

シンポジウム T13：ペロブスカイトによる次世代材料の創成と応用展開

本シンポジウムは、招待講演者 8 名、一般講演者 3 名を迎え、9 月 21 日（水）に開催した。ポストコロナ時代に向けた久しぶりの対面開催であり、前日には台風の影響もあったため、昨年と同様に大きな不安を抱えての開催であったが、約 140 名の参加者を迎え、ご準備頂いたシンポジウム会場が満席となり、パブリックビューイングを急遽御用意して頂いたほど、多くの方々に御参加頂けた。

本シンポジウムの企画の趣旨と概要を下記に述べる。

ペロブスカイト材料は、溶液法・気相法の両手法で薄膜化・微粒子化が簡便なうえ、その高い光電変換特性や発光特性を併せ持つことから、ナノ～バルクレベルの様々なスケールで応用展開が始まっている。例え

ば、バルク膜では、太陽電池としてその変換効率が既に約 20%に達しており、実用化は目の前に迫っている。またこのような高い光電変換能だけでなく、光学特性を生かした発光、検出器など研究領域は多岐に展開されはじめている。量子ドット LED としては、E. Q. E が約 20%に達しており、こちらも実用化に近づきつつある。このような実用化の動きに対し、その評価方法も確立されつつある。バルクレベルでは、ペロブスカイト膜の性能を最大限に活かすため、最表面の元素組成を意味する表面終端を適切に評価する必要があるが、極低温環境を用いる事無く、紫外光電子分光法（UPS）と準安定原子電子分光法（MAES）を組み合わせることで、表面終端を決定する方法が確立されており、ナノレベルでは、レーザー分光により、ペロブスカイトナノ結晶の単一光子発生・ブリンキング挙動におけるサイズ依存性の評価など新たな評価方法が開発されてきている。

そこで本シンポジウムでは、ナノ・バルクを問わず、実用展開を指向したペロブスカイト材料の基礎物性から評価法、デバイス応用展開までを網羅し、今後の展開について議論することを目的とした。

シンポジウムの開催に先立ち、今回のシンポジウムは、2021 年秋季学術講演会の「ペロブスカイト量子ドットの発光特性」に焦点を当てた内容から、その範囲を広げ、「ナノ・バルクを問わず、実用展開を指向したペロブスカイト材



図1 満席とパブリックビューイングの案内の様子

料」の基礎物性から評価・デバイス
応用展開までをテーマとした旨を世話人の千葉より説明した。注目講演としては、桐蔭横



図2 桐蔭横浜大学 宮坂力 特任教授による注目講演の様子

浜大 宮坂力特任教授に「高効率で進化する有機無機ペロブスカイト太陽電池」と題し、ペロブスカイト太陽電池の歴史から最新の情報までを詳細にご紹介頂いた。ここでは、ペロブスカイト太陽電池の次の取り組みは開放起電力の上昇であることが示された。これはペロブスカイト太陽電池の安定性の向上がある程度の目処がついたことを示していると捉える事もできる。続いて、招待講演が行われ、高効率・長寿命化を狙ったペロブスカイト太陽電池の新規製膜法や理論と実験による表面・構造評価、新たなペロブスカイトの応用方法、さらに光化学解析による新規発光特性等、基礎から応用までナノ・バルクを問わず研究紹介を頂いた。これら御講演では、光学応用においてもレーザー発振だけでなく、光学冷却などペロブスカイト結晶の特徴を利用し展開も期待できる。そのためには、ペロブスカイト材料の光物理の基礎解析は重要であり、有機光化学、半導体光工学の両輪での解析が必要であることが示された。有機無機ハイブリッド材料の特徴を生かし、有機物からの発光を試みるアプローチはペロブスカイトの発光波長制御性と有機色素の多様性から波長チューニングが容易なレーザーの開発へとつながると云える。

シンポジウム開催中は、常に質問が途切れず、活発に議論が繰り広げられていたことから、ペロブスカイト材料の期待が大きい事が伺えた。シンポジウムの最後には、クロージングとして、世話人の増原より、来年度秋に再び同様のシンポジウム開催の計画があることが発表され、次回は、各招待講演者の研究室から各1名程度学生さんの発表者も募り、より幅広い年齢層とも議論していきたいことを述べ本シンポジウムを終了した。

(文責：増原陽人(山形大)、松井淳(山形大)、千葉貴之(山形大))