

多元系機能材料研究会企画シンポジウム
「新奇プロセスが拓く多元系材料の高機能化の新展開 プロセスに潜むサイエンス」
世話人 坪井望（新潟大学）、吉野賢二（宮崎大学）

本シンポジウムは多元系機能材料研究会により企画された。イノベーションの中核となる先端的高機能デバイスの創生では、材料の開拓に加え、デバイス化のための革新的プロセス開発が重要である。材料開拓では、自由度拡大のひとつの方向である「多元化」が注目される。しかし、プロセスに関しては個々の材料で個別に研究開発され、系統的理解を深める機会はほとんどなかった。本シンポジウムでは多元系材料のポテンシャルを引き出すための新奇プロセスに関する最近の成果と課題について「プロセスに潜むサイエンス」の観点から紹介し、多元系材料に有用なプロセスの統一的理解を深め、高機能化の方向性について議論することを目的とした。これらの趣旨が「イントロダクトリートーク」(坪井望・新潟大)で説明された。

中田時夫教授（青山学院大）は「レーザーアシスト製膜法による高効率 CIGS 薄膜太陽電池」として、KrF エキシマレーザーまたは Nd-YAG レーザー（266～1064nm）照射下での 3 段階法による CIGS 薄膜の膜質とセル特性の比較から、短波長レーザー照射による薄膜の高品質化を報告し、CIGS 系でのレーザーアシスト法の有用性を紹介した。

田畑仁教授（東京大）は「レーザ MEB およびレーザ誘起 VLS 法による機能性酸化物人工格子の形成」として、複数の酸化物をユニットセル単位で積層した人工格子薄膜での強誘電率やスピン配列の制御、原子単位で交互配列した人工格子薄膜での強磁性や双極子ゆらぎの制御などについて報告し、酸化物人工格子法が新物質創生に有用なことを紹介した。

奥山雅則教授（大阪大）は「PLD 法および化学溶液法によるマルチフェロイック薄膜の作製と評価」として、室温で強誘電性と強磁性を示すことから注目されている BiFeO₃ 薄膜を、PLD 法と化学用溶液法の 2 種類の方法で作製した特性結果を報告し、それらの手法の特徴的な有用性を紹介した。

清野俊明氏・中村哲成氏（日本製鋼所）は「エキシマレーザーアニリングによる多元系薄膜の高性能化技術」として、蛍光体 SrGa₂S₄:Eu 薄膜と超電導 YBCO 薄膜の作製過程でのエキシマレーザーアニール技術の応用例を報告し、蛍光体および超電導のそれぞれの場合で瞬間的高温アニール（熱効果）および化学結合切断（光効果）の異なる効果が生じていることを紹介した。

原和彦教授（静岡大）は「二段階気相法を応用した GaN 系積層構造蛍光体粒子の作製」として、発光効率増加や輝度飽和抑制が期待できるナノ構造埋込型蛍光体粒子を目的とした 3 層構造粒子 AlN/GaN/AlN の作製プロセス開発研究について紹介し、AlN コア粒子生成、AlN 粒子表面への GaN 被覆、GaN 粒子表面への

AlN 被覆について報告した。

藤田静雄教授（京都大）は「ミスト CVD 法による多元系酸化物薄膜の作製」として、原料溶液のミスト微粒子をキャリアガスで反応管に送って成膜するミスト CVD による ZnO、ZnMgO、Ga₂O₃ などの薄膜作製について報告し、真空製膜や MOCVD に比肩しうる特性が達成可能なことを紹介した。

須崎昌己教授（府立高専）は「電子レンジを用いたマイクロ波加熱による II-VI 族半導体の合成」として、急速加熱・選択過熱・内部過熱などのマイクロ波過熱の特徴を紹介し、2 段階マイクロ波照射による CuInS₂、CuGaS₂ 及び AgGaSe₂ バルク多結晶合成と融解固化による化合物合成プロセスについて報告した。

和田隆博教授（龍谷大）は「メカノケミカルプロセスとスクリーン印刷/焼結法を用いた CIGS 薄膜の形成と太陽電池への応用」として、非真空・非加熱なメカノケミカル過程による CIGS 粉末作製と、これらをスクリーン印刷/焼結した薄膜太陽電池の特性を報告し、低コスト大面積プロセス開発の重要性を紹介した。

最後に「クロージング」(吉野賢二・宮崎大)で多元系材料プロセスの方向性が総括された。

開催教室(収容人数 186)では立って聞いている方々が見受けられる場合もあり、この分野の注目の高さが伺えた。本シンポジウムのような新奇なプロセス研究が、既存および新規な材料研究と密接に連携することで、この分野のさらなる進展が期待される。