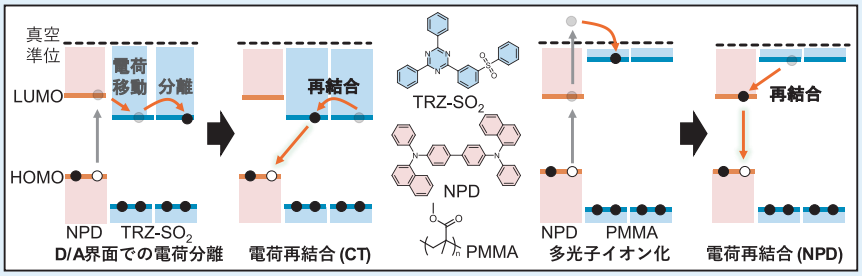
Division Topics
ディビジョン·トピックス

▶光化学ディビジョン

遅い過渡発光による微弱な光誘起電荷生成の検出
Detecting Weak Photoinduced Charge Generation by Slow Transient Emission

光誘起電荷生成は，太陽電池や人工光合成，蓄光材料などの重要な初期過程である。有機材料では主に電子ドナー・アクセプター間（D/A）の電荷分離を対象として，過渡吸収分光，電子スピン共鳴，光電流測定などにより研究されてきた。一方，多光子過程を利用すればD/A界面がなくても電荷を生成できるが，その生成量は少なく，特に逐次的な多光子過程を従来法で検出することは容易ではない。

本研究では，有機材料中に蓄積した電荷の再結合発光がべき乗則型の減衰を示すことに着目し[1]，広い時間領域にわたる「遅い過渡発光分光」により，微量な電荷生成を検出した[2]。発光材料NPDを



D/A界面を形成可能な$TRZ\text{-}SO_2$に分散し，光励起した場合，電荷移動（CT）を介した電荷分離・蓄積・再結合によりCT励起状態よりべき乗発光減衰が得られた。

一方，D/A界面を持たないPMMA分散膜でも，長時間の光励起によりNPDの励起状態からべき乗発光減衰が得られた。これは蓄積した三重項励起状態を介した多光子イオン化および電荷蓄積・再結合に起因する。このような逐次的な多光子プロセスの確率はD/A界面に比べて極めて低いものの，固体状態では持続的な光照射により微量の電荷が蓄積し得る。本手法は，従来法では見落とされやすい副次的な光イオン化過程の分析手段となる。

1) R. Kabe et al., *Nature* **2017**, *550*, 384.
2) R. Oyama et al., *Sci. Adv.* **2025**, *11*, eadx9806.

嘉部量太 沖縄科学技術大学院大学

© 2026 The Chemical Society of Japan

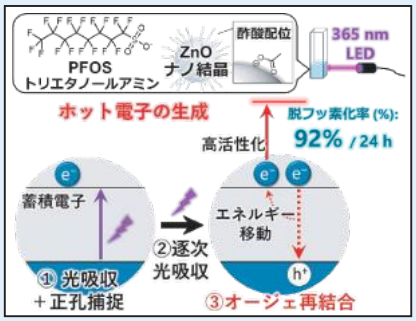
▶光化学ディビジョン

ZnOナノ結晶を用いたPFASの温和な近紫外光分解
Near-UV Photocatalytic Decomposition of PFAS using ZnO Nanocrystals

ペルフルオロアルキル化合物（PFAS）は，極めて高い化学的安定性と優れた表面特性を有することから，半導体製造や表面処理をはじめとする幅広い産業分野で利用されてきた。一方，その高い安定性ゆえに環境中でほとんど分解されず，近年では水環境を中心とした深刻な汚染が世界的な問題となっている。現状，活性炭への吸着や使用済み吸着材の高温処理が行われているものの，分解効率と経済性の両立が難しく，新しい分解手法が求められている[1]。

筆者らは，安価で低毒性，かつ比較的低エネルギーな近紫外光（365 nm）に応答するZnOのナノ結晶に着目した。PFASの中でも特に分解性の低いペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）の水溶液に，表面を酢酸で修飾したZnOナノ結晶とトリエタノールアミン（犠牲剤）を加え，365 nmのLED光を24時間照射したところ，92%の脱フッ素化率を達成した[2]。本来，PFOSのような難分解性物質を還元するには，高エネルギーの深紫外光が必要である。しかし本研究では，半導体ナノ結晶で特徴的に起こるオージェ再結合という非線形光学過程を利用し，励起エネルギーを蓄積電子に集約させ，近紫外光から高還元力の電子を生み出すことで，より低エネルギーな還元的分解を実現している。

安価で低毒性なZnOと汎用LEDを用いる本手法は，低エネルギーでPFASを分解・無害化でき，将来的なフッ素資源循環への展開も期待される。また，実環境水への適用や連続処理技術の確立により，PFAS汚染問題の解決に貢献し得る。



1) C. S. Tshangana et al., *npj Clean Water* **2025**, *8*, 41.
2) S. Kanao et al., *Chem. Sci.* **2025**, *16*, 23055.

金尾周平 立命館大学生命科学研究科
小林洋一 立命館大学生命科学研究科

© 2026 The Chemical Society of Japan