

2021 年 第 68 回応用物理学会春季学術講演会 シンポジウム (T-13) 報告

多元系化合物・太陽電池研究会企画

多元系化合物が牽引する太陽光利用拡大と応用物理

世話人：山田明（東工大），荒木秀明（長岡高専），石塚尚吾（産総研）

世界の太陽光発電（PV）システムの累積導入量は 600GW を超え、数年後にはテラワット PV 時代を迎えることが見込まれています。このため将来的なエネルギーの需給構造は再生可能エネルギーへと転換して行くことが予想され、これが世界の潮流となっています。本シンポジウムは、将来のエネルギー源として期待される PV についてデバイス開発から応用までを、研究の第一線で活躍されている先生方にご講演頂き、高効率化に向けた技術開発および評価技術、宇宙応用ならびに水素エネルギーへの展開など、基礎から最新の取り組みまでを俯瞰し、今後の PV 研究の方向性・課題を共有する場として企画しました。シンポジウムでは、招待講演 8 件、一般講演 5 件が発表されました。

午前のセッションの冒頭にて、本研究会の和田隆博委員長に企画の意図および研究会の目的をご説明頂いた後、NEDO の仁木栄氏よりカーボンニュートラルに向けて拡大する PV の役割についてご講演を頂きました。

立命館大学の峯元高志先生からは、太陽光発電の裾野拡大に向けた情報発信として、YouTube 太陽電池大学の内容をご紹介頂きました。ご講演は YouTube の内容を新たに編集、動画を視聴すると言う新しい形式で行われました。若い学生に向けて太陽電池の必要性・重要性を説明し、いかに裾野を拡大して太陽光発電分野を発展させて行くかとのメッセージ性に富むご講演でした。

午前最後の講演では豊田工大の山口真史先生より、III-V 族系太陽電池のタンデム化とフォトンリサイクリングについてお話しを頂きました。太陽電池における光マネジメント、テクチャー構造とフォトンリサイクリングの重要性が改めて認識できるご講演でした。

午後のセッション、トップバッターの筑波大学の櫻井岳暁先生からは、CIS 系太陽電池における開放起電圧制限要因の考察についてご講演を頂きました。理論計算式にキャリア密度や蛍光寿命、再結合などの要因を導入して得られた放射極限、バルク極限の電流-電圧曲線と、実験的に得られた CIS 系太陽電池デバイスとの比較により、界面再結合に起因する開放電圧損失の存在が確認されたことなど、CIS 系太陽電池の性能向上に向けた指針設計の一端が報告されました。

龍谷大学の別府孝介先生からは、XAFS による CIS 系化合物太陽電池材料の局所構造解析

という題目でご講演を頂きました。多元蒸着法およびセレン化・硫化法という異なる製膜方法によって形成された CIS 系薄膜の表面物性の差異などに関する XAFS 実験データをはじめ、龍谷大学で 10 年来培われてきた CIS 系材料をはじめとする XAFS 評価に関する研究の歴史などが紹介されました。

午後の後半のセッションでは東大物性研の秋山英文先生より、絶対エレクトロルミネセンス (EL) 計測に基づく太陽電池の内部損失評価と設計と題し、その測定原理と実験について講演が行われました。太陽電池の絶対 EL 計測という新手法により、太陽電池に電圧プローブを当てることなく、絶対 EL データから直接に内部電圧や材料品質を非破壊で評価する方法についてご紹介頂きました。

シャープの高本達也氏からは、多接合太陽電池の応用と題してご講演が行われ、車載向け太陽電池としてコストを踏まえた Si/GaAs/InGaP 多接合セルなど、III-V 族太陽電池の新たな用途や使用環境 (成層圏など) に適した太陽電池構造の工夫について解説して頂きました。

招待講演の最後に宮崎大の西岡賢祐先生から、太陽光発電由来の水素およびメタン生成についてご講演を頂き、変動がある再生可能エネルギーを化学エネルギーに変換して貯蔵する技術など、宮崎大学における再生可能エネルギーの取組みが紹介されました。

シンポジウムでは上記の招待講演以外に一般講演として信州大学の南川真耶氏から $\text{Cu}_2\text{Zn}(\text{Sn}_{1-x}\text{Ge}_x)\text{Se}_4$ 太陽電池における Se 供給量の影響について、東北大学の鈴木一誓先生からは近年低コスト太陽電池材料として研究されている SnS 太陽電池の開放電圧向上に向けた $V_{oc} > 0.7 \text{ V}$ の可能性について、東京大学の横田莉子氏からは裏面ヘテロ接合太陽電池とフロント接合太陽電池における非発光性再結合の抑制と開放電圧向上について、それぞれ報告がありました。

シンポジウムはオンライン形式で開催されましたが、150 名弱が参加する盛会なシンポジウムとなりました。本シンポジウムにおいて貴重なデータを用いてご講演頂きました講演者の方々に感謝しますとともに、シンポジウムが多元系太陽電池の発展の一助となれば企画者として望外の喜びです。

以上