

並進運動の観察を指向した魚型分子の合成検討

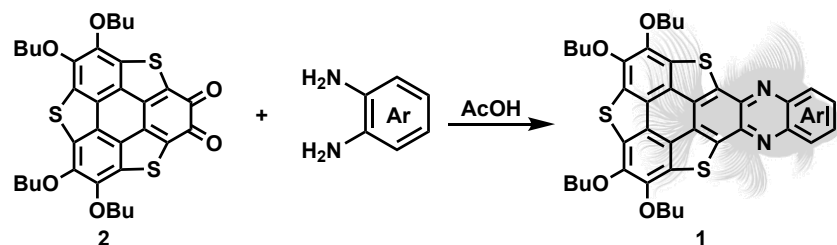
(埼玉大院理工) ○三浦 翼・古川 俊輔

Investigation of Synthesis of Fish-Shaped Molecules for the Observation of Translational Motions (*Graduate School of Science and engineering, Saitama University*) ○Tsubasa Miura, Shunsuke Furukawa

The forward motions in molecular machines have been achieved by precise control of the molecular geometries and their structural changes. The representative examples are molecular nanocars that mimics the structure and function of cars.¹ The movement of these molecules is classified into wheel-type motions, which is driven by the rotational motions of atomic groups corresponding to the wheels and the interactions with a metal substrate. However, artificial molecular machines that mimic various types of motion, such as wave motions, meandering motions and peristaltic motions in nature, have been unexplored. In this study, we designed **1**, that mimics fish swimming (wave motions of the bodies). The tail of **1** is composed of a trithiasumanene skeleton, which is a bowl-shaped π -conjugated unit, the inversion of the π -skeleton would trigger the wave motions of the body, resulting in translational motions. Here we discuss the synthesis of **1** by condensation reactions of orthoquinone derivatives **2** with various aromatic diamines. We will investigate the molecular motions using single molecule fluorescence spectroscopy and discuss the anisotropy of the molecular motions.

Keywords : Molecular Translational Motions; Bowl-Shaped π -Conjugated Molecules; Biomimetics; Fish-Shaped Molecules; Single-Molecule Fluorescence

分子機械における前進運動は、分子の幾何学構造とその構造変化を精密に制御することで実現されてきた。代表的な例として、車の構造と機能を模倣した分子ナノカーが挙げられる¹。この分子の移動は、車輪に相当する原子団の回転運動と金属基盤との相互作用によるもので、車輪型の移動形態に大別される。しかし、自然界が選ぶ波動運動型、蛇行運動型、蠕動運動型などのその他様々な移動形態を模した人工分子機械は未知である。本研究では、魚の遊泳（体の波動運動）を模倣した分子**1**を設計した。魚型分子**1**は尾部にボウル型 π 共役ユニットであるトリチアスマネン骨格をもつため、 π 骨格の反転が胴体の波動運動の引き金となることで並進運動すると予測した。魚型分子**1**は、合成法の知られているオルトキノン誘導体**2**を原料とし、種々の芳香族ジアミンを縮環することで合成する。単一分子蛍光 (Single-Molecule Fluorescence) 分光法を用いて分子運動を観察し、運動の異方性を議論する。



- 1) Kudernac, T.; Ruangsupapichat, N.; Parschau, M.; Maciá, B.; Katsonis, N.; Harutyunyan, S. R.; Ernst, K.-H.; Feringa, B. L. *Nature*. **2011**, 479, 208–211.
- 2) Sun, Y.; Li, X.; Sun, C.; Shen, H.; Hou, X.; Lin, D.; Zhang, H.-L.; Di, C.; Zhu, D.; Shao, X. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2017**, 56, 13470–13474.