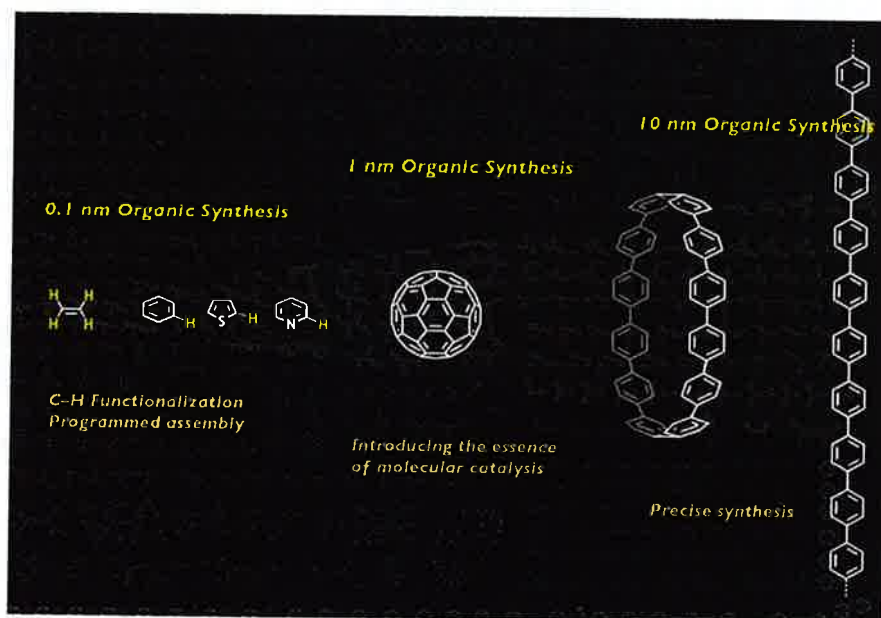


# 3次元空間の精密有機建築化学

伊丹 健一郎

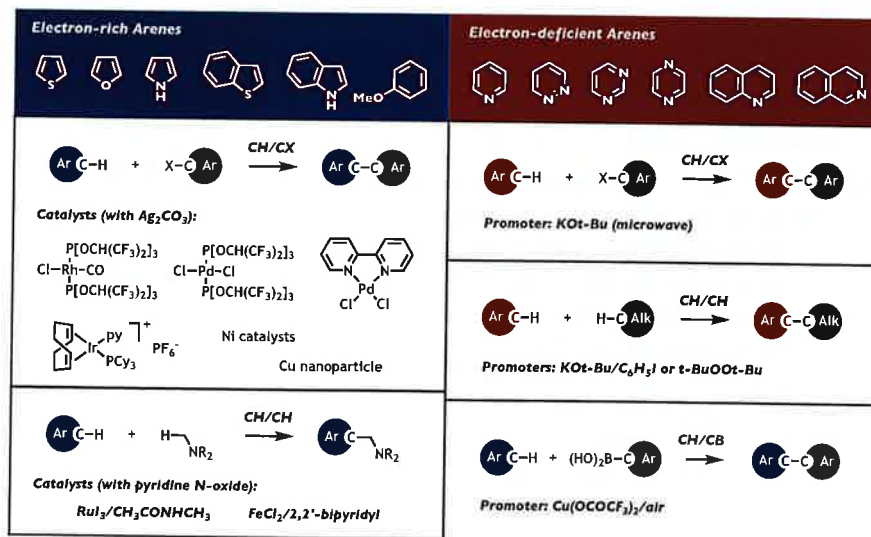
名古屋大学大学院理学研究科

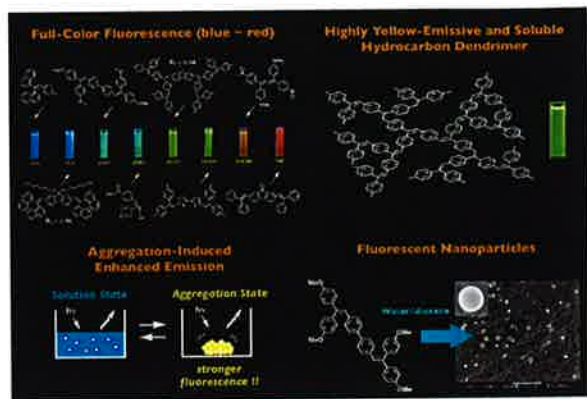
サイエンスの進展における新物質創製の担う役割は極めて大きく、有機合成化学は今後のさらなる発展と進化が期待されている。我々の目標は、「原子・分子レベルから意のままにビルドアップし、空間と機能を自在に操る」という化学者共通の夢の実現に積極的に貢献する合成化学者であることである。本研究では、分子サイズという階層性で分類した3つの合成化学(0.1 nm, 1 nm, 10 nm)の新方法論を開拓し、有機合成化学の守備範囲と可能性を大幅に拡大することを目指した。



## 0.1 ナノメートル精密有機合成

これまでの有機合成が得意としてきた「結合を切る、つくる」という技術を飛躍的に発展させ、真に有効な0.1ナノメートル精密有機合成方法論を模索した。特に有機化合物にユビキタスに存在するC-H結合を活性化し変換する新反応・新触媒の開拓とこれを用いた有用物質群のプログラム合成を行った。

