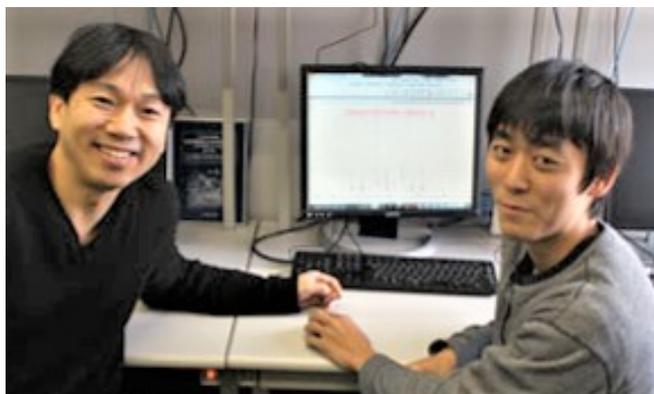


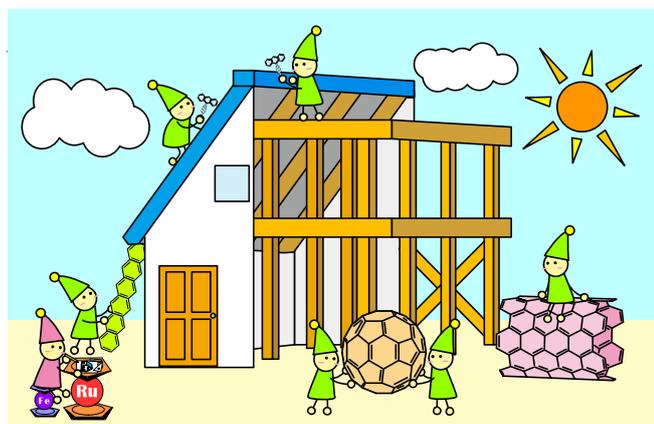
分子建築学・機能性超分子化学



寺尾 潤 教授

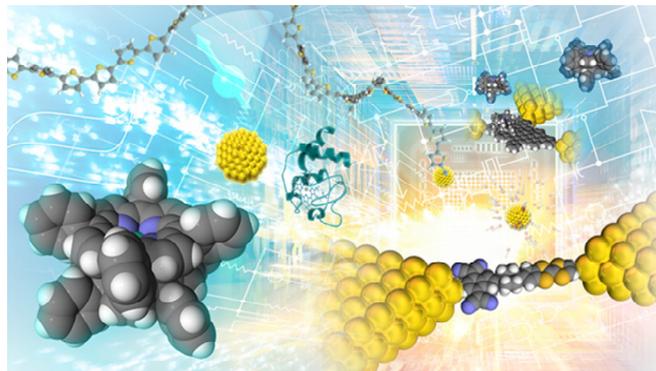
正井 宏 助教

Molecular Architectonics (分子建築学) は、有機分子をあたかも柱や壁、屋根にみたて建築物のように組み立てる技術を創出する学問で有り、当研究室学生は Molecular Architect (分子建築士) として、Molecular design (分子設計) と Molecular synthesis (分子合成) に参画し、個々の機能性分子をどの位置に、どのように組み合わせるかを緻密に設計し、世界最小の有機建造物・電子素子を自在に創成することを目指します。



分子建築学・分子建築士

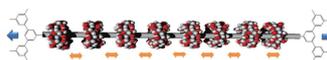
現代の我々の豊かな生活を支えるシリコン半導体を基盤とした電子素子は高集積化による性能向上を続けていますが、2020年代には微細化の限界に達すると予想されています(Mooreの法則)。この現況を踏まえ、Åスケールの機能性分子を基本素子とする分子エレクトロニクスに関する研究が注目されていますが、その実現には、シリコンを中心とした無機物を凌駕する物性を示す分子素子を設計・合成し、これらを集積化するプロセス技術の開発が不可欠です。そこで、寺尾研究室では有機化学・超分子化学を軸に応用物理・界面化学・理論化学分野と融合させ、斬新な分子建築学手法により極微小機能性分子デバイスの作製を目指します。



