



研究テーマ

水を電子源とする人工光合成型物質変換システムの構築

典型元素ポルフィリン錯体を用いた可視光駆動型燃料電池の開発

発光性イオン液体を用いた機能性材料の開発



白上 努

しらがみ つとむ
工学教育研究部
環境応用化学科担当

教授

キーワード

人工光合成、光触媒、光エネルギー変換、光燃料電池、典型元素ポルフィリン、イオン液体、フォスファゼン化合物、感熱型発光材料、熱履歴センサー

特許情報・
共同研究・
応用分野など

【特許出願】

発光性イオン液体を含む有機高分子薄膜の調整(特願2010-185467: (株)ブリヂストンとの共願)

【共同研究】

科研費「新学術領域研究:人工光合成による太陽光エネルギーの物質変換」「高原子価典型元素ポルフィリン錯体による水分子の多電子酸化活性化反応系の開発」
平成25年度～平成28年度

研究概要

人工光合成を指向した光エネルギーの有効利用の観点から、可視光領域に強い吸収帯を持ち、かつ元素戦略の立場から汎用性のある典型元素を中心元素とするポルフィリン錯体の光触媒機能ならびに光電変換機能に関する研究を行っている。

発光性イオン液体を含む有機高分子複合体が「熱誘起発光増強特性」を有することを利用して、感熱型発光材料への応用研究を行っている。

1 水を電子源とする人工光合成型物質変換システムの構築

緑色植物の光合成では、光エネルギーを利用して水の電子をくみ上げ、二酸化炭素の還元反応に用いている。本研究では、水を電子源とする物質変換系に焦点を絞り、安定な水分子を可視光によって活性化できる金属錯体の開発を行っている。最近では、ゲルマニウムポルフィリン錯体を触媒とする水から過酸化水素への可視光二電子酸化反応が進行することを見だし、光合成のモデル反応として期待している。

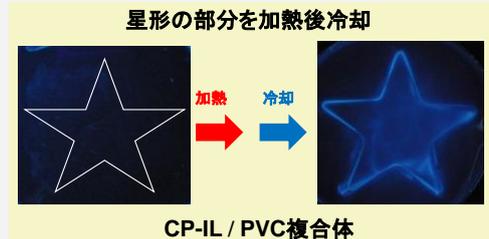
2 典型元素ポルフィリン錯体を用いた可視光駆動型燃料電池の開発

従来、酸化チタン電極(陰極)と白金電極(陽極)から構成される光燃料電池は、紫外線によってのみ駆動する。しかし、可視光にて駆動する光燃料電池は報告されていない。本研究では、汎用性元素の一つであるゲルマニウムを中心元素とするゲルマニウムポルフィリン錯体を酸化チタン電極上へ吸着させた複合電極を陰極、白金電極を陽極とする光電池系において、グリセロールのような脂肪族アルコール類を電子源とする可視光駆動型光燃料電池の開発を目指している。

3 発光性イオン液体を用いた機能性材料の開発

ペンタフルオロシクロトリフォスファゼン骨格を持つ新規常温イオン液体(CP-IL)の合成に成功している。このCP-ILは、他のイオン液体と比較して、低導電性、低粘度および不燃性を示すと共に、発光性を兼ね備えた稀有なイオン液体である。CP-ILの発光挙動の解明に関する研究を行っている。また、CP-ILを含む有機高分子複合体を一旦加熱後、室温にて冷却(熱履歴を与える)すると、発光が増強される「熱誘起発光増強特性」も見だしている。この特性を利用して「熱を感じて発光するプラスチック材料」として、熱履歴センサー等への応用展開に取り組んでいる。

～熱を感じて発光するプラスチック材料～



ホームページ

技術相談に応じられる関連分野

- ・光化学に関する基礎的な内容
- ・機能性物質の構造決定

メッセージ

- ・共同研究の希望テーマ:発光強度でモニターできる熱履歴センサーの開発