

材料科学と生命科学を加速する次世代型カップリング反応の開発



名古屋大学・ITbM・拠点長/教授

伊丹 健一郎

科学研究費助成事業(科研費)

機能性 π 電子系の多様性指向合成
(2004-2005 若手研究(B))

ユビキタス結合の触媒的直接変換法
の開発と応用(2007-2009 若手研究(A))

炭素-水素結合変換による統合的
合成化学の開拓(2009-2011 若手研究(S))

2005-2009 科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業 さきがけ「3次元空間の精密有機建築化学」

2010-2013 内閣府最先端・次世代研究開発支援(NEXT)プログラム「芳香環連結化学のブレークスルー」

2013-2019 科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業 ERATO「伊丹分子ナノカーボンプロジェクト」

医薬、エレクトロニクス材料などの多彩な機能・応用が知られている芳香環連結化合物は、持続可能社会の実現に不可欠な物質である。これまでのクロスカップリング反応(2010年ノーベル賞)に取って代わり得る次世代型カップリング反応によって、芳香環連結化合物を迅速かつ選択的に合成する手法の開発が強く求められてきた。

芳香環連結化合物の化学合成と機能について新境地を拓くことを目指し、まず有機化合物に最も豊富に存在する炭素水素結合の直接変換によって芳香環連結化合物を合成する方法(新反応・新触媒)を開発した。

さらに、開発した次世代型カップリング反応を駆使して、医農業関連分子、植物成長制御分子、生物時計制御分子など生命科学分野の進展に寄与する多くの生物活性分子の創製に成功した。さらに、カーボンナノチューブ、ナノグラフェンの精密合成を達成するとともに、正曲率と負曲率の π 曲面を併せもつ全く新しい3次元湾曲ナノカーボン分子「ワープド・ナノグラフェン」の合成にも世界で初めて成功した。

開発した新触媒が市販化され(例えば、Ni-dcype触媒)、多くの製薬会社や化学会社の研究開発現場で日常的に用いられるようになった。また、CPPなどの芳香環連結化合物も市販化され、材料科学分野での応用研究も加速的に進んでいる。現在、これらの研究は世界トップレベル研究拠点(WPI)に選ばれた名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所(ITbM)やJST-ERATO伊丹分子ナノカーボンプロジェクトで精力的に展開されている。

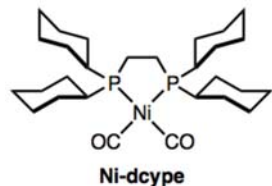


図1(上) 次世代型カップリングのための新しいニッケル触媒「Ni-dcype」(2013年より市販化)

図2(右) 次世代型カップリングによって合成に成功した新奇3次元湾曲ナノカーボン分子「ワープド・ナノグラフェン」

