

無機材料化学研究室

角膜障害を引き起こす物質を捕獲する新規コンタクトレンズの開発

抗がん剤のひとつであるTS-1は体内で5-FUに一部分解され、これは涙道閉鎖や角膜障害など目に副作用を引き起こすことが知られている。コンタクトレンズ中に5-FUを固定できるように、表面修飾した多孔質微粒子を分散した新規コンタクトレンズを企業と共同開発した。新規コンタクトレンズは患者自身が手軽に装着可能な医療機器であり、治療へのハードルが低く、患者のQOLの飛躍的な向上が期待される。その結果、この新規コンタクトレンズは、5-FUを多量に取り込むだけでなく、放出しにくいことを明らかにした。

有機構造化学研究室

イリジウム錯体を用いた円偏光有機発光ダイオード (CP-OLED) の開発

当研究室では光学不活性なリン光性イリジウム錯体 $\text{Ir}(\text{ppy})_3$ および $\text{Ir}(\text{ppy})_2(\text{acac})$ に、外部磁場を印加することにより、回転する光である円偏光発光 (CPL) を光らせることに成功している。本卒論では、フッ素原子を導入したイリジウム錯体 $\text{Ir}(\text{p-fppy})_2(\text{acac})$ および $\text{Ir}(\text{p-fppy})_3$ を新しく合成し、外部磁場を印加することでCPLを光らせることに成功した。さらに、これらイリジウム錯体を用いた新しい円偏光有機発光ダイオード (CP-OLED) を開発し、外部磁場と電圧を印加することによる、CP-OLEDでの円偏光電界発光 (CPEL) の点灯にも成功した。

ナノ材料創生化学研究室

層状水素化シリカンの水素放出・脱離特性

水素エネルギー利用推進のため、安全に貯蔵・運搬できる水素キャリアの開発は重要な課題である。一般的な固体水素キャリアは加熱により水素放出を促す一方、本研究では光応答性の水素キャリアとして層状水素化シリカンに注目した。本材料の水素放出特性を評価し、可視光照射による水素放出を見出した。その水素放出量は、従来の固体水素キャリア材に匹敵する値であることも確認した。太陽光の多くを占める可視光による水素放出が可能な点から、省エネルギーかつ軽量・安全な水素キャリアへの応用が期待できる。

エネルギー材料化学研究室

アンモニアを燃料とした固体酸化物形燃料電池のためのアルカリ土類金属成分添加触媒の開発

定置用電源として実用化されている固体酸化物形燃料電池は水素以外の燃料でも運転可能であるという特長を有する。燃料としてアンモニアを使用した場合、電極上でアンモニアが水素と窒素に分解し、生成した水素が電気化学的に酸化される。そのため、電極材料にはアンモニア分解反応に対する高い活性が求められる。本研究では、既存の電極材料への塩基性成分の添加により大幅な活性の向上に成功した。また、添加成分が原料によって異なる化合物を形成することを見出し、その特徴がアンモニア分解活性に影響を及ぼすことを明らかにした。