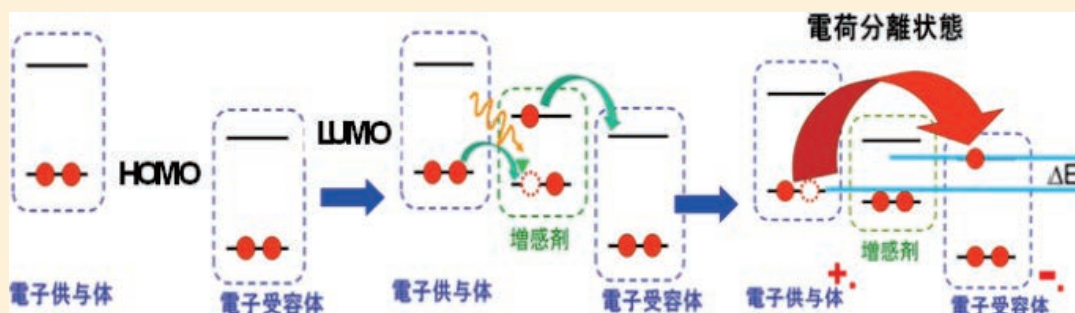


Color Gallery

ヘッドライン

水素社会がもたらす未来社会

人類は化石資源に強く依存する社会を築いてきた。そのために、地球温暖化やそれに付随した様々な地球規模での環境問題が引き起こされており、低炭素社会構築に向けた取り組みが進んでいる。とりわけ、低炭素社会の中核となる水素社会の創製に注目が高まっている。本ヘッドライン企画では、水素社会実現を支える科学技術—ソーラー水素などの水素製造技術、有機ハイドライドなどの水素貯蔵技術、水素発電や燃料電池などの水素利用技術—を化学的な観点から解説する。P52-67



水素を主要な燃料、エネルギー源として利用しようとする「水素社会」が到来する機運が高まっている。クリーンエネルギーとしての水素への期待は極めて大きい。水を分解して水素と酸素を生成し、水素を酸素で燃焼して水を生成するという可逆過程は天然の光合成に匹敵する理想的な物質循環・エネルギー変換といえる。

電子を出す分子〔電子供与体〕から電子を受け取る分子〔電子受容体〕への電子の移動を考えてみよう。電子供与体の電子が占めている最もエネルギーの高い軌道〔最高被占軌道 (HOMO)〕から電子受容体の空いている軌道〔最低空軌道 (LUMO)〕に電子が移動するには、エネルギーを必要とするのでそのままでは進行しない (図左)。両者の間に第三の分子 (増感剤：天然の光合成ではクロロフィル) を介在させてみる。すると、増感剤への光照射により増感剤の HOMO の電子は LUMO に励起され、その電子は電子受容体の LUMO へ下り坂で移動できるようになる。また、電子供与体の HOMO 中の電子は増感剤の空位となった HOMO に下り坂で移動できるようになる (図中央)。

2 種類の電子移動のどちらが先に起きても、生じる状態は電子供与体から電子受容体に電子が移動したものとなる。この状態を電荷分離状態と呼ぶ。増感剤は電子の受け渡しの仲立ちをするが、自身は変化しない。この際、電子供与体の HOMO と電子受容体の LUMO のエネルギー差が、光照射により結果的に系に蓄積されたエネルギーとなる (図右の ΔE)。光合成、人工光合成、太陽電池系などにおいて物質系の詳細はそれぞれ異なるが、以上のしくみが物質系に光照射した際の光エネルギー変換原理である。

P52-55 井上晴夫「水素を作り出すサイエンスへの挑戦」より

Color Gallery

レーダー

見えないものを可視化するクロミズム

小林 厚志

物質に対して何らかの刺激を加えたときに、物質の色が可逆的に変化する現象をクロミズムと呼ぶ。光に応答するフォトクロミズムはサングラスの調光材として、温度に応答するサーモクロミズムは温度計として、実際に広く用いられており、身近に感じられるクロミズムの一種である。これら多様なクロミズムは、目に見えない情報を可視化する「スマートセンサー」として期待されている。将来的には、我々の環境の安全を目に見える形で保証してくれるスマートセンサーが、クロミズムを利用すれば開発できるかもしれない。P68-69

