

2021 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

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	2022 年 4 月～2023 年 3 月 31 日

研究成果の概要

太陽光エネルギーは、人類社会の持続的な発展を支えることのできるクリーンで持続可能なエネルギー源であり、その有効利用に大きな注目が集まっている。この一方で、太陽光のおよそ半分を占める赤外域の太陽光は現在までに有効に利用されていない。赤外域の太陽光の利用技術の開発は、人類に新たなエネルギー資源をもたらす。しかしながら、捕集が困難でエネルギーの低い赤外光のエネルギー資源化は有効な技術がなかった。このため、赤外光の利用は太陽光エネルギーの研究の中でも、ひととき大きな挑戦であると位置付けられてきた。

アップコンバージョンという現象は、低いエネルギーの光から、高いエネルギーを作り出す性質上、エネルギーの低い赤外光を触媒反応や光発電に応用するためのカギを握る現象と位置付けられる。坂本は、局在表面プラズモン共鳴 (LSPR: Localized Surface Plasmon Resonance) を示す材料を用いた赤外光のエネルギーアップコンバージョン技術を開発し、可視光でしか進めることのできない光化学反応を、赤外光を用いて進めることに成功した。LSPR 材料を用いたエネルギーアップコンバージョンの機構は光触媒活性の評価と超高速分光測定技術によって明らかにされた。開発された技術は、赤外光で多彩な反応を進めることが可能な光触媒や赤外光応答太陽電池への応用が期待される。今後は、触媒の更なる性能向上とともに、今回発見されたエネルギーアップコンバージョン機構の詳細な解明と太陽電池への応用を進める予定である。