

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)  
実施状況報告書(平成22年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	自己組織化を活用した光機能性素子の創製
研究機関・ 部局・職名	東京工業大学・資源化学研究所・准教授
氏名	吉沢 道人

### 1. 当該年度の研究目的

本研究の目的は、発光性の多環芳香族分子と金属イオンの自己組織化により、芳香環骨格に囲まれたナノサイズ空間を有する分子カプセルを精密構築するとともに、そのゲスト内包能を活用した、新規な光機能性素子を創製することである。本年度は、その合成戦略として、入手容易な発光性分子のアントラセンに着目して、それらを連結した有機二座配位子を合成する。末端に金属配位部位を導入したこの配位子と種々の金属イオンとの自己組織化で、新規な分子カプセルを定量的に構築する。カプセルの構造を詳細な NMR 解析や X線結晶構造解析で明らかにする。

### 2. 研究の実施状況

初年度は、本研究の基盤となる分子カプセルの設計と構築、詳細な構造解析を行った。

(1)まず、2分子のアントラセンをメタフェニレンで連結して、その末端にピリジル基を導入した新規な有機二座配位子を設計した。この配位子は、鈴木-宮浦カップリング反応および根岸カップリング反応を用いることで効率良く合成した。2つのアントラセン環は、メタフェニレン鎖との立体障害により直交することで、同一方向に配向した構造をとることが分子計算により明らかになった。(2)この有機配位子とパラジウム2価イオンを有機溶媒中で4:2の比率で混合して、数時間加熱攪拌することで、 $M_2L_4$ 組成の分子カプセルが定量的に生成した。この分子カプセルは、酸素や水に対して安定であるため、取り合い使いが容易であり、また、種々の有機溶媒に溶解することから、広い応用範囲が期待できる。(3)この分子構造は、詳細な NMR および MS 解析で決定した。さらに、その単結晶を作成して、X線結晶構造解析により、三次元構造を精密解析することに成功した。この分子カプセルは、8つのアントラセン環に完全に囲まれた約1ナノメートルの内部空間を有することが明らかになった。 $M_2L_4$ 組成の三次元構造体は、少成分で対称性が高く、単純な構造であることから、これまでに数多く報告されているが、多環芳香族分子を導入したカプセル状構造体の構築は初めての例である。次年度は、この内部空間へのゲスト分子の内包や Pd イオン以外の金属イオンを利用した、新規な分子カプセルの構築に挑戦する。

様式19 別紙1

3. 研究発表等

雑誌論文	(掲載済み一査読有り) 計0件
計0件	(掲載済み一査読無し) 計0件  (未掲載) 計0件
会議発表	<p>専門家向け 計12件</p> <p><b>日本化学会 第91春季年会</b> (神奈川県 横浜キャンパス)3月26~29日</p> <p>○貴志礼文・与座健治・<u>吉沢道人</u>・穂田宗隆 「アントラセン環を有する金属架橋カプセルの分子認識能」(口頭)</p> <p>○左近司充洋・貴志礼文・<u>吉沢道人</u>・穂田宗隆 「アントラセン環を有する金属架橋ケージの構築」(口頭)</p> <p>○萩原啓太・<u>吉沢道人</u>・穂田宗隆 「種々の末端官能基を有するアントラセンハーフチューブの合成と性質」(口頭)</p> <p>○近藤 圭・<u>吉沢道人</u>・穂田宗隆 「アントラセン環を有する両親媒性分子の自己集合」(口頭)</p> <p>○飯島貴之・<u>吉沢道人</u>・穂田宗隆 「ピリジン環で連結したアントラセン3量体の動的構造変化」(口頭)</p> <p>○後藤 司・飯島貴之・<u>吉沢道人</u>・穂田宗隆 「ビピリジン環で連結したアントラセンオリゴマーの合成」(口頭)</p> <p>○李 稚鷗・長谷川仁子・<u>吉沢道人</u>・穂田宗隆 「アントラセン環を有する金属架橋カプセルの発光性能」(口頭)</p> <p>○石塚広美・李稚鷗・<u>吉沢道人</u>・穂田宗隆 「ヘテロ原子を有する3分岐型アントラセンオリゴマーの合成と特性」(口頭)</p> <p>○大河亮太・<u>吉沢道人</u>・穂田宗隆 「アントラセン骨格を有する有機ケージの構築」(口頭)</p> <p>○<u>吉沢道人</u> 「多環芳香族分子を活用した超分子空間の構築と機能」(依頼講演)</p> <p><b>第11回 リング・チューブ超分子研究会シンポジウム</b> (東京工業大学)3月10,11日</p> <p>○近藤 圭・<u>吉沢道人</u>・穂田宗隆 「アントラセン環を有する両親媒性分子の合成と自己集合」(ポスター)</p> <p>○萩原啓太・<u>吉沢道人</u>・穂田宗隆 「アントラセンハーフチューブを前駆体とするナノチューブの構築」(ポスター)</p> <p>一般向け 計0件</p>
図書	
計0件	
産業財産権 出願・取得状況	(取得済み) 計0件  (出願中) 計0件
計0件	
Webページ (URL)	<a href="http://www.res.titech.ac.jp/~smart/smartj.html">http://www.res.titech.ac.jp/~smart/smartj.html</a>
国民との科学・技術対話 の実施状況	
新聞・一般雑誌等掲載 計0件	
その他	

4. その他特記事項

特になし。

## 実施状況報告書(平成22年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されます

## 1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額
直接経費	99,000,000	0	66,000,000	33,000,000
間接経費	29,700,000	0	19,800,000	9,900,000
合計	128,700,000	0	85,800,000	42,900,000

## 2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を 除く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度 執行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額
直接経費	0	66,000,000	0	66,000,000	500,000	65,500,000
間接経費	0	19,800,000	0	19,800,000	150,000	19,650,000
合計	0	85,800,000	0	85,800,000	650,000	85,150,000

## 3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	500,000	実験試薬、窒素ガス等
旅費	0	
謝金・人件費等	0	
その他	0	
直接経費計	500,000	
間接経費計	150,000	
合計	650,000	

## 4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
				0		
				0		
				0		