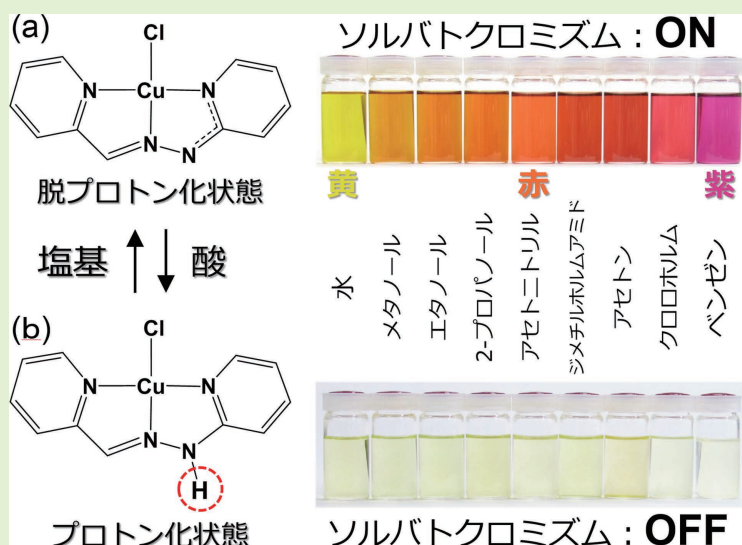
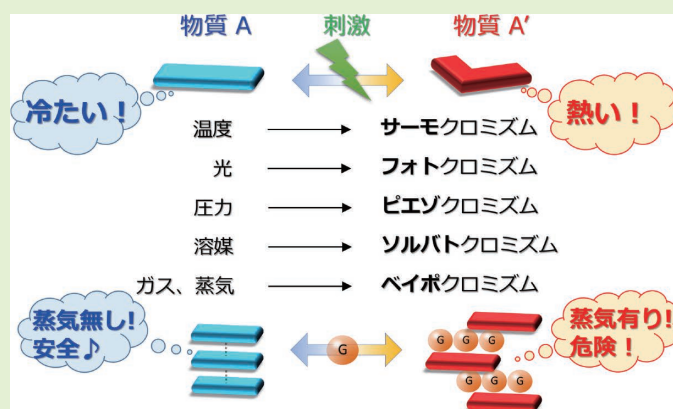


図3 プロトンの脱着でソルバトクロミズムを ON-OFF できる銅(II)錯体: プロトンが結合していない状態では、溶媒の極性に応じて黄色から紫まで色鮮やかなソルバトクロミズムを示す一方、酸を添加してプロトンが結合した状態では溶液色はほとんど変化しなくなる。これはプロトンが結合すると電子遷移が変化し、溶媒の極性に影響されやすい電荷移動吸収から、分子内遷移へ変化したためと考えられている。

Color Gallery

レーター

マイクロメータサイズの流路を反応場とする光不斉反応/ 光触媒反応

鈴木 正, 磯崎 輔

近年、有機合成の新たな反応場としてマイクロリアクターが注目されている。マイクロリアクターは数～数百マイクロメータサイズの流路をもつフロー型反応容器であり、光化学反応をマイクロリアクター中で行うと、バッチ型反応容器では難しい反応制御が可能であることがわかってきた。P70-71

