

7th International Workshop on Advanced Plasma Processing Diagnostics & Thin Film Technology for Electronic Materials 派遣報告

九州大学システム情報科学府電子デバイス工学専攻 中村ウィリアム誠

本研究会では「次世代のエネルギー源への薄膜・プラズマ技術」と「プラズマナノ材料プロセスへの最先端プラズマ診断」に関する研究について講演が行われました。

Junsung Engineering Co. Ltd. 会社の Hyung D. Kang 発表者は「Silicon Solar Cells: Recent research trend and future issues」という発表タイトルで太陽電池の研究背景と動機、現在のシリコン系太陽電池の研究状況、第3世代太陽電池への研究の将来動向などについて発表されました。

東京工業大学の野崎先生は水素と燃料電池技術の将来と課題について発表されました。将来、水素エネルギーは再生可能なエネルギー源であり、クリーンエネルギーとして二次エネルギー源になることが期待されています。しかし、セルの耐久性、安全性、高コストが現在の課題となります。また、二酸化炭素排出を抑える水素製造技術についても示されておりました。

次世代のエネルギー源に関する研究開発の動機は化石エネルギー以外のエネルギー供給を高めることだけではなく、クリーンエネルギー供給を高め、環境破壊を軽減することです。そして、2050年に太陽電池、水素エネルギー、炭素隔離技術、革新的な技術などが重要な役割を果たすことが期待されています。

私は「High Deposition Rate of Highly Stable a-Si:H Films for the Third Generation of Photovoltaics」について発表を行いました。アモルファス水素化シリコン (a-Si:H) 薄膜の最重要課題の一つは光照射により劣化し、変換効率が下がることです。私はマルチホロー放電プラズマ CVD 法を用い、光安定な a-Si:H 膜を作製することに成功しました。膜中のアモルファスシリコン微粒子の体積率をマルチホロー放電プラズマ CVD 法で制御することで、高安定な膜を製膜することができます。マルチホロー放電プラズマ CVD 法の製膜速度が上がるた

め、400G の磁場を放電領域に加え、製膜速度が 14-80% 上がりました。マルチホロー放電の発光分光 (OES) 実験を行い、有磁場と無磁場の放電を比較しました。放電に磁場を加えると放電の電子エネルギー分布が変化することが明らかになりました。しかも、有磁場と無磁場で製膜した a-Si:H 薄膜の安定性は同程度でした。

名古屋大学の堀先生は名古屋大学のプラズマナノ技術研究所 (Plasma Nano-technology Research Center – PLANT) の先進的なプラズマ診断について発表を行いました。最近、集積回路だけでなく、バイオテクノロジーやエネルギーの分野でもプラズマ制御とその診断が必要となりました。しかし、ナノスケール用プロセスのプラズマ制御がまだ確立されていないため、現在のプラズマプロセスの課題となっています。PLANT、大阪大学、九州大学は JST-CREST 共同プロジェクトでプラズマ診断技術を基礎に置いて、新たなプラズマ・ナノ科学の発達に集中しています。将来、放電出力、圧力、ガス混合比などのプラズマ外部パラメータだけでなく、ラジカル密度、イオン密度、イオンエネルギー、付着率などのプラズマ内部パラメータを制御することが期待されています。プラズマ診断を用い、プラズマ内部パラメータを制御できることで、ナノスケールの高精度プラズマプロセスを確立することができます。

また、私にとって、本研究会では国際的な交流をすることができ、ユニークな経験だったと思います。参加者が限られていたので、緊密な議論をしやすい環境だったと感じました。そのため、普通の学会よりも、発表後、学生たちも積極的に質問し、学生にとって実りの多い経験だったと思います。