

有澤 光弘 (Mitsuhiro ARISAWA)

阪大院薬 (Osaka University, Graduate School of Pharmaceutical Sciences)

医薬品・農薬等の生理活性物質や有機 EL・色素等の機能性分子の合成では、Pd クロスカップリングに代表される有機金属触媒反応が鍵反応として幅広く用いられているが、これまで精力的に研究されてきた均一系金属触媒を用いる場合、一般的に適切なリガンドの添加が必要である。

一方、ここ 10 年の間に、Pd ナノパーティクル (Pd nano particles; PdNPs) 触媒とそれを用いる反応が報告されるようになった。PdNPs は高活性であることから、より温和な環境調和的条件下で反応が進行する特徴を有している。例えば、ホスフィンや含窒素複素環カルベン (NHC) を始めとするリガンドの添加が必要な 0 価/2 価 Pd 触媒を用いる伝統的な均一系金属触媒反応が、PdNPs を用いると、リガンドフリーで進行することが最近判明した。NPs の利用はコスト面は勿論、後処理や生成物精製の面での利点が多いことから、特に医薬品や機能性分子の合成分野でその重要性が増している。しかし、10 回以上と複数回利用が可能で、1 ppm 以下と金属漏洩量の少ない金属 NPs 触媒、即ち液層コンビナトリアル合成に使用できる金属 NPs 触媒の開発は、筆者が研究に着手した 2009 年当時では例が無く、現在でも挑戦的な研究分野である。

このような状況下、筆者は担持固体として使用された例の少ない半導体や金属板に注目し、金属ナノ粒子が自己組織的多層状に集積する独自の方法 (その場ナノ粒子・ナノ空間調整法; *in situ* PSSO 法と名付けた) を発見し、硫黄修飾金に担持した Pd 触媒 SAPd (Sulfur-modified Au-supported Pd) の開発に成功した。SAPd を用いると、Pd クロスカップリング (鈴木-宮浦カップリング、Buchwald-Hartwig 反応) だけでなく、炭素 (sp^2 及び sp^3)—水素結合活性化反応、ダブルカルボニル化反応、アリールエステルのアリール基除去反応、レドックス酸化還元反応等がリガンドフリーで進行する。SAPd は板状であり、ピンセットで取り扱うことが出来る操作上の利便性や原料や生成物を吸着しない特性を有している。1 枚の SAPd を用いて異なる生成物を連続的に合成出来ることから、液層コンビナトリアル合成用 Pd 触媒としても有用である。*in situ* PSSO 法は NiNp 触媒 SANi、RuNp 触媒 SARu、FeNp 触媒 SAFe など他のナノ粒子触媒も作製出来る特徴を有し、これらを用いたリガンドフリー反応も可能である。

謝辞 周東智教授 (北大院薬)、藤岡弘道教授 (阪大院薬) をはじめとする共同研究者各位に深謝する。