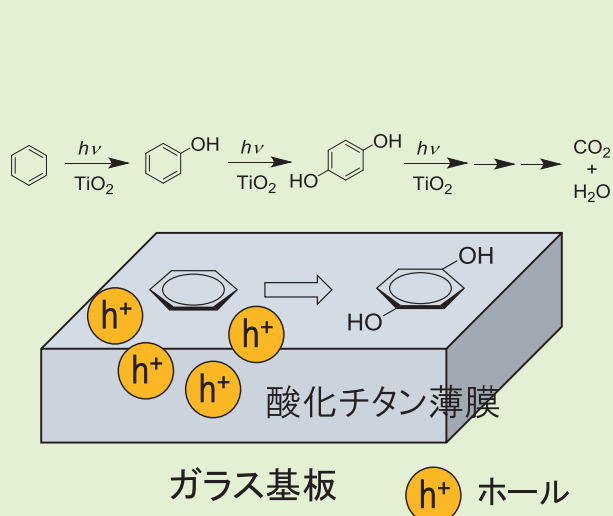
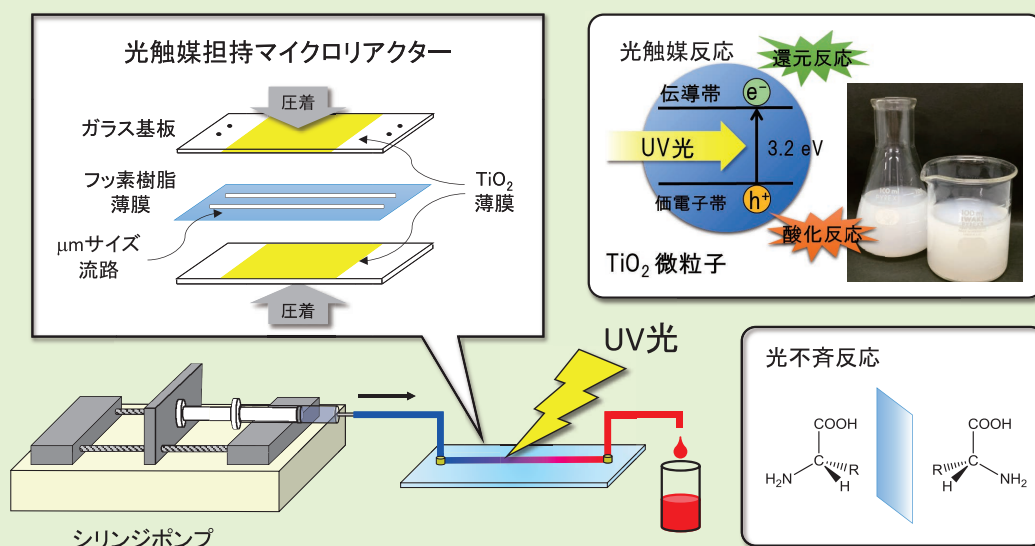


図3 ベンゼンの光触媒反応：光触媒薄膜をマイクロリアクター流路の内壁に担持することによって触媒との接触面積が極めて大きくなり、効率的な反応が期待できる。また、バッチ系反応容器で必要となる触媒の分離過程が不要である。ベンゼンの光触媒反応では、ヒドロキノンが効率よく生成していることがわかった。バッチ型反応容器中では、ベンゼン→フェノール→ヒドロキノンの逐次反応で説明されるが、マイクロリアクター中ではそれとは異なる反応機構だと考えられる。

Color Gallery

講座

ご当地の化学 [三重県/東海支部]

アコヤガイの生物機能と化粧品素材への活用

加納 哲, 船原大輔, 前山 薫

三重県志摩地方は真珠養殖産業の発祥の地として知られ今でも真珠養殖が盛んである。ここでは美しい真珠の生産に伴い、アコヤガイの貝殻や軟体部（貝肉の部分）も廃棄物として排出される。そのため、過剰な栄養源や海の浄化力を超える真珠貝の過密養殖は、海の環境を悪化させ赤潮の発生や貧酸素化を起こす要因にもなる。そうしたことから近年、漁場を取り巻く自然環境の保全が強く意識されるようになり、循環型社会への取り組みとしてゼロ・エミッション活動が提案されている。この活動を組み込むことで、真珠養殖そのものが自然に優しい環境再生に繋がっていく可能性が期待されている。こうした取り組みが今後ますます重要になると考える。P78-81

