

キーワード

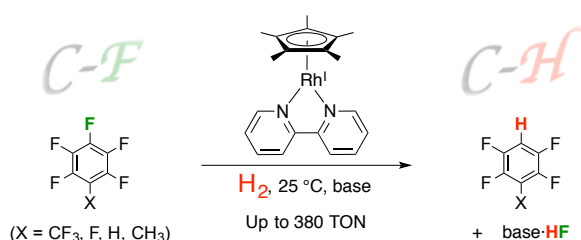
有機化学、有機金属化学、錯体化学
organic chemistry, organometallics, coordination chemistry

研究内容

有機合成を基盤とした革新的分子材料の創製

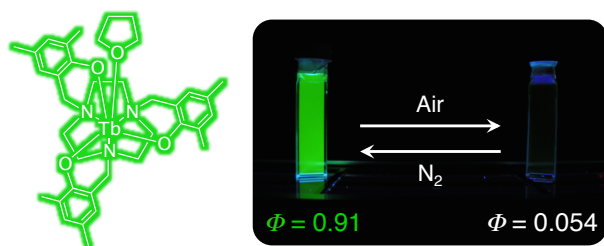
〔1〕エネルギー・環境問題の解決を目指した「分子触媒」の開発

水素分子 (H_2) を還元剤として炭素-フッ素 (C-F) 結合を炭素-水素 (C-H) 結合に変換する「C-F 結合の触媒的水素化分解」は、高難度な反応として知られており、基礎化学・環境化学・材料化学の観点から注目を集めている。これまで、この反応を進行させるためには過酷な反応条件 (高温、高压) が必要であった。本研究では、ロジウム (1 価) 錯体が、温和な条件下 ($25\text{ }^{\circ}\text{C}$, 0.1 MPa of H_2)、 H_2 を還元剤としてヘキサフルオロベンゼン (C_6F_6) をペンタフルオロベンゼン (C_6F_5H) に触媒的に変換できることを見出した (下図、業績 4)。



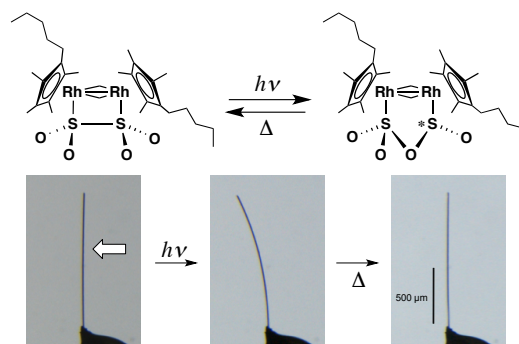
〔2〕センサー、表示・記録材料につながる「環境応答分子」の開発

酸素応答性のランタニド錯体の中で、世界最高の発光量子収率 (91%) を示すテルビウム (3 価) 錯体の合成に成功した (空気下での発光量子収率 5.4%、下図、業績 3)。さらに、上述の光・酸素応答機能を維持したまま、拡張性のある機能性官能基の導入にも成功した (業績 2)。



〔3〕新機能・新現象を示す「機能性分子」の開発

我々が開発した「ロジウムジチオナイト錯体」は、結晶中でもフォトクロミック反応を示す特異な分子である。本研究では、*n*-ペンチル基で修飾したロジウムジチオナイト錯体の長さ 1 mm 以上の棒状結晶が、光源から遠ざかる方向に屈曲するという非常に珍しい現象を発見した (下図、業績 1)。



最近の業績

- [1] H. Nakai, K. Matsuba, M. Akimoto, T. Nozaki, T. Matsumoto, K. Isobe, M. Irie, S. Ogo, Photoinduced Bending of Red-Like Millimeter-Size Crystals of a Rhodium Dithionite Complex with *n*-Pentyl Moieties, *Chem Commun.*, **52**, 4349–4352 (2016).
- [2] H. Nakai, K. Nonaka, T. Goto, J. Seo, T. Matsumoto, S. Ogo, A Macrocyclic Tetraamine bearing Four Phenol Groups: A New Class of Heptadentate Ligands to Provide an Oxygen-Sensitive Luminescent Tb(III) Complex with an Extendable Phenol Pendant Arm, *Dalton Trans.*, **44**, 10923–10927 (2015).
- [3] H. Nakai, T. Goto, K. Kitagawa, K. Nonaka, T. Matsumoto, S. Ogo, A Highly Luminescent and Highly Oxygen-Sensitive Tb(III) Complex with a Tris-Aryloxy Functionalised 1,4,7-Triazacyclononane Ligand, *Chem. Commun.*, **50**, 13737–15739 (2014).
- [4] H. Nakai, K. Jeong, T. Matsumoto, S. Ogo, Catalytic C–F Bond Hydrogenolysis of Fluoroaromatics by $[(\eta^5-C_5Me_5)Rh^I(2,2'-bipyridine)]$, *Organometallics*, **33**, 4349–4352 (2014).
- [5] H. Nakai, K. Kitagawa, H. Nakamori, T. Tokunaga, T. Matsumoto, K. Nozaki, S. Ogo, Reversible Switching of the Luminescence of a Photoresponsive Gadolinium(III) Complex, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **52**, 8722–8725 (2013).

■ 科学研究費 新学術領域研究 (平成 27–28 年度)、基盤研究(C) (平成 26–28 年度)、挑戦的萌芽研究 (平成 23–25 年度)