

公益財団法人富山第一銀行奨学財団

理事長 横田 格 殿

助成研究成果概要報告書

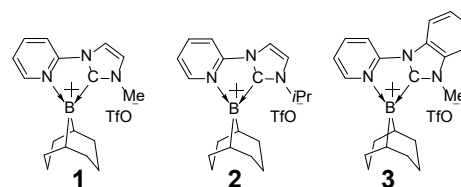
教育機関名 : 富山大学	助成金額 : 940 千円	
研究代表者 : 吉野 惇郎	所属 : 学術研究部理学系	職位 : 助教
研究題目 : 機能性の精密制御容易な光応答性化合物の創出		

研究概要

光照射により色が変わるフォトクロミック化合物のうち、光酸化還元型有機化合物は、スマート素材の広い分野に応用可能性がある重要な化合物クラスである。ピオロゲン類がその代表的存在であるが、光応答中心の分子構造に修飾を施す余地がほとんどなく、有機材料の利点である分子修飾による機能性の精密制御の可能性が損なわれている。それ故この化合物クラスのスマート素材としての研究は他のフォトクロミック化合物と比べていまひとつ遅滞していた。光酸化還元型有機フォトクロミック化合物からのスマート素材の開発発展促進には、光応答性と両立して機能性が精密に制御できることが重要である。これを実現する、機能性制御が容易な新しい光応答性分子骨格としてボロニウム錯体を近年筆者が見いだしたが、なお次の課題がある。ボロニウム錯体の機能性の精密制御を十分に活用するためには、ホウ素周りの配位構造にも多様な構造が利用できる必要があるが、窒素-ホウ素配位以外の配位構造を用いたボロニウム錯体が光応答性を得るために必要な分子設計は未だ明らかではない。また、光応答性ボロニウム錯体の光着色体の吸収(色)を広範囲の波長で実現する分子設計も未だ明らかではない。これらの課題の解決を目的として、本研究では、カルベン炭素-ホウ素配位をもつボロニウム錯体を合成し、その固相光応答着色挙動と分子構造の関係を明らかにした。

成果要約

ピリジン-NHC 配位子をもつボロニウム錯体 **1-3** を合成した。各種 NMR スペクトルから **1-3** はいずれもピリジン部位の窒素原子と NHC 部位のカルベン炭素原子がそれぞれホウ素原子に配位結合した、4 配位ホウ素構造をとっていることがわかった。さらに、**1** については単結晶 X 線結晶構造解析により分子構造決定で



きた。**1-3** の固体に紫外光(365 nm)を照射したところ、いずれも無色から黄色に変化した。光着色体の吸収波長は固体拡散反射スペクトルで 462, 464, および 449 nm に観測され、これまでの窒素-ホウ素配位のみをもつボロニウム錯体で実現できていた吸収波長よりも大幅に短波長シフトしたことがわかった。この短波長シフトと分子構造の関係を密度汎関数法(DFT)および時間依存 DFT 計算によって明らかにした。

<p>研究成果 発表状況</p>	<p>【学会発表】</p> <p>1. 辻弘昭, <u>吉野惇郎</u>, 林直人, NHC-ピリジン型配位子を有する固相光応答着色性ポロニウム錯体の構造と性質, 2023 年度日本化学会近畿支部北陸地区講演会と研究発表会, 2023 年 11 月.</p> <p>2. 明野有沙, <u>吉野惇郎</u>, 林直人, NHC と窒素配位部位からなる二座配位子を有するポロニウム錯体の合成研究, 2023 年度日本化学会近畿支部北陸地区講演会と研究発表会, 2023 年 11 月.</p> <p>3. 月岡広希, <u>吉野惇郎</u>, 林直人, 5,5'-ジ(2-フリル)-2,2'-ビピリジン配位子を有する 9-BBN 型ポロニウム錯体の固体蛍光, 2023 年度日本化学会近畿支部北陸地区講演会と研究発表会, 2023 年 11 月.</p> <p>4. 竹田優菜, <u>吉野惇郎</u>, 林直人, ビピリジン-ポロニウム錯体の固相光応答着色挙動において対アニオンの位置異性体を与える影響, 2023 年度日本化学会近畿支部北陸地区講演会と研究発表会, 2023 年 11 月.</p>		
<p>経費の 執行状況</p>	<p style="text-align: center;">区 分</p> <p>【物品費】</p> <p>試薬</p> <p>分光測定用器具</p> <p>実験用消耗品</p> <p>事務用品</p> <p>【旅費】</p> <p>学会参加旅費</p> <p>【謝金】</p> <p>【その他】</p> <p>高速計算機利用料</p> <p>学会参加登録費</p> <p>文献複写費用</p> <p style="text-align: right;">合計</p>	<p style="text-align: center;">執行額 (円)</p> <p style="text-align: right;">557,217</p> <p style="text-align: right;">223,253</p> <p style="text-align: right;">49,020</p> <p style="text-align: right;">16,450</p> <p style="text-align: right;">71,060</p> <p style="text-align: right;">0</p> <p style="text-align: right;">12,960</p> <p style="text-align: right;">10,000</p> <p style="text-align: right;">40</p> <p style="text-align: right;">940,000 円</p>	<p style="text-align: center;">備 考</p>