

金属有機構造体（Metal-Organic Framework：MOF）において光照射により予期せぬ超高速構造変化を発見－光励起による強誘電性発現などにより新規超高速光応答デバイスの開発へ－

2023年9月19日

東京工業大学，東北大学，高エネルギー加速器研究機構

東京工業大学 理学院 化学系の Samiran Banu（サミラン・バヌ）大学院生（博士後期課程3年）と石川忠彦助教，腰原伸也教授らの研究チームは，東北大学 金属材料研究所の宮坂等教授および高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所の岩野薫講師（故人）の研究チームと共同で，金属有機構造体（Metal-Organic Framework：MOF，結晶において，室温下での光励起を行うと，超高速結晶構造変化を伴う新しい電子状態が発生することを明らかにした。この状態が光励起特有の隠れた秩序状態であることも分かった。

室温より高温で電荷移動型相転移を起こす MOF 結晶である $(\text{NPr}_4)_2[\text{Fe}_2(\text{Cl}_2\text{An})_3]$ において，室温で 10 兆分の 1 秒のパルス幅の超短パルスレーザー光による時間分解分光を行った結果，有機分子イオン周りの局所的な反転対称性の破れを伴う，当初予期しなかった光誘起構造変化を示す反射率スペクトルを得た。

本研究成果は，MOF の構造が強固だという従来の思い込みを覆し，多彩な MOF 結晶が，光励起により超高速な結晶構造変化を伴う新しい電荷秩序状態を生ずる物質の候補であることを示している。MOF 結晶の多孔質性を活かしたフォトクロミズムや，光磁性デバイスの開発の端緒となるだけでなく，マクロな反転対称性の破れによる強誘電体の光制御の可能性を開くものである。

本研究成果は，9月13日付の「Advanced Optical Materials」に掲載された（この記事の続きは <https://www.kek.jp/wp-content/uploads/2023/09/pr20230919.pdf> をご覧下さい）。