理に関する発表がなされた。その他、プラズマCVDを用いたシリコン微粒子、DLC膜、ダイヤモンド膜、 TiO_2 膜、SiN膜の成膜などに関する幅広い内容で発表が行われ、活気ある議論がなされた。最近の傾向として、スパッタリングに関する講演が増加している。

「8.4 プラズマエッチング」では、昨年と同様、26件の一般講演が行われ、このうちポス

ター講演は2件であった。講演件数の多い分科細目は、ダメージ・プロセスモジュール(8件)、Si・金属のエッチング(5件)、新材料・新構造のエッチング(3件)であった。特にダメージ・プロセスモジュールの発表が多かった。また、「講演奨励賞受賞記念講演」として、ソニーの重歳卓志さんが”CH_xF_yプラズマエッチング時のSiO₂/Si界面準位の生成”を行った。本セッションは、定員81名の会場で立ち見が出るほどの盛況で、企業研究者からの質疑も多く、全体的に活発な質疑応答がなされていた。

「8.5 プラズマナノテクノロジー」のセッションでは12件の口頭発表と6件のポスター発表が行われた。口頭発表では、種々のプラズマによる金、シリコン、酸化物等のナノ粒子合成に関する講演が6件あり、生成されたプラズマ中のラジカル種、電子エネルギー、密度揺らぎ等が、ナノ粒子合成や粒径分布に与える効果について活発に議論された。また、ナノグラフェンやダイヤモンドイドの合成、カーボンナノチューブの表面修飾等に関する講演が6件あり、ここでは原料として、アルコール、樟脳、ポリイミド等が用いられ、プラズマ生成条件も大気圧下、アルコール液中、超臨界流体中等と多彩であり、高品質かつ低コストでの合成を目指した研究が報告された。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 プラズマ現象・新応用・融合分野」では、3セッションおよびポスターセッションで講演が行われた。その内訳は、口頭講演26件、ポスター講演14件の計40件であった。ここ数回の本中分類での講演件数は30数件であることから、本中分類での講演が増加傾向を示している。講演内容としては、非平衡大気圧プラズマ、気液界面・液中プラズマ、プラズマバイオ・医療といった大気圧プラズマ関連の講演が中分類全体の9割以上を占めており、従来講演の多かった光源、レーザ、放電基礎過程の内容から大きく様変わりした印象であった。講演当日は、上記大気圧プラズマ関連の幅広い内容の発表が行われ、それに対し活発な議論がなされた。

本報告は、林 信哉(九大)、山形幸彦(九大)、野崎 智洋(東工大)、太田貴之(名城大)、林 久貴(東芝)、金子俊郎(東北大)、小田昭紀(千葉工大)の各氏のご協力により作成した。