

大分類7「ビーム応用」講演会報告

大分類7「ビーム応用」では、7.1から7.5の各中分類のセッションを、口頭講演およびポスター発表にて開催した。今回も現地とオンラインとのハイブリッド開催となったが、発表者の多くが現地で行い、以前の学会に戻りつつあった。一方聴講者は現地よりもリモートでのオンライン参加者が多く、聴講が容易なりリモート参加でのメリットを感じられた。以下各セッションの詳細を報告する。

「7.1 X線技術」のセッションでは、軟X線と硬X線の光学素子開発及び利用技術についての講演を目的としており、前半はEUVに関連した技術を中心に軟X線関連で9件、後半は硬X線の利用研究等を中心に9件、合計18件の発表が行われた。

軟X線領域ではEUVリソグラフィ技術に関する発表が増加傾向にある。今回は特に次世代の短波長光源の開発に関する多数の発表が行われたことが特筆される。今後、本分野の発表が活発になることが期待できる。

硬X線領域では、放射光施設に新たに導入されたX線顕微鏡やマイクロCTに加えて、位相イメージング関連として回折格子の新しい製造方法や機械学習を利用した画像の質向上などに関する発表があった。また、新しい計測法としてマルチビームを用いた4DCTや、ワンショットでの繊維配向解析などに関する発表があり、時間分解能の向上が新たなトレンドになりつつあると思われる。

「7.2 電子ビーム応用」のセッションでは、電子放出源関連の発表が12件あった。ニードル型の電界放出電子源では、タングステンカーバイド、高温超伝導体、磁性体や液体Ga被覆など、新規材料を用いた放出電流の安定化、高エネルギー単色性、スピン偏極電子線、大電流電子放出などそれぞれ特色のある電子放出源に関する報告があった。また、ニードル先端に単分子を吸着することにより、分子の超原子分子軌道を実時間、実空間イメージングする手法を提案する興味深い報告もあった。平面型の電子放出源では、フィールドエミッタを用いた真空トランジスタ動作を実証した報告や、新規フォトカソード、グラフェンを用いた電子源に関する報告があった。フォトカソードはこれまで低仕事関数表面の維持が難しく量子効率の低下による低寿命が課題であったが、近年その課題を克服する報告があり次世代電子光源として注目を集めており、今後の進展に期待したい。

「7.3 微細パターン・微細構造形成技術」のセッションでは、インプリント・リソグラフィあるいは新規転写方法を用いた微細加工、及びシミュレーション、材料等についての発表が計8件行われた。放物面鏡立体投影露光法によるフィールド歪に関する検討、インプリントでは銀インクを用いることによる大気圧下での残膜レスパターンの形成、電子線

描画を用いて橋掛け構造をストラットとしたステンシルマスクの作製など新しい手法についての提案やポリ乳酸シート表面のナノ周期パターンの転写及び熱・化学的安定性などその応用について発表が行われた。また、シリコーンゴムから得られるシリコンカップアレイを用いてイオン液体の捕獲の検討など従来のリソグラフィとは異なるアプローチも見られた。

「7.4 イオンビーム一般」のセッションでは、「2.3 加速器質量分析・加速器ビーム分析」とのコードシェアセッションとして開催となり、午前中は2.3の10件、午後からは7.4の12件の発表が行われた。また、7.4では、講演奨励賞受賞記念講演（イオン照射Si基板上へのAu蒸着によるAuナノワイヤ形成機構）も行われた。発表形式は対面とオンラインのハイブリッド開催であったが、多くの参加者は現地で発表していた。ただ、オンラインでの発表者も何名かおり、開催時期にコロナやインフルエンザ等の流行性感冒が流行っていたこともあったのか、オンライン形式の発表はまだ重宝されているように思われた。セッションでは、SIMS・AMS・TOF-ERDA等のイオンビームを用いた分析等、イオンビームを用いた分析や加工、および照射効果について幅広い発表がなされ、現地とオンラインの両方で質疑応答が活発に行われた。

「7.5 原子・分子線およびビーム関連新技術」では、前回に引き続き「6.5 表面物理・真空」との大分類を超えたコードシェアセッションを開催した。本中分類には総数で31件の発表申し込みがあった。内訳は、口頭発表3件、ポスター発表1件、コードシェアセッションの口頭発表16件、ポスター発表11件であった。放射光を用いた表面気相反応、宇宙環境シミュレーションに関する報告が発表された。またコードシェアセッションでは理論計算による基礎研究や表面ダイナミクスに関する報告や二次元材料、有機膜など新規材料に関する報告が多く発表された。今後も引き続きコードシェアセッションの拡充を模索する。聴講者は現地で20名程度と前回よりわずかに減少した。この要因として割り当てられた会場の場所がわかりにくかったことが挙げられる。セッションの進行に関しては現地発表者とオンライン発表者の切り替えに時間がかかり、セッションを時間通りに進行させるのが今後の課題である。