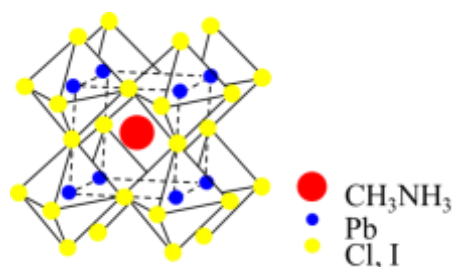


有機無機ペロブスカイト太陽電池の現状と今後の展望  
Present Situation and Future Prospects of Organic-Inorganic  
Perovskite Solar Cells

$\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbX}$  ( $\text{X}=\text{I}, \text{Cl}, \text{Br}$ ) に代表されるペロブスカイト構造を有する有機金属ハライド化合物（以下、ペロブスカイト）を用いたペロブスカイト太陽電池は、簡便な溶液プロセスで作製でき、高い変換効率を示すことから、有望な次世代太陽電池の一つとして、研究開発が加速している。ペロブスカイト太陽電池は、色素増感太陽電池や有機薄膜太陽電池を融合した有機太陽電池の側面を持つが、有機太陽電池や無機太陽電池を含む薄膜太陽電池としての側面も有しており、有機無機ハイブリッド太陽電池と考えることができる。



そこで、12.5 有機太陽電池では、分野を超えた議論の場として、以下の 8 件の招待講演と 5 件の一般講演を含むシンポジウムを、2015 年 9 月 14 日に開催した。300 名程度の収容が可能な会場に、立見の聴衆もあり、終日盛況であった。

招待講演

- 次世代低コスト光電変換素子としてのペロブスカイト太陽電池  
..... 瀬川浩司 (東京大学)
- ハロゲン化鉛ペロブスカイト型半導体  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbX}_3$  の電子状態と励起子  
..... 近藤高志 (東京大学)
- 赤外光電変換ペロブスカイト太陽電池の効率向上について  
..... 早瀬修二 (九州工業大学)
- 有機無機ペロブスカイトを用いる高効率光電変換と高感度光センシング  
..... 宮坂 力 (桐蔭横浜大学)
- 相界面での光誘起キャリア移動ダイナミクス ..... 山下晃一 (東京大学)
- ペロブスカイト太陽電池の結晶化学と界面エンジニアリング  
ペロブスカイト太陽電池 ..... 内田 聡 (東京大学)
- 有機無機ペロブスカイトの電子光物性と光デバイスへの応用  
..... 江良正直 (佐賀大学)
- ペロブスカイト太陽電池の信頼性評価技術の開発  
..... 山岸英雄 (次世代化学材料評価技術研究組合)

シンポジウムの最初の講演では、ペロブスカイト太陽電池の概要や色素増感太陽電池とのハイブリッド化など、ペロブスカイト太陽電池の有用性や実用化に向けた課題などが示された（瀬川浩司先生）引き続き、踏み込んだトピックス講演が行われた。ペロブスカイト材料は、明確な励起子生成を示す2次元性の高い層状構造や、励起子生成よりも自由キャリア生成が起こり易くなる3次元構造など、成膜条件により様々な構造をとること、これらの構造と光物性の関係など基礎物性が示されたが、太陽電池の作製に役立つ重要な知見も多く含んでいた（近藤高志先生）。ペロブスカイト太陽電池が高効率光電変換を示す要因として、電子と正孔の小さい有効質量が関係していることなど理論科学的解釈は興味深い講演内容であった（山下晃一先生）。ペロブスカイト単体の物性の基礎科学的な理解と同様に、太陽電池構成素材として必要なペロブスカイト物性の実験的および理論的解釈が進むことも期待された。



シンポジウム会場風景

太陽電池特性に焦点を置いた講演では、ペロブスカイト層の結晶構造やドメインサイズの均一性、電子輸送層やホール輸送層とペロブスカイト層の接合状態制御などが、高性能化には重要であることが強調された（内田聡先生、山岸英雄先生）。一方、ペロブスカイト太陽電池の高性能化には、ペロブスカイト材料の吸収領域を拡張することが一つの方向性であり、PbをSnに変更することの有効が示された（早瀬修二先生）。しかしながら、現状では、Pb代替元素の選択肢が少なく、新材料の探索も重要課題であることが確認できた。また、ペロブスカイト材料を用いたレーザなどの発光デバイスや紫外光の高感度センサなどの講演内容もあり、ペロブスカイト太陽電池の応用領域の広がりが見込まれた（宮坂力先生、江良正直先生）。

本シンポジウムを通して、ペロブスカイト太陽電池の大きな可能性が明らかになったが、高性能ペロブスカイト太陽電池の構築には、材料、太陽電池構造、作製技術、評価技術など検討しなければならない点が多く含まれていることも分かった。

ペロブスカイト太陽電池に関連したシンポジウムは、2015年春の学術講演会（東海大学）でも、13.半導体分科会により、“化合物薄膜とペロブスカイト太陽電池融合の可能性”として企画されており、今後も様々な研究分野の視点が融合しつつ、高性能化、高機能化が展開して行くものと考えられる。

世話人：久保貴哉（東京大学）、尾坂 格（理化学研究所）、  
嘉治寿彦（東京農工大学）