

光機能材料における励起イオン種の応用開発

Application of excited ion species in photo-functional materials

研究分野

Department

励起材料化学
Material Excitation Chemistry

研究者

Researcher

藤塚 守 Lu Chao
M. Fujitsuka L. Chao

キーワード

Keyword

光機能材料、励起イオン種、時間分解分光、光化学
photo-functional materials, excited ion species, time-resolved spectroscopy, photochemistry

応用分野

Application

太陽電池、半導体デバイス、光センサー、光触媒
solar cells, semiconductor devices, optical sensors, photocatalysts

研究開発段階

基礎

実用化準備

応用化

背景

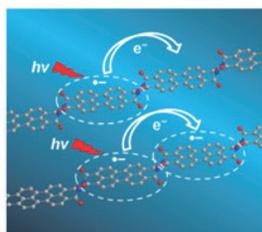
単一電子移動などによる生じたイオン種は光化学や材料化学を含む多くの分野において重要な中間反応体です。一方、これらのイオン種を光励起すると励起イオン種が生成します。励起状態のイオン種は、エネルギー増幅から酸化還元能力が強化されたため、極めて反応性の高い化学活性種として扱われています。これらの中間体は新しい反応への有力な前駆体として、関連する様々な光機能分子材料の伝導過程に寄与することが可能になります。

概要・特徴

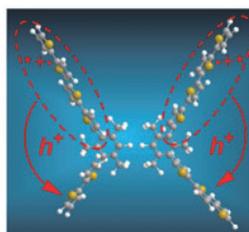
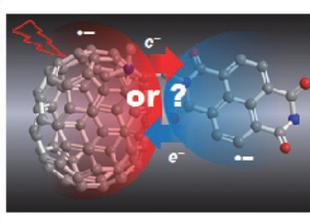
励起イオン種は極めて強い酸化還元力を持つ高度活性種であり、高い所有電位から新規化学反応の実現により、「スーパーリダクタント・スーパーオキシダント」と呼ばれ、光エネルギー変換材料への応用展開が期待できます。

技術内容

幅広い時間精度を狙えるレーザーフラッシュフォトリシスなどの手法を用いた超高速分光により、励起ダイナミクス・電荷移動過程をリアルタイムで観察し、さらには解析・制御することも可能になります。研究内容はレーザーを使用した時間分解分光を主な検出方法とし、高度活性種である多種多様な励起イオン中間体に関する励起状態・電荷移動メカニズムの解明とこれらの還元・酸化反応のスーパープレカターに関する新たな分野の確立により、新規伝導材料システムへの実用化開発であります。



励起ラジカルアニオン



励起ラジカルカチオン

社会への影響・期待される効果

未開拓の励起イオン種からの反応は、最も豊富な再生可能エネルギーとしての太陽光をより効率的に使うための新しいルートであり、エネルギー危機の緩和などに貢献できるように期待される所であります。

【論文 Paper】

[1] J. Phys. Chem. B 119 (2015) 7275-7282

[4] J. Phys. Chem. C 121 (2017) 4558-4563

[2] J. Phys. Chem. C 120 (2016) 12734-12741

[5] J. Phys. Chem. C 122 (2018) 13385-13390

[3] J. Phys. Chem. C 121 (2017) 649-655