

16 非晶質・微結晶

岐阜大 伊藤貴司

【16.1 基礎物性・評価】

本セッションでは、アモルファス半導体の光、電気、電子物性や、酸化物系非晶質材料の構造、光物性に関する講演が行われた。アモルファス半導体の講演で取り上げられていた材料の多くはカルコゲナイド系材料（群馬大、岐阜大、北大）であり、この材料は基礎物性的にも興味深い未解決問題が数多く残されているという印象を受けた。ただ、Si系に関しても若手研究者（産総研、神戸大）らのナノ構造に関する意欲的な研究報告があり、新しい切り口による今後の研究の展開が期待される講演であった。希土類フリー蛍光体、非線形光学結晶化ガラス、酸化物導電体に関する報告では新規材料開発と評価解析のバランスが取れたセッションとなっていた。また、非線形光学材料、強誘電体、高屈折材料、電極材料など多様でかつ明確な応用展開を念頭においた研究も多かったことが特徴である。さらに、アモルファス酸化物や酸化物結晶化ガラスなど、複数のカチオンから構成される酸化物ガラスの基礎物性の評価に関する報告も多かったが、その構造のランダムさと微細構造を多様な評価法を用いて解析し、物性・構造の制御に繋げてゆくことが今後の更なる応用展開に必須であろうと思われる。

なお、本セッションでは、東北大学正井氏の論文奨励賞受賞記念講演が行われた。正井氏は希土類フリー蛍光体の研究をされており、様々な材料系のなかでSnOドープ系が白色蛍光に有効であることを発表された。

【16.2 プロセス技術・デバイス】

本セッションでは、触媒化学気相成長法の新材料への応用や、赤外域に感度のあるGe系材料の薄膜形成技術に関する報告があった。また、新材料に関する報告もあり、中でも岐阜大から報告されたSiとGeのクラスレートは4属半導体の新たな可能性を示す興味深いものである。クラスレートはC₆₀のような籠状の構造を持つ結晶で、Naを含有させたクラスレートを形成した後、熱処理によりNaを抜くことで作製する。現状ではNaを完全に抜くことができずキャリア濃度は非常に高いが、今後の展開が期待される。近年の太陽光発電への関心の高まりを受け、本セッションでも太陽電池応用を念頭においた研究発表が目立った。一方で、太陽光発電は大きな産業に成長しつつあるものの、新興国の追い上げを受け、日本の市場シェアは下落する一方である。このような状況を打破するためにも、学界として何が貢献できるのか、基盤研究と応用研究の望ましいバランスはいかほどか、といった観点での産官学の真剣な議論が求められる時期に来ていると考える。

【16.3 シリコン系太陽電池】

薄膜Si太陽電池では、その作製タクト短縮化における効率低下への改善策が主に議論され

た。p/iやi/n界面でのプラズマ状態を精密に制御することで、大幅に効率が改善されることが示された。これらの成果の産業界への波及が期待できる。また、低屈折率n型微結晶 $\text{Si}_{1-x}\text{O}_x$ の使用による裏面からの光反射量増加に関する報告（東工大）など、光閉じ込めに関する更なる進展もみられた。薄膜Si太陽電池産業の生き残りに対する危機感が会場からも感じられなかったのは残念であるが、地道な研究も進んでおり、今後の更なる進展が望まれる。

結晶Si太陽電池では、不純物を多く含む低価格のSi原料（6～8N）が本格使用される時代が到来した。これを受けてSi結晶中の不純物に関する議論が再度活発になっており、本講演会でも関連する多くの講演がなされた。不純物は、Si結晶研究の長い歴史の中でも古いトピックであるが、近年の各種装置の向上によって、新しくわかることも少なくない。望むべくは、実際に製品を作っている企業からより多くの参加をいただき、この分野を盛り上げていきたい。また、パッシベーション技術関連として Al_2O_3 系材料が注目されており、ALD- Al_2O_3 （兵庫県立大、明治大）、Cat-CVD- Al_2O_3 （神奈川大）、さらにはコンビナトリアルを用いたZrO₂-Al₂O₃系（明治大）に関して興味深い結果が報告された。硝酸酸化法によるパッシベーション膜（大阪大）およびCat-CVD法による $\text{SiN}_x/\text{a-Si}$ 構造に関する報告も（北陸先端大）、応用上重要な知見について報告された。またAZO/p-a-Si:H:Cl窓層を用いたヘテロ構造型セルについての報告もなされ（埼玉大）、RTAの効果について議論された。パッシベーション技術は薄型基板には重要な技術ではあるが、セル作製にまで至っている報告は少なかった。デバイス上での議論も多くなされるよう、今後の研究開発の進展に期待したい。

最後に、執筆に際してご協力頂きました内野隆司(神戸大)、早川知克(名工大)、正井博和(京大)、増田淳(産総研)、磯村雅夫(東海大)、石河泰明(奈良先端大)、沓掛健太郎(東北大)、Dhamrin Marwan(東京農工大)、綿引達郎(東工大)、寺川朗(三洋電機)の各氏に感謝いたします。