

ナノフォトニクスを支えるナノ加工

東大 八井 崇
山梨大 小林 潔
東大 大津元一

ナノフォトニクスとは、シンポジウム企画者の一人の大津（東京大学）が世界にさきがけて提唱した世界の最先端技術である。これは、「近接場光によるエネルギー移動を活用して光デバイス機能を発現したり、微細な加工を行う技術」と定義される。近年、この技術の基礎研究の進展が著しく、近接場光をdressed photon（ドレスト光子）と捉えることによりいくつかの新現象・新機能が見出されるようになった。特に光化学反応において見出されたフォノン励起過程は微細加工に応用されナノフォトニクスを支える欠かせない技術となっている。この現状をふまえ、本シンポジウムでは微細加工の原理を更に深く理解することを第一の目標とした。さらに微細加工（ナノフォトニクス技術による加工、およびナノフォトニクス技術に使う為の加工）の事例を紹介する事、また加工だけでなく他技術に展開する事例について紹介し、今後の研究開発の方向を展望することを第二の目標とした。以下に開催の様子を紹介する（人名は敬称略）。

シンポジウム企画者の一人の八井（東京大学）による趣旨説明の後、小林（山梨大学）は非断熱過程の素過程であるドレスト光子とフォノンとの結合の現象について理論的な解析結果を明快に示した。その後の講演4件は実験・応用に関するものであった。このうち、最初の講演者である平田(シグマ光機株)はガラス基板に光照射したときに発生する近接場光で光アシストエッチングにより自己組織的にガラス基板を超平坦化する技術について紹介した。本成果の一部は、本応用物理学会の展示会場でも製品として紹介されており、本分野が実用期を迎えていることを示す証拠である。続いての講演者である中尾(物材機構)はDNA を利用し、それに金属微粒子をnmオーダーに渡り付着し配列する方法を紹介した。これは従来のデバイス作製技術には無い方法であり、新規トピックスであった。次に山口（電気通信大学）はInAs 量子ドットを高い寸法精度で多層成長させる分子ビームエピタキシー法を紹介した。寸法制御、面内密度制御、面内位置制御、発光波長制御、など自己形成技術の集大成というべき技術は驚異的であり、ナノフォトニックデバイス作製の為の貴重な加工法となろう。最後に上野（北海道大学）は金属ナノ微粒子の局在表面プラズモンを用いたナノ光リソグラフィーおよび、太陽電池応用に関する研究を紹介した。太陽電池応用に関しては、酸化チタンを用いた光電気化学測定を行い、プラズモン共鳴バンドに対応して、可視域で高い光電変換効率を示す実験結果を紹介した。プラズモンの共鳴バンドの制御によって長波長の光に対しても光電変換が高効率に発生することを示した実験結果は高い関心を集めた。

以上のように基礎から応用、さらには実用化にわたる質の高い講演の為、当日は定員200

名の会場が聴講者で一杯になり、立ち見が出る盛況であった。また、活発な質疑応答とともに、終了後も会場で講演者と個別に議論する光景も見られ、聴講者の関心の高さがうかがわれた。