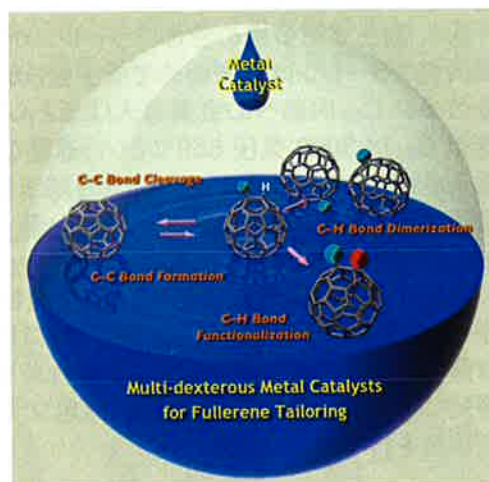




この課題の主な成果としては、①C-H結合の触媒的変換に基づく多置換オレフィンのプログラム合成<sup>1</sup>、②多置換オレフィン骨格を有する拡張π電子系の創製<sup>2</sup>、③共役デンドリマーのプログラム合成法の開発とユニークな発光特性をもつ炭化水素デンドリマーの発見<sup>3</sup>、④プログラムされた多成分連結反応の開発と生理活性物質の合成<sup>4</sup>、⑤C-H結合の触媒的変換に基づく芳香環連結法の開発<sup>5</sup>、⑥オリゴアレン類のプログラム合成法の開発と新しい光電子機能性物質の発見、⑦C-H結合のみを用いた有機分子連結反応の開発<sup>6</sup>、が挙げられる。

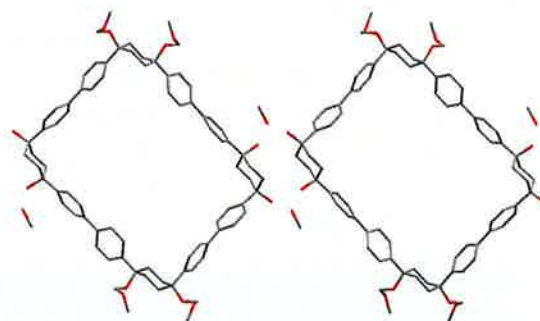
### 1 ナノメートル精密有機合成

明確な構造をもち、かつ機能が約束された有用ナノ構造体の新しい変換法の開発を中心課題とし、1ナノメートル精密有機合成方法論を模索した。特にフラーレンの効率的な化学修飾を促進する精密分子触媒を開発することに成功した。この課題の主な成果としては、①フラーレン骨格への自在な官能基導入を可能にするロジウム触媒の開発<sup>7</sup>、②フラーレンへの有機ボロン酸の付加反応を促進するパラジウム触媒の開発<sup>8</sup>、③フラーレンC-H結合の触媒的変換に基づく機能性フラーレンの合成、④置換ヒドロフラーレンのC-H結合切断触媒の開発、⑤パラジウム触媒を用いたフラーレンへの多重付加反応の開発とキラルフラーレン誘導体の創製、⑥フラーレン触媒の開発、が挙げられる。



### 10 ナノメートル精密有機合成

0.1~1 ナノメートルスケールの精密合成手法を駆使して、10 ナノメートルスケールの構造体の精密ボトムアップに挑んだ。主な成果として、①環状パラフェニレン(カーボンナノリング)前駆体の合成、②ポリパラフェニレン誘導体の効率的合成・精製法の開発、③ポリパラフェニレン誘導体(共役ポリマー)の基盤上へのマイクロパターン化法の開発、が挙げられる。



#### 発表論文

1. Reviews: (a) *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **2006**, 79, 811. (b) *Synlett* **2006**, 157. Examples (2005~): (c) *Synlett* **2005**, 1802. (d) *Org. Lett.* **2005**, 7, 1219.
2. Review: (a) *Chem. Eur. J.* **2006**, 12, 3966. Examples (2005~): (b) *J. Org. Chem.* **2005**, 70, 2778 (**Selected as "Heart Cut" in The American Chemical Society**).
3. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2006**, 45, 2404 (**Highlighted in Synfacts**).
4. (a) *J. Am. Chem. Soc.* **2006**, 128, 1464 (**Highlighted in Synfacts**). (b) *Org. Lett.* **2006**, 8, 1419 (**Highlighted in Synfacts**). (c) *Org. Lett.* **2006**, 8, 729. (d) *Org. Lett.* **2005**, 7, 4725. (e) *J. Org. Chem.* **2005**, 70, 6933.
5. (a) *J. Am. Chem. Soc.* **2006**, 128, 11748 (**Highlighted in Science and Synfacts**). (b) *Tetrahedron* **2008**, 64, 6073. (c) *Org. Lett.* **2008**, 10, 3607 (**Highlighted in Synfacts and J. Synth. Org. Chem. Jpn.**). (d) *Org. Lett.* **2008**, 10, 4673. (e) *Chem. Lett.*, in press. (f) *Top. Curr. Chem.*, in press.
6. *Chem. Eur. J.* **2008**, 14, in press.
7. (a) *J. Am. Chem. Soc.* **2007**, 129, 8080 (**Highlighted in Synfacts**). (b) *McGraw-Hill Yearbook of Science & Technology*, in press.
8. *Org. Lett.* **2008**, 10, 4609.