

第7回 物質科学・学術融合セミナー

日時： 2020年12月22日（火）16:00～

実施方法： オンライン

有機無機複合系ペロブスカイト半導体の物質科学 ー非鉛系ペロブスカイト単結晶の基礎物性評価を土台とした太陽電池材料の開発ー

数理物質系 物質工学域 松石清人

これまで我々は、構造柔軟で外場に対して多様に応答する有機分子と、低次元化によって特異な電子・励起子状態を発現する無機量子構造半導体との複合効果により、外場に敏感で、外場によって容易に物性制御ができる光・電子機能性材料を目指して、鉛ハライド有機無機複合系量子構造半導体の光物性研究を行ってきた。

この一連の物質群のなかで、3次元のペロブスカイト構造を持つ鉛ヨウ素系が10年程前から薄膜太陽電池材料として一躍注目を集めるようになり、最新でその変換効率は25.5%に達している。鉛ヨウ素系ペロブスカイトは太陽電池材料に適した物性を有しているものの、鉛を使用しているために鉛害による環境への配慮が懸念されており、高効率な非鉛系ペロブスカイト太陽電池材料の開発が望まれる。しかし、非鉛系ペロブスカイト半導体の光・電子物性には不明な点が多く、変換効率向上と結晶安定化のためには、有機分子を含有するペロブスカイト構造に特有な構造物性とそれに関わる電子格子相互作用に起因した光・電子物性を明らかにすることが重要であると考えている。

セミナーでは、まず、我々がこれまでに注目してきた、一連の鉛ハライド有機無機複合系ペロブスカイト半導体（0～3次元）について紹介する。次に、太陽電池材料を見据えた非鉛系ペロブスカイトについて、鉛系と比較しながら、逐次構造相転移現象とそれに伴う電子・励起子状態の変化に見られる特徴等について話をする。さらに、錫ヨウ素系の太陽電池において、我々の **coadditive** 技術を使った欠陥状態の補償と結晶成長の制御、それによる結晶の化学的安定性の向上についても紹介する。