

## 鈴木敏泰 (准教授) (1998年1月1日着任)

A-1) 専門領域：有機合成化学

A-2) 研究課題：

- a) 曲面グラフェン分子の開発 (芳香族ベルト・サドル)
- b) 電界効果トランジスタのための有機半導体の開発

A-3) 研究活動の概略と主な成果

- a) 最近、アームチェア型 CNT の最も短いセクションである  $[n]$  シクロパラフェニレン (CPP) の研究が進展しており、複数のグループにより [5]CPP から [18]CPP までが合成されている。我々も京大化研・山子グループとの共同研究により、いくつかの興味深い CPP 類縁体 (カーボンナノフープ) を合成した。次なる合成ターゲットとして、チューブ型の曲面グラフェン分子であるカーボンナノベルトが注目されている。1983年の提案以来、多くの合成化学者が挑戦しているが、いまだに完成の報告はない。我々は DFT 計算により、比較的小さな歪みエネルギーとある程度大きな HOMO-LUMO ギャップをもった分子を設計し、初のナノベルトの完成を目指している。ナノフープはベンゼン環同士がねじれているため、固体での分子間  $\pi-\pi$  相互作用が生じにくい。一方、ナノベルトはナノフープより長く、CNT と同じく一枚の連続した表面をもつ。このため、2次元的な分子間  $\pi-\pi$  相互作用を取りやすく、有機半導体などのユニークな固体物性が期待できる。昨年度は、Scholl 反応による環状フェニレンの酸化的脱水素反応を検討したが、目的とするナノベルト分子を得ることはできなかった。これは分子間の脱水素反応によりオリゴマーが生じること、反応の位置選択性を制御できないこと、および塩化鉄により塩素置換体が生成するためである。今年度は、フッ素置換した環状フェニレンの活性アルミナによる脱フッ化水素反応を検討した。まず、フッ素置換したオクタフェニレンでは、250 °C で反応が進行し、比較的小さな歪みの大きなテトラベンゾ [8] サークュレンを与えた。現在、さらに大きなフッ素化環状フェニレンを合成し、ナノベルト化の検討を行っている。

B-1) 学術論文

**E. KAYAHARA, R. QU, M. KOJIMA, T. IWAMOTO, T. SUZUKI and S. YAMAGO**, "Ligand-Controlled Synthesis of [3]- and [4]Cyclo-9,9-dimethyl-2,7-fluorenes through Triangle- and Square-Shaped Platinum Intermediates," *Chem. –Eur. J.* **21**, 18939–18943 (2015).

**Y. KURODA, Y. SAKAMOTO, T. SUZUKI, E. KAYAHARA and S. YAMAGO**, "Tetracyclo(2,7-carbazole)s: Diatropicity and Paratropicity of Inner Regions of Nanohoops," *J. Org. Chem.* **81**, 3356–3363 (2016).

B-8) 大学での講義, 客員

総合研究大学院大学物理科学研究科, 「構造物性科学」, 2016年12月6日–9日.

#### B-10) 競争的資金

科研費若手研究(B),「チューブ状多環芳香族炭化水素の合成」, 阪元洋一 (2006年–2007年).

#### C) 研究活動の課題と展望

京大化研・山子教授を代表者とするCREST「超分子化学的アプローチによる環状 $\pi$ 共役分子の創製とその機能」が2016年3月で終了した。リング構造をもつCPPは、そのベンゼン環の大きなひずみにもかかわらず、芳香族性が十分に保たれている。共同研究者として、このことを実験的に示すことができたことは、CPP構造の基本的な理解としてよかったと思う。今後は、よりカーボンナノチューブに近いナノベルトの完成と有機デバイスへの応用を目指していきたい。