

令和 5 年 12 月 6 日
愛 媛 大 学

有機伝導体の分子配列と電子構造を制御する分子の開発 ～有機超伝導体を開発するための新しい分子設計戦略～

このたび、愛媛大学大学院理工学研究科(工学系)の御崎洋二教授らの研究グループは、有機伝導体の分子配列と電子構造を精密に制御することに成功しました。この成果は愛媛大学リサーチユニット「エネルギーの高効率利用と貯蔵に関する材料開発研究ユニット(E-USE) (代表:内藤教授(理学系))」の一環としての共同研究によるものです。

同グループでは3つの分子を連結した三連結分子を開発することで、特性が異なる分子を規則正しく配列させ、超伝導状態を引き起こしやすい物質を作ることに成功しました。超伝導という状態では、送電の際のエネルギーロスがなくなるため、電気エネルギーの効率的な利用が可能になります。しかし超伝導を起こす物質は希少であることから、本研究成果は有機超伝導体を開発するための新しい分子設計戦略として注目されています。

本研究成果に関する論文は、英国王立化学会(RSC)の学術雑誌「Chemical Communications」に掲載され、オンライン版で公開されました(2023年10月18日)。また、編集部から高い評価を得ており、2023年11月25日に発行された掲載号の裏表紙に採用されました。

つきましては、ぜひ取材くださいますようお願いいたします。

記

掲載誌 : Chemical Communications

D O I : 10.1039/D3CC03198E

題 名 : A Triad Molecular Conductor: Simultaneous Control of Charge and Molecular Arrangements

(日本語訳) 三連結分子を利用して、有機伝導体の分子配列と電子構造を同時に制御

著 者 : Naoya Kinoshita, Atsuya Maruyama, Takashi Shirahata, Toshio Naito, and Yohji Misaki

責任者 : Yohji Misaki (御崎 洋二)・愛媛大学大学院理工学研究科

本件に関する問い合わせ先

愛媛大学大学院理工学研究科(工学系)

応用化学講座

教授 御崎 洋二

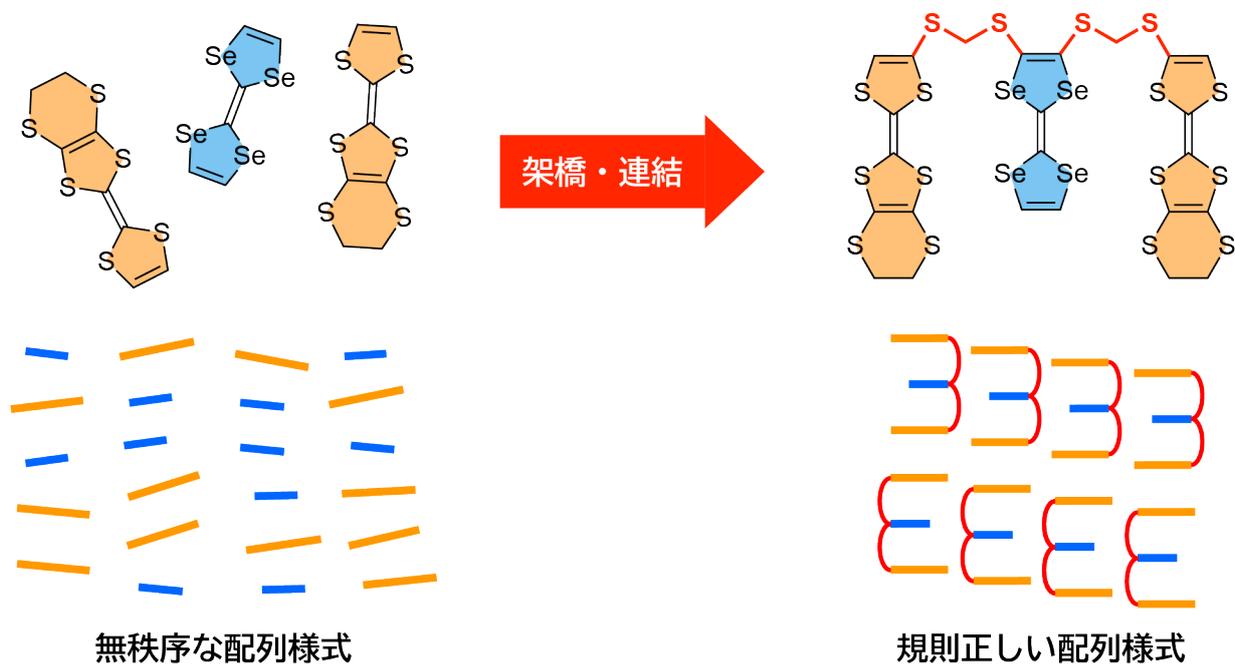
TEL : 089-927-9920

Mail : misaki.yohji.mx@ehime-u.ac.jp

※送付資料4枚(本紙を含む)

【詳細】

電気エネルギーの高効率利用に重要な超伝導を発現する物質を開発するためには、物質中における原子の配列を精密に制御する必要があります。そのためには、できるだけ多くの原子を、予め配列が決まったひとまとめの分子にして物質を設計できる有機物が有利です。最近の研究から、電荷秩序状態と呼ばれる物質の状態に圧力などを適切に加えることによって、超伝導になりうるとされています。しかし、電荷秩序状態を意図的に実現する方法は知られていませんでした。これまでに、偶然に頼り、電荷の異なる複数の構成分子を結晶中で配列させる試みが行われてきましたが、この方法では異なる電荷の分子が無秩序な配列になり、超伝導につながる電荷秩序状態にはなりませんでした。



