

事業の実施内容及び成果に関する報告書

1 事業名

2024年度 光刺激応答型ゲスト放出材料の開発 補助事業

2 事業の実施経過

① ゲスト放出材料の合成と構造解析

2024年4月～8月 異なる金属イオン、アニオン、配位子を有する金属錯体の合成と構造解析

9月～12月 多様なゲスト分子を含むZn錯体の合成

② ゲスト放出能の評価

2024年8月～2025年3月 Zn及びCd錯体における光照射によるゲスト放出能の評価

3 実施内容及び成果

(1) 実施内容

① ゲスト放出材料の合成と構造解析

これまでZn錯体がゲストA及びゲストBを光照射下で放出することを明らかにしてきた。本材料をベースとして、金属イオン、アニオン、配位子を置換した誘導体錯体の合成を行った。

② ゲスト放出能の評価

光照射によるゲスト放出能評価を実施した。光源には365nmのUV-LEDライトを用いて、それぞれの錯体に24時間光照射を行った。ゲスト放出能の評価は、光照射前後における錯体の¹H-NMRを測定することによって行った。

(2) 成果

① ゲスト放出材料の合成と構造解析

新規Cd錯体1の単結晶を得ることに成功した。単結晶X線構造解析の結果から、得られたCd錯体1は目的のウェルナー型構造を有しており(図1)、ゲスト分子が取り込まれていた。細孔構造を詳しく解析したところ、これらゲスト分子は外界

(別紙1)

から閉じたキャビティ内に取り込まれていることが明らかとなり（図2）、ゲスト分子がキャビティ内に強く束縛されていることが分かった。

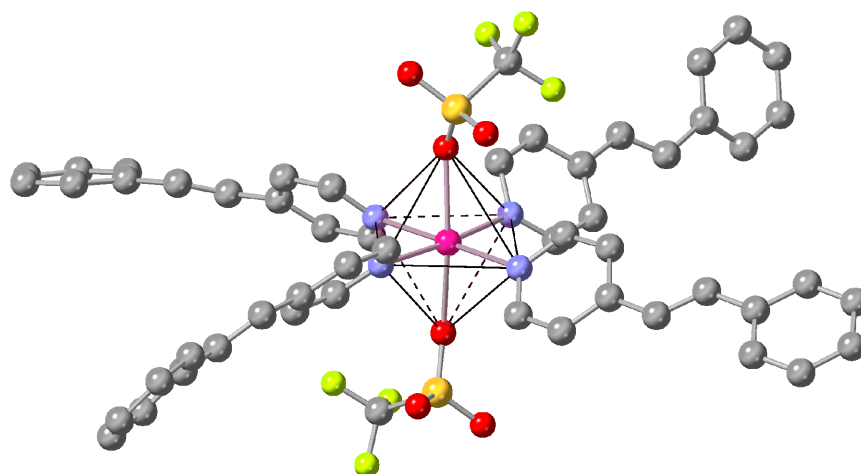


図1. Cd錯体1の結晶構造。

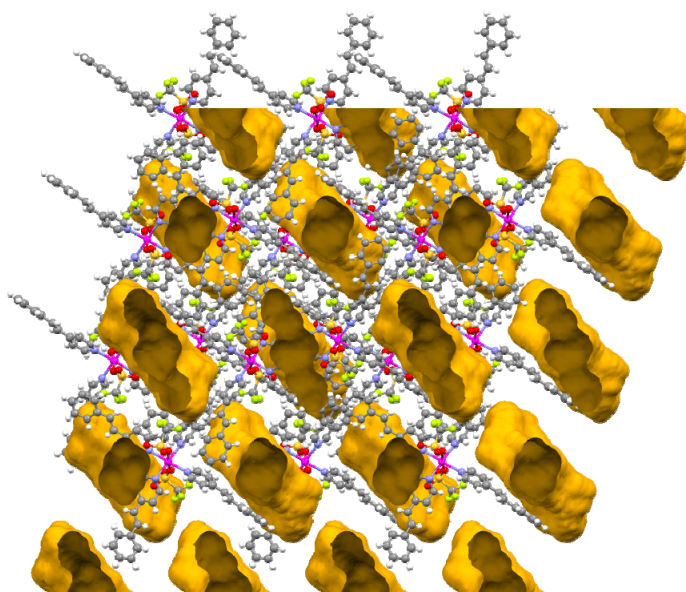


図2. Cd錯体1の細孔構造。

さらに、多様なゲスト分子を含むZn錯体2-4の合成に成功した。単結晶X線構造解析の結果から、得られたZn錯体2-4はZn錯体、Cd錯体1と同型構造を有しており、

(別紙1)

外界から閉じたキャビティが形成していた。ゲスト分子の激しいdisorderのためX線構造解析からゲスト分子の同定はできなかったが、 ^1H -NMRからゲスト分子が含まれていることが明らかとなった。結晶作製時、貧溶媒を用いており、良溶媒だけでなく貧溶媒も同時にZn錯体中に取り込まれることが分かった。同様の結果はCd錯体1でも観測(良溶媒と貧溶媒がゲスト分子として取り込まれている)されている。すなわち、結晶化に用いる良溶媒、貧溶媒の組み合わせが取り込まれるゲスト分子の種類、量に寄与することが明らかとなった。

② ゲスト放出能の評価

すでに得られていたZn錯体5と新規に得られたCd錯体1、Zn錯体2-4の光照射によるゲスト放出能評価を実施した。Zn錯体5については、光照射によるゲスト分子の放出は観測されなかった。原因として、比較的大きなゲスト分子であるため気相中に放出されなかったためであると考えられる。一方、Cd錯体1については、光照射によりゲスト分子が放出されることが分かった。水については、 ^1H -NMR測定に用いたDMSO中に水が含まれていたため、放出されているかどうか確認することができなかった。さらに、Zn錯体2-4についても、光照射により両ゲスト分子が放出されることが分かった。以上、Cd錯体、Zn錯体を用いて多様なゲスト分子を光刺激によって放出できることを明らかにした。

(3) 成果を公表している研究室ホームページ上のURL

<https://www.ees.hokudai.ac.jp/ems/stuff/noro/study.html>)

(4) JKA補助事業バナーを表示している研究室ホームページ上のURL

(<https://www.ees.hokudai.ac.jp/ems/stuff/noro/index.html>)

4 事業実施に関して特許権、実用新案権等を申請又は取得したときはその内容

該当なし

5 今後予想される効果

本研究では、多様なゲスト分子を光刺激によって放出できる新規ゲスト放出材

(別紙1)

料を合成することに成功した。現在は特に機能性をもたないゲスト分子を放出しているが、今後は抗菌作用や植物生長作用、芳香性を有する機能性ゲスト分子を内包、光刺激によって放出させることにより、食品や医学分野への応用が期待できる。

6 その他

該当なし