

Construction of Weak-stimuli-responsive Soft Crystals Based on Pillar-Shaped Macrocycles

Publicly

All 

Project Area

Soft Crystals: Science and Photofunctions of Easy-Responsive Systems with Flexibility and Higher-Ordering

Project/Area Number

18H04510

Research Category

Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas (Research in a proposed research area)

Allocation Type

Single-year Grants

Research Institution

Kyoto University (2019)

Kanazawa University (2018)

Principal Investigator

生越 友樹 京都大学, 工学研究科, 教授 (00447682)

Project Period (FY)

2018-04-01 - 2020-03-31

Project Status

Completed (Fiscal Year 2019)

Budget Amount [*help](#)

¥5,200,000 (Direct Cost: ¥4,000,000, Indirect Cost: ¥1,200,000)

Fiscal Year 2019: ¥2,600,000 (Direct Cost: ¥2,000,000, Indirect Cost: ¥600,000)

Fiscal Year 2018: ¥2,600,000 (Direct Cost: ¥2,000,000, Indirect Cost: ¥600,000)

Keywords

ピラー[n]アレーン / 結晶 / ベーボクロミズム / メカノクロミズム / ペイボクロミズム / ホスト-ゲスト化学 / ピラーアレーン / 蒸気 / アルカン / 不斉炭素蒸気 / 蛍光 / ホスト-ゲスト

Outline of Annual Research Achievements

これまでに我々は、柱型環状分子ピラー[5]アレーンを基にしたソフトクリスタル創成を行ってきた。しかし五員環のピラー[5]アレーンは、直鎖炭化水素蒸気のみしか取り込むことができず、用いることのできる外部刺激が制限される。一方で六員環のピラー[6]アレーンは、ピラー[5]アレーンが取り込むことができない分岐・環状炭化水素や、芳香族蒸気を取り込むことができる。つまりピラー[6]アレーンを用いることで、外部刺激を大幅に増やせることとなる。そこで本研究では、六員環のピラー[6]アレーンを用いたソフトクリスタル創成を行った。

1) ベンゾキノン部位を導入したピラー[6]アレーン固体は、暗赤色固体であったが、すりつぶすことにより明橙色へと変化し、メカノクロミズムを示した。そのため蒸気を吸着する前状態の固体の色をすりつぶしの有無により変化させることが可能であった。すりつぶす前の暗赤色固体をベンゼン、シアノベンゼン、フルオロベンゼン蒸気に曝した場合、暗赤色固体は明橙色への明確な色変化を示した。次に、すりつぶすことにより明橙色へと色変化したピラー[6]アレーン固体をp-ジフルオロベンゼン、安息香酸メチル、p-キシレン蒸気に曝した場合は、明橙色から暗赤色への明確な色変化が観測された。以上のことから、メカノクロミズムを用いた始状態の色を変化させることで、様々な芳香族蒸気の吸着を明確な色変化で検知できる新しいペーポクロミックシステムの構築に成功した。

2) 12個のエチル基を有するピラー[6]アレーン結晶は白色であり、ピラー[n]アレーンユニットの1,4-ジアルコキシベンゼンの蛍光は、紫外領域にあるため、目視での発光を確認できない。ところが興味深いことに、ピラー[6]アレーン結晶が特定の芳香族蒸気を取り込んだ場合、蒸気吸着後の錯体結晶は目視で確認できる青色蛍光を示すことが分かった。

Research Progress Status

令和元年度が最終年度であるため、記入しない。

Strategy for Future Research Activity

令和元年度が最終年度であるため、記入しない。

Report (2 results)

2019 Annual Research Report

2018 Annual Research Report

Research Products (18 results)

All 2020 2019 2018 Other

All Int'l Joint Research (1 results)

Journal Article (6 results) (of which Int'l Joint Research: 2 results, Peer Reviewed: 6 results, Open Access: 1 results)

Presentation (9 results) (of which Int'l Joint Research: 5 results, Invited: 9 results) Remarks (2 results)

[Int'l Joint Research] City University of Hong Kong(中国)		▼
[Journal Article] Obvious Vapochromic Color Changes of a Pillar[6]arene Containing One Benzoquinone Unit with a Mechanochromic Change Before Vapor Exposure	2020	▼
[Journal Article] Guest Exchangeable Length-Controlled Discrete Tubes via Non-Covalent Interactions	2020	▼
[Journal Article] 柱型環状分子ピラー[n]アレーンを基にしたソフトクリスタルの創成	2020	▼
[Journal Article] Molecular weight fractionation by confinement of polymer in one-dimensional pillar[5]arene channels	2019	▼
[Journal Article] Guest Vapor-Induced State Change of Structural Liquid Pillar[6]arene	2019	▼
[Journal Article] Host-Guest Complexation Using Pillar[5]arene Crystals: Crystal-Structure Dependent Uptake, Release, and Molecular Dynamics of an Alkane Guest	2019	▼
[Presentation] Soft Crystals Based on Pillar-Shaped Macrocycles "Pillar[n]arenes": Molecular Weight Sorting of Alkanes and Polymers	2019	▼
[Presentation] Pillar-Shaped Macrocyclic Compounds "Pillar[n]arenes": from Simple Molecular Receptors to Bulk Supramolecular Assemblies	2019	▼

[Presentation] Molecular-Scale Porous Materials Based on Pillar[n]arenes	2019	▼
[Presentation] Molecular-scale Porous Materials Based on Pillar[n]arenes	2019	▼
[Presentation] 柱型環状分子Pillar[n]areneの創成と機能性空間材料への展開	2019	▼
[Presentation] Molecular-Scale Porous Materials Based on Pillar[n]arenes	2019	▼
[Presentation] 柱型環状ホスト分子ピラー[n]アレーンを利用した結晶状態でのホスト-ゲスト化学	2018	▼
[Presentation] 日本発のホスト：ピラーアレーンの化学	2018	▼
[Presentation] 柱型環状分Pillar[n]areneの創成と機能性空間材料への展開	2018	▼
[Remarks] 生越研究室		▼
[Remarks] 生越研究室		▼

URL: <http://kaken.nii.ac.jp/grant/KAKENHI-PUBLICLY-18H04510/>

Published: 2018-04-23 Modified: 2021-01-27