本研究グループでは、3つの分子を連結した三連結分子を考案し、実際に合成することに成功しました。

その分子でいろいろな伝導体の候補物質を開発したところ、その中から期待した電荷秩序状態を発現している物質が見つかりました。今後は本物質に圧力などを加えて実際に超伝導になるか調査することに加え、関連する新しい分子も合成して、有機超伝導体の開発を目指します。

本研究成果は、2023年10月18日に英国王立化学会(RSC)の「Chemical Communications」誌電子版に掲載されました。

【論文情報】

掲載誌：Chemical Communications

題名：A Triad Molecular Conductor: Simultaneous Control of Charge and Molecular Arrangements

(日本語訳：三連結分子を利用して、有機伝導体の分子配列と電子構造を同時に制御)

著者：Naoya Kinoshita, Atsuya Maruyama, Takashi Shirahata, Toshio Naito, Yohji Misaki

DOI：10.1039/D3CC03198E

URL：<https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2023/CC/D3CC03198E>

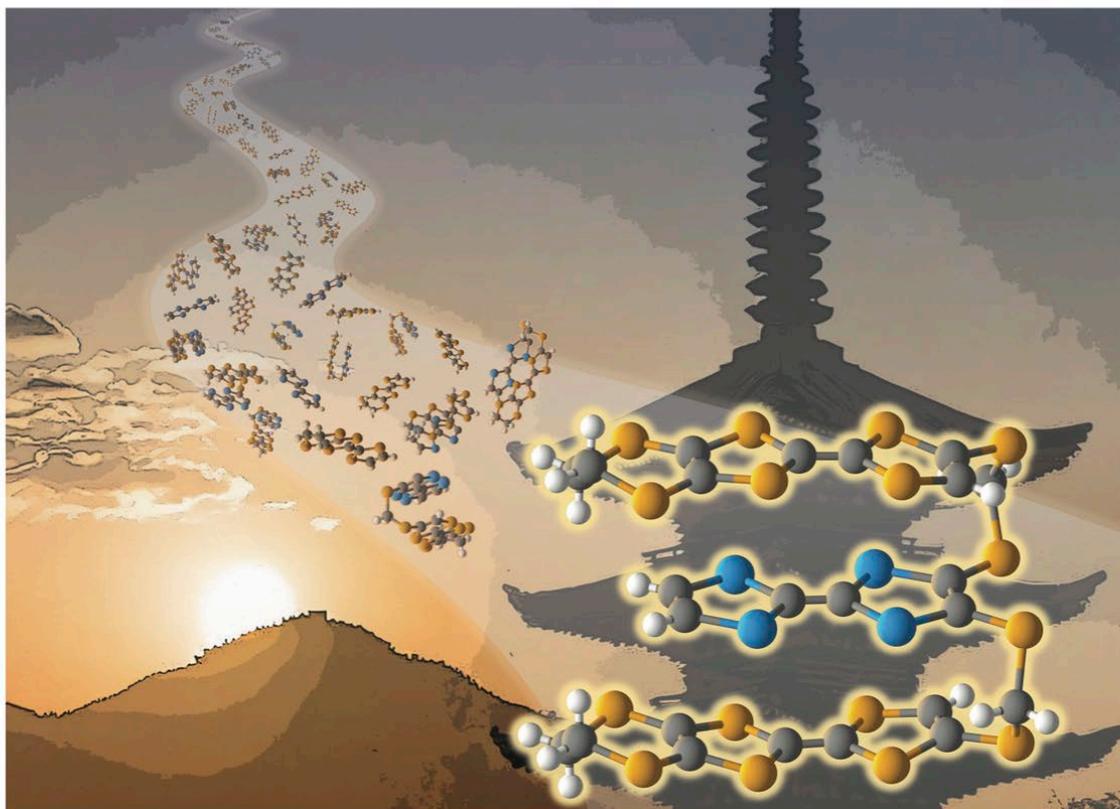
【研究費サポート】

- ・JSPS 科研費 JP19K05406, JP20H05621, JP19H02690
- ・文部科学省「マテリアル先端リサーチインフラ」事業(課題番号：JPMXP09S18MS1059)
- ・愛媛大学リサーチユニット「エネルギーの高効率利用と貯蔵に関する材料開発研究ユニット(E-USE)」

【掲載号の裏表紙】 2023 年 11 月 25 日発行

DOI : 10.1039/D3CC90372A

URL : <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2023/CC/D3CC90372A>

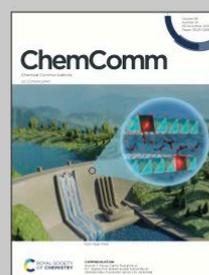


Showcasing research from Professor Misaki's laboratory,
Department of Applied Chemistry, Graduate School of
Science and Engineering, Ehime University, Ehime, Japan.

A triad molecular conductor: simultaneous control of charge
and molecular arrangements

In a flood of candidate molecules, three donor molecules
are selected to collaborate with each other to control the
charges and molecular arrangements in the crystalline phase
for realizing unstable charge-ordered states for possible
superconducting transitions under different thermodynamic
conditions.

As featured in:



See Takashi Shirahata,
Yohji Misaki *et al.*,
Chem. Commun., 2023, **59**, 13575.