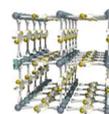
分子建築学による分子エレクトロニクスの実現

I) 共役高分子鎖の牽引・固定化・拡張・集積化による高電荷輸送能を発現する超分子型高分子材料の開発

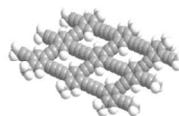
牽引する



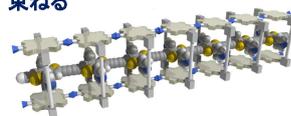
固める



広げる

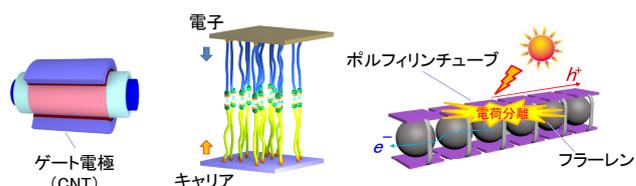


束ねる



分子建築学による高分子共役鎖の熱的ゆらぎ抑制

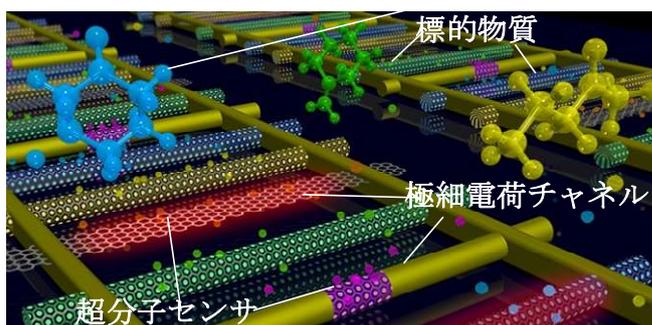
II) 従来のシリコン系デバイスにない入出力挙動を示す“有機分子ならではの化学変換”を利用したナノスケール電子素子のビルドアップ型作製法の開発



I. 分子トランジスタ II. 単電子発光素子 III. 単分子バルクヘテロ型太陽電池

ビルドアップ法によるナノスケール有機電子素子の創製

III) 超分子化合物の分子認識能、極細酸化ナノチャンネル、LSIを融合した超高感度センサシステムの創製



超高感度・超低消費電力センサの作製

<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/terao/>

連絡先

教授 寺尾潤 16号館 702B号室

TEL: 5454-6748

E-mail: cterao@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

主な著書および総説

- 1) “Cross–Coupling Reaction of Alkyl Halides with Grignard Reagents Catalyzed by Ni, Pd, or Cu Complexes with a π -Carbon Ligand(s)”, *Acc. Chem. Res.*, **41**, 1545–1554 (2008).
- 2) “Pd-catalyzed Cross-coupling Reactions of Alkyl Halides”, *Chem. Soc. Rev.*, **40**, 4937–4947 (2011).
- 3) “Synthesis and Physical Properties of Three-Dimensionally Insulated Molecular Wires”, *Single-Molecule Electronics -An Introduction to Synthesis, Measurement and Theory-*, Springer, 2016.

主な原著論文

- 1) “Insulated Molecular Wire with Highly Conductive π -Conjugated Polymer Core”, *J. Am. Chem. Soc.*, **131**, 18046–18047 (2009).
- 2) “Synthesis of Organic-Soluble Conjugated Polyrotaxanes by Polymerization of Linked Rotaxanes”, *J. Am. Chem. Soc.*, **131**, 16004–16005 (2009).
- 3) “Design Principle for Increasing Charge Mobility of π -Conjugated Polymers Using Regularly Localized Molecular Orbitals”, *Nature Commun.*, **4**, 1691 (2013).
- 4) “Synthesis of One-Dimensional Metal-Containing Insulated Molecular Wire with Versatile Properties Directed toward Molecular Electronics Materials”, *J. Am. Chem. Soc.*, **136**, 1742–1745 (2014).
- 5) “Enhancement of Phosphorescence and Unimolecular Behavior in the Solid State by Perfect Insulation of Platinum–Acetylide Polymers”, *J. Am. Chem. Soc.*, **136**, 14714–14717 (2014).
- 6) “A Typical Metal Ion-Responsive Color-Tunable Emitting Insulated π -Conjugated Polymer Film”, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **55**, 13427 (2016). (VIP paper, Front cover)

学生へのメッセージ

幅広い分野の基礎知識と研究を支える専門力の獲得による複眼的な思考能力はもちろんのこと、実験を通じた自然との対話から知的好奇心の刺激を受け、湧き出る豊かな想像力を涵養し、科学の本質を捉えられる超一流の研究者を目指しましょう。その実現のため、自らの原動力をもって広大な科学の世界を駆け巡り、若き溢れる創造力で未踏領域を走破し、日々夢になれる刺激的な研究を共に始めませんか？ 2016年9月に駒場に発足した新しい研究室です。最新の有機合成装置・分析装置が整備され、活気あふれる自由闊達な研究環境のもとに集いし精鋭の分子建築士達(助教：1名、特任助教：1名、D3：2名、D2：1名、D1：1名、M2：3名、M1：4名、B4：3名)と共に、世界最小(ナノメートルスケール)の有機デバイスを一緒に作製しましょう！

・興味をお持ちの方はいつでも研究室見学に来てください。結構おもしろい研究やってまっせ！！

2019年度研究室メンバー

