

「界面ナノ電子化学:半導体ウェットプロセスの最前線」

世話人 静岡大学 真田俊之, オルガノ 矢野大作, 関東化学 吉田勇喜

半導体デバイス製造プロセスで用いられるウェット処理技術は、固体/液体界面の現象をナノレベルで電気化学的見地などから理解し、デバイス材料などに及ぼす影響を先取りした研究開発が必要となっている。界面ナノ電子化学研究会は、液体を用いた新たな処理技術または加工技術を創出することを目的として活動を行っている。今回のシンポジウムは、世界的に競争優位な日本の半導体洗浄技術に貢献し、ひいては日本の半導体産業の発展に寄与することをモチベーションとして、半導体ウェットプロセスの最先端技術および動向に焦点をあてるべく企画した。

オープニングトークではオルガノの矢野より、本シンポジウム企画の意図を説明した後、半導体ウェットプロセスを取り巻く状況を俯瞰し、今後解決が必要となるであろう課題のリストアップを行った。

プログラム前半では、2件の招待講演および3件の一般講演が行われた。まず1件目の招待講演では、北大の佐藤先生より、III-V族化合物半導体の電気化学エッチングと微細加工への応用について発表して頂いた。ナノ・マイクロメートルオーダーの微細孔が高密度に配列した多孔質構造体を簡便に得る手法、およびセンサなどの機能性デバイスへの応用例について紹介頂いた。2件目の招待講演では、東芝セミコンダクター&ストレージ社の富田氏より、洗浄プロセスに対する要求品質を検討するSTRJおよびSEMIでの取り組みについて紹介して頂いた。POP/POUでの水質測定、パーティクル、チャージアップなどの問題について触れられた上で、現象の解明にはSTRJおよびSEMIと本研究会の連携が必要であるとの提言がなされた。その後の一般講演においては、まず静岡大の真田先生より、CMP後の洗浄に使用されるPVAブラシの粘弾性と摩擦特性に関する発表があり、特にノジュールの役割について報告があった。次に東京エレクトロン九州の戸島氏より、枚葉洗浄時のウェハ帯電除去について報告があり、帯電・除電のタイミングとメカニズムに関する議論がなされた。日本ポールの高倉氏からは、150°C硫酸中におけるフィルターの除粒子性能評価について報告があり、室温状態の超純水とは異なる結果が得られたことから、除粒子性能評価は実条件で行うことが必要であるとの指摘がなされた。

プログラム後半では、1件の招待講演と4件の一般講演が行われた。招待講演では、まず阪大の有馬先生より、溶液との界面化学に基づく次世代半導体表面の原子レベル構造制御と題して、Si、SiC、GeO₂などの界面現象に関する幅広い話題を提供して頂いた。Si以外の材料

の溶液処理は未だ発展途上にあり、界面化学に基づくウェットプロセスの開発が急務であるとの指摘がなされた。その後の一般講演においては、まず東芝セミコンダクター&ストレージ社の吉水氏より、半導体微細加工プロセスを応用し金属ナノギャップを作製する方法、およびナノ空間におけるウェットエッチング挙動についての報告があった。次に、和光純薬工業の林氏より、Cu配線の異常酸化のメカニズムには Cu_2O の表面状態が影響していることを見出したとの報告があった。堀場アドバンスドテクノの井上氏からは、薬液中の低濃度溶存酸素モニタリング手法を改善し、DHF溶液中の溶存酸素濃度を $\mu\text{g/L}$ レベルで測定可能になったとの報告がなされた。阪大の中岡氏からは、 SiO_2 固体壁面近傍における水およびアルコールの挙動について分子動力学解析を行った結果、イソプロピルアルコールは水に比べ固体壁面においてより明確な層構造を作るとの報告がなされた。

最後に静岡大の真田より、本シンポジウムの総括と、ウェットプロセスの更なる進展の必要性について述べ閉会とした。本シンポジウムへの参加者は約100名であった。会場の定員(70名)を大幅に超える聴衆が集まり、急遽、通路にも椅子を並べるなどの対応を行ったが、廊下からの立ち見が出るほどの盛況なシンポジウムとなり、最後まで活発な議論がなされた。

シンポジウム終了後、さっぽろテレビ塔にて懇親会を開催した。50余名の参加者が集まり、シンポジウムで語りきれなかった課題に対して議論を深めていた。また応用物理学会へ初めて参加した方もおられ、そのような視点から考えてもシンポジウムの目的は達成されたと考えている。

最後に、お忙しい中、本シンポジウムにてご講演頂いた皆さま、ならびに聴講にお集まり頂いた皆さまに心より御礼を申し上げます。



盛況なシンポジウムの様子



懇親会での集合写真