

数ナノメートルスケールの分子導線の開発

Development of several-nanometer-scale molecular wire

研究分野
Department

ソフトナノマテリアル
Soft Nanomaterials

研究者
Researcher

家 裕隆
Y. Ie

キーワード
Keyword

電荷輸送材料、光・電子機能材料、分子導線
carrier-transporting materials, photo and electronic functional materials, molecular wire

応用分野
Application

分子エレクトロニクス、有機エレクトロニクス
molecular electronics, organic electronics

研究開発段階

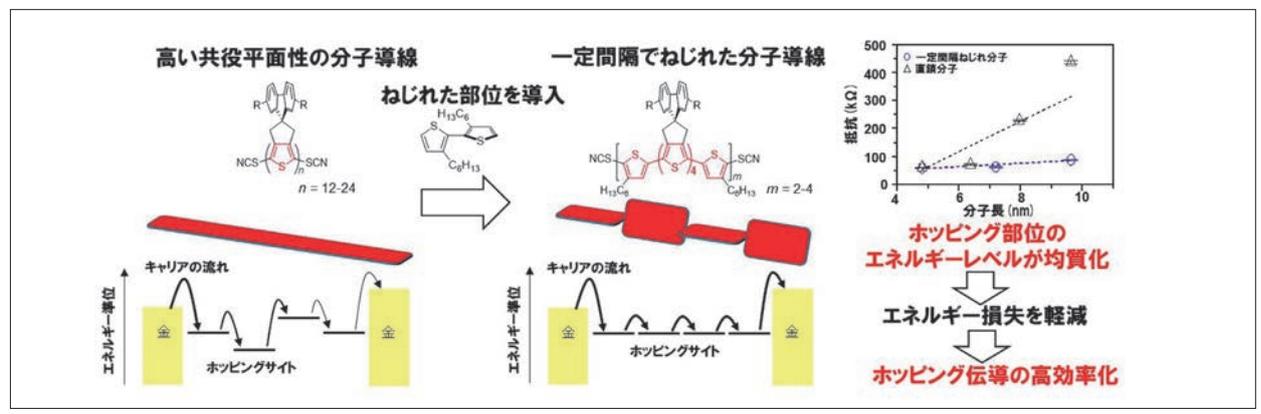


背景

分子レベルまで超微小化した分子エレクトロニクス実現のためには、高い電気伝導特性をもつ数ナノメートルスケールの分子導線の開発が不可欠です。分子内の長距離電気伝導において重要なホッピング伝導の高効率化の指針を得ることが、実用化に向けた重要な課題となっています。

概要・特徴

完全平面構造の分子導線に対して、一定間隔でねじれをもたせることで、分子内の分子内の電子準位 (ホッピングサイト) が均質化し、電気伝導特性が向上することを明らかにしました。



技術内容

分子の長さが数ナノメートルスケール以上になると、正孔などのキャリアが分子内に局在し、ホッピングサイトを飛び移りながら移動していくホッピング伝導が主要なメカニズムとなります。(1) 数ナノメートルスケール、(2) 分子間相互作用を排除した完全被覆構造、(3) 分子長の精密な制御、を兼ね備えた分子の有機合成を達成することで、「ホッピングサイトを均質に揃えることがホッピング伝導の効率化に有効」であることを実験的に初めて実証することができました。

社会への影響・期待される効果

- 高いホッピング伝導特性をもつ完全被覆構造の数ナノメートルスケールの分子導線が実現できます。
- 分子エレクトロニクス、有機エレクトロニクスに向けた、分子物性を活かした新機軸の分子開発が期待されます。

【論文 Paper】

[1] J. Am. Chem. Soc. 2021, 143, 599. [4] J. Phys. Chem. Lett. 2015, 6, 3754.
 [2] J. Phys. Chem. Lett. 2019, 10, 3197. [5] Chem. Eur. J. 2015, 21, 16688.
 [3] J. Phys. Chem. Lett. 2019, 10, 5292. [5] Angew. Chem. Int. Ed. 2011, 50, 11980.

【特許 Patent】

[1] 特許第4505568号 (2010/05/04)