

第 65 回応用物理学会 春季学術講演会シンポジウム

「進展めざましい電子源と最近の新たなアプリケーション」開催報告

世話人 後藤康仁 (京都大学), 長尾昌善 (産業技術総合研究所), 根尾陽一郎 (静岡大学)

本シンポジウムは 7.2 電子ビーム応用の分科企画シンポジウムとして、会期 3 日目の 3 月 19 日午後 1:45~5:45 にわたって開催された。招待講演 7 件を含む計 9 件の講演により構成された。電子源とは電子を取り出す素子であり古くから身近な存在ではあったものの、ブラウン管の衰退とともにその用途に限られてきた。しかし昨今、著しい性能向上を果たした新規電子源の報告が相次いでいる状況があり、国内の優れた成果を一堂に集める最良の機会として本シンポジウムを企画するに至った。電子源は主に電子顕微鏡用途が広く知られている。この場合、電子源の性能指標としてエネルギー分布、輝度が重要視されている。一方で 1968 年 Crewe によりタングステン(310)電界放射陰極が実用化されて以降、この性能を超えるものはない。停滞していたように見える電子源開発だが、昨今 W(310)FE 電子源を越える性能をもち、かつ電子顕微鏡用の電子源としてデモンストレーションに成功した例や、電界放射陰極と全く異なった動作原理による電子源の報告が増えてきている。また電子源を用いた新しいアプリケーションの創生も行なわれている。以上の様にこれまでになかった性能をもつ電子源とそのアプリケーションを議論し、電子源ユーザーと開発者が情報交換する場を設けることは今後のこの分野の発展のためには不可欠であり、また電子源になじみのない、研究者にも広くこの分野を認識して頂く場として本シンポジウムが一定の成果を上げたと考える。

三村秀典様(静岡大学)より”電子ビーム技術におけるブレークスルーと新しい応用分野“のタイトルでシンポジウムの全般的な総括が行なわれ、趣旨が説明された。引き続き Han Zhang 様(物質・材料研究機構)”Highly Bright and Stable LaB₆ Nanowire Electron Source”より従来の電界放射陰極の性能を一桁以上超える高性能な新規陰極の紹介が行なわれた。講演では、物性の性能評価のみではなく、これを実装した実機の性試験結果も示され、非常に高い関心を集めた。一方で、そのコンセプトから注目を集めていたが、電子の放出効率が著しく低く実用化が断念された経緯がある平面型電子源について、村上勝久様(産業技術総合研究所)より”低真空・低電圧で動作するグラフェンを用いた高効率平面型電子源”と題して紹介が行なわれた。ゲート電極材料をグラフェンにする事で最大効率 50%と旧来のものと 1000 倍以上の高効率化に成功した報告がなされ大きな関心が寄せられた。これにより当時断念されたであろう様々なシステムが再度注目をなされている。一般講演として長尾昌善(産業技術総合研究所)より”マトリクス駆動とビーム集束を実現するボルケーノ構造ダブルゲートスピント型電子源”というタイトルで日々進化する微小電子源の紹介がなされた。さらに、この技術を積極的に応用した新しいアプリケーションとして、鷹尾祥典先生(横浜国立大学)より”電子源技術を使った超小型宇宙推進機の開発”として、衛星推進用イオ

ンエンジンの紹介がなされた。技術革新により新しいアプリケーションが創生されていることが認識された。その他のアプリケーションとして増田則夫様（NEC ネットワーク・センサ）よりサブミリ波帯の電子管開発として” MEMS 技術を用いた 300GHz 帯 TWT の開発”，嶋脇秀隆様（八戸工業大学）より” テラヘルツ応用を可能にするバンチビーム形成光応答シリコン電子源” が紹介され、サブミリ波帯以上の周波数帯高周波数デバイスにおける電子ビームのメリットが示された。また真空デバイスの優位性の一つである耐環境性や高耐圧を利用したアプリケーションとして、難波正和様（NHK 放送技術研究所）より” 超高感度 FEA-HARP イメージセンサー” や、一般講演の後藤康仁（京都大学）より” フィールドエミッタアレイと光電変換膜を用いた撮像素子の耐放射線性能” が紹介された。

以上の様に、招待講演、一般講演ともに一貫して電子源の可能性、新しい発展を再確認する内容となり、充実したシンポジウムになった。本シンポジウムでは会場は 50 名超の参加者を集め、電子源の物性、その応用など可能性が熱く議論された。今回御講演を快く引き受けていただいた招待講演者の方々、一般講演の講演者の方々、またご参加頂いたすべての聴衆の皆さまに深く感謝いたします。