

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	溶液 / 固体状態の芳香環カプセルの揮発性有機化合物に対する特異機能
Title(English)	Unusual Functions of Solution/Solid-state Polyaromatic Capsules toward Volatile Organic Compounds
著者(和文)	角田瑠輝
Author(English)	Ryuki Sumida
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第12735号, 授与年月日:2024年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:吉沢 道人,富田 育義,豊田 真司,中園 和子,澤田 知久
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第12735号, Conferred date:2024/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	要約
Type(English)	Outline

# Unusual Functions of Solution/Solid-state Polyaromatic Capsules toward Volatile Organic Compounds

(溶液／固体状態の芳香環カプセルの揮発性有機化合物に対する特異機能)

東京工業大学大学院 物質理工学院 応用化学系 応用化学コース

角田瑠輝

本論文は、複数のアントラセンパネルに囲まれた疎水性の球状ナノ空間を有する芳香環カプセルを用いた溶液および固体状態での揮発性有機化合物の捕捉および変換とその等方的空間拡張に関する研究成果が英文で記されており、6章より構成されている。

第1章「General Introduction (序論)」では、これまでに報告された様々なホスト化合物による溶液および固体状態での揮発性有機化合物の捕捉および変換についての代表例、水系溶媒中における芳香環カプセルのホスト能、そして本研究の意義と目的を述べた。

第2章「A Porous Polyaromatic Solid for Vapor Adsorption of Xylene with High Efficiency, Selectivity, and Reusability (芳香環カプセル固体によるキシレンの高効率・高選択的な蒸気吸着と再利用)」では、これまで溶液中で使用されてきた芳香環カプセルの固体を用いて、種々のベンゼン誘導体の混合蒸気から短時間でキシレンを選択的に吸着することに成功した。また、捕捉分子の揮発抑制やカプセルの再利用など、芳香環カプセル固体の新たな空間機能を見出した。

(R. Sumida, T. Matsumoto, T. Yokoi, M. Yoshizawa, *Chem. Eur. J.* **2022**, *28*, e202202825)

第3章「Cyclic Monoterpenes Trapped in a Polyaromatic Capsule: Unusual Selectivity, Isomerization, and Volatility Suppression (芳香環カプセルによる環状モノテルペンの選択的捕捉・異性化・揮発抑制)」では、水中および固体状態のカプセルによる環状モノテルペンの混合物からメントンの選択的捕捉やペア内包を達成した。カプセルに内包された環状モノテルペンは、熱異性化による不安定配座の安定化や顕著な揮発抑制が観測された。

(R. Sumida, Y. Tanaka, K. Niki, Y. Sei, S. Toyota, M. Yoshizawa, *Chem. Sci.* **2021**, *12*, 9946–9951.)

第4章「Bioinspired Binding and Conversion of Linear Monoterpenes by Polyaromatic Coordination Capsules (芳香環カプセルによる鎖状モノテルペンの捕捉と変換)」では、水中および固体状態におけるカプセルの鎖状モノテルペンであるシトロネラルへの選択的捕捉を明らかにした。また、シトロネラルの酸触媒環化反応物から *p*-メンタン-3,8-ジオールの抽出、酸触媒担持固体カプセルによるシトロネラル蒸気の効率的な環化二量化反応に成功した。

(R. Sumida, L. Catti, M. Yoshizawa, *submitted*.)

第5章「Isotropic Expansion of an  $M_2L_4$  Polyaromatic Capsule and its Selective Uptake of One-to-Four Large Aromatics (芳香環カプセルの等方的拡張とその選択的多分子捕捉能)」では、複数のアントラセンパネルを含む新規配位子と金属イオンの自己集合により、従来の芳香環カプセルを等方的に拡張した新規カプセルを合成した。拡張された内部空間を活用し、従来のカプセルでは不可能であった大きな球状・平面状分子、色素分子の捕捉を達成した。また、2分子の平面状分子と1分子の色素分子によるサンドウィッチ型のペア内包体の構築に成功した。

(R. Sumida, R. Nabata, M. Yoshizawa, *in preparation*.)

第6章「Conclusion and Perspectives (総括と今後の展望)」では、本論文の各章で得られた結果を総括し、その成果を踏まえて揮発性化合物などに対する今後の研究展開を記述した。