

2024 年度
創発的研究支援事業 年次報告書【公開版】

研究担当者	坂本 雅典
研究機関名	京都大学 化学研究所
所属部署名	化学研究所
役職名	准教授
研究課題名	赤外光をエネルギーに変える透明太陽電池の開発
研究実施期間	2024 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本プロジェクトでは、赤外光を熱としてではなく光エネルギーとして利用することが可能なエネルギー変換システムを開発し、未開拓の太陽光からエネルギーを取り出す革新的なエネルギー生産プロセスを実現する。未利用再生エネルギー資源である熱線を用いて発電するという新概念に基づく透明デバイスを開発するために必要な様々な光化学、光物理現象を主に機構解明の面から調査を進める。

光を当てることでナノ結晶と呼ばれる極めて小さな結晶の表面で生じる電子の集団的な運動（局在表面プラズモン共鳴, LSPR）は、金属においてはよく知られている現象であるが、半導体材料については十分な知見が得られていなかった。そこで、カルコパイライト構造およびウルツ鉱型構造という二つの異なる結晶構造でのナノ結晶の作りわけが可能な CuGaS_2 に着目し、結晶構造が LSPR に及ぼす影響について調査を行った。この結果、 CuGaS_2 の結晶構造が LSPR の強度に大きく影響し、カルコパイライト構造のナノ結晶はウルツ鉱型構造のナノ結晶に対しておよそ 3 倍程度の高い消衰係数をしめすことが明らかになった。さらには、理論計算により消衰係数の変化を引き起こす要素を予測することに成功した。この研究を通じて、赤外光のエネルギー変換に応用可能な重要な発見をすることができた。

当該研究期間においては、外部へのアピール活動も積極的に推進した。ヨーロッパの主要放送局のテレビニュースを伝えるニュース専門放送局であるユーロニュース（euronews.）の取材を受けて、番組内で研究代表者の研究が紹介され、国内だけではなく国際的にも大きな反響を呼んだ。関西・大阪万博の電力館「可能性のタマゴたち」で万博の開催期間を通して研究代表者が研究を進める透明太陽電池が展示され、社会への大きなアピールとなった。