

大分類 8 プラズマエレクトロニクス講演会報告書

東京大学 小野 亮

大分類 8 プラズマエレクトロニクスは、プラズマ理工学の基礎および応用に関わる議論を行う大分類である。半導体プロセスから生体・医療応用、新規応用技術までの幅広い分野に対して大学および企業から多くの講演がなされている。ここでは、9 月 8 日(火)から 11 日(金)まで開催された第 87 回応用物理学会秋季学術講演会における発表内容について報告する。

中分類 8.1 プラズマ生成・診断では、9 月 8 日(火)午後に 14 件のポスター発表、翌日 9 月 9 日(水)午前・午後に 26 件の口頭発表(注目講演 1 件、講演奨励賞審査対象 12 件)が実施された。口頭発表セッションでは、午前から午後にかけて大気圧に代表される高気圧環境下で生成されたプラズマの計測技術や放電機構に関する研究成果が発表され、注目講演である東京大学の研究グループによる発表「水分子をプローブとした分子密度未知雰囲気における電界計測」ではラマン散乱を活用した電界計測技術の新たな展開が紹介された。夕方のセッションでは各種材料プロセスに活用される低気圧プラズマに関する研究発表があり、プロセス制御性の向上などプラズマ応用技術の更なる発展に向けた議論が活発に行われた。

中分類 8.2 プラズマ成膜・エッチング・表面処理では、9 月 8 日(火)の午前に成膜・表面処理に関する口頭講演 13 件、午後に表面処理・エッチングに関する口頭講演 16 件、9 月 9 日(水)にポスター講演 15 件、計 44 件の発表が行われた。成膜・表面処理に関する講演では、電池負極応用へのプラズマ微細構造形成、純大気圧プラズマやアークプラズマ、レーザーなどの多様なプラズマを用いた成膜プロセス、大気圧プラズマによる表面機能化などの幅広い内容が報告された。また、エッチングに関する講演では、原子層加工、微細パタン加工、等方性エッチング、エッチングガスの解離過程や機械学習応用などを中心に、様々な報告があった。これらの研究では、プロセスの改善、加工の高精度化、開発の効率化といった課題の解決を目指し、メカニズムに基づいたプラズマプロセスの指針提示及び機械学習の活用等が重要なテーマとなっていた。

中分類 8.3 プラズマナノテクノロジーでは、口頭発表 4 件、ポスター発表 1 件の計 5 件の発表が行われ、口頭発表は学会初日午前に、ポスター発表は 2 日目午後にそれぞれ開催された。近年の本セッションは投稿件数が目立って多くないものの、当日は現地 34 名、オンライン 22 名の参加があった。投稿件数の多い他セッションと同時間帯の開催であったことを考慮すると、十分に健闘しており、盛況であったといえる。発表内容としては、カーボン材料へのプラズマ処理やプラズマ生成粒子の電池応用などが取り上げられ、国内における最新の研究成果が報告された。

中分類 8.4 プラズマライフサイエンスでは、口頭発表 19 件、ポスター講演 11 件の計 30 件の発表がなされた。プラズマ種子科学や農業応用、医療応用など幅広いテーマで九州大学、東北大学、

名城大学、豊橋技科大学、北海道大学、名古屋大学など各大学の研究グループから発表された。9月8日(火)午後の口頭発表では19件中の16件が奨励賞審査を申し込んでおり、活発に議論が進んだ。現地会場には約50名、オンラインからの聴講者も20名程度おり盛況であった。9日(水)午前のポスター発表では九州大学のグループからの発表で「プラズマ活性化マクロファージ由来サイトカインによるCD4+T細胞の活性変動」が poster award 審査対象となった。会場には30名ほどの聴衆がおり盛況であった。

中分類 8.5 プラズマ現象・新応用・融合分野では、口頭発表15件、およびポスター発表15件の計30件の発表がなされた。うち9件が奨励賞審査対象となった。登壇者は全員現地で発表を行った。本中分類は、プラズマに関連した現象や応用を幅広く取り扱い、多種多様な発表を受け入れているが、今回は、プラズマと水の相互作用(10件)、プラズマを用いた物質変換(8件)、大気圧下における放電技術・放電現象(8件)、および大気圧プラズマを用いた材料合成(3件)に関する研究報告の件数が多かった。聴講者数は、現地会場で30名程度だった。

中分類 8.6 Plasma Electronics English Sessions では、口頭発表2件の発表がなされた。うち1件が奨励賞審査対象であった。登壇者は全員現地で発表を行った。1件目は、レーザー生成プラズマの計測に、連続波レーザーを用いた分散干渉計を適用し、設置位置の改善により高い信号強度を得たものである。2件目は、大気圧非熱平衡プラズマを用いて二酸化炭素から効率的に一酸化炭素を生成させる内容であった。講演件数は少ないが、会場・オンライン合わせて40名以上が聴講しており、各講演に関して活発な議論がなされていた。

中分類 8.7 プラズマエレクトロニクス分科内招待講演では、海外研究機関からの招待講演1件と分科内招待講演1件があった。海外招待講演では、アメリカ・Clarkson 大学の Selma Mededovic Thagard 博士らの The role of bubble hydrodynamics in plasma-based PFAS treatment に関する研究が紹介された。海外招待講演につづき、金沢大学の田中康規氏らの研究論文に対してプラズマエレクトロニクス賞の授与式が行われた。分科内招待講演として九州大学の渡辺隆行教授から「熱プラズマプロセッシングの期待と課題」があり、基礎現象の解明に基づく新たな視点が、プラズマプロセス研究の次のマイルストーンを生み出し、工業生産技術につながる新たな展開を切り拓く、とのメッセージが示された。聴者は会場に53名とオンラインから26名の参加があった。