

「原子層レベル無欠陥加工技術が拓く革新的ナノデバイス」

東北大学流体科学研究所/材料科学高等研究所

寒川誠二

samukawa@ifs.tohoku.ac.jp

1975年頃にプラズマエッチングが半導体量産工場に初めて導入されて以来、プラズマエッチングは40年以上に渡って半導体デバイスの微細化を支えてきたといっても過言ではない。その間、平行平板型反応性イオンエッチング（RIE）、マグネトロンRIE、マイクロ波（電子サイクロトロン共鳴）プラズマ、誘導結合プラズマとバッチ処理から枚葉処理、低密度プラズマから低圧高密度プラズマへと技術が進化し、半導体デバイスの微細化・高集積化に大いに貢献してきた。しかしながら、デバイスの微細化が進む中で電荷蓄積や紫外線の照射により生成する損傷および欠陥がデバイス特性を大きく劣化させ、材料・デバイスの本質的な性能を引き出すことができないという問題に直面し、多くの研究者によってその解決策が検討されてきた。私の研究は一貫してプラズマプロセスの最大の問題であるプラズマ損傷を如何にして解決するかということであり、プラズマ生成および輸送を極限まで制御して超低損傷・高精度微細加工技術を実現することであった。その目的のために、パルス時間変調プラズマおよび中性粒子ビームという二つの革新的な微細加工技術を提案してきた。本講演ではプラズマエッチング技術の問題について解説し、パルス時間変調プラズマおよび中性粒子ビームについて紹介する。