

磁性ナノ粒子触媒の表面高機能化と精密有機合成反応への応用

(大阪大) ^{もり こうすけ} 森 浩亮・^{よしおか なおき} 吉岡 直輝・^{こんどう ゆういち} 近藤 佑一・^{やました ひろみ} 山下 弘巳

次世代触媒の開発には、高い効率と選択性をもって望みとする化学反応を簡便にかつ迅速に進行させるだけでなく、環境にも人にも優しい自然共生型の物質変換プロセスの構築が要求される。我々はこれまで磁性ナノ粒子を基盤とした高機能触媒の開発を行ってきた¹⁾。本研究では、高い触媒効率を発揮させるための『高表面積』、触媒の磁石分離を可能とするための『磁性』、さらに水中での触媒反応を可能とする『水溶性』を同時に兼ね備えた多機能付与触媒を開発した²⁾。具体的には、Fe 磁性粒子を核、その表面を触媒活性金属である Pt で被覆し、さらにシクロデキストリン(CD)で安定化した水溶性磁性 FePt ナノ粒子(FePt-CD)を合成した。FePt-CD は水を溶媒とした水素化反応において、一般的な疎水性 FePt ナノ粒子を用いたトルエン溶媒中での反応より極めて高い活性を示す(図 1)。つまり、FePt-CD の水に対する高い親和性および、表面近傍に触媒活性成分である Pt が濃縮析出しているためと考えられる。

同様にキラルな BINAP 修飾 FePd 磁性ナノ粒子触媒を合成した(図 2)。不斉配位子は、磁性ナノ粒子の凝集を抑制するための安定化剤としてだけでなく、反応基質の立体認識・立体区別を行うキラルな修飾剤として機能し、ファインケミカルズ合成に重要な不斉 Suzuki-Miyaura カップリング反応に応用できることを見出した。さらにこれら磁性ナノ粒子は、反応後、磁石により容易に分離・回収でき、再利用も可能であるため、操作性・安全性・経済性を兼ね備えた新規触媒プロセスの構築が期待できる。

図 1. シクロデキストリン修飾 FePt 磁性ナノ粒子による水中での水素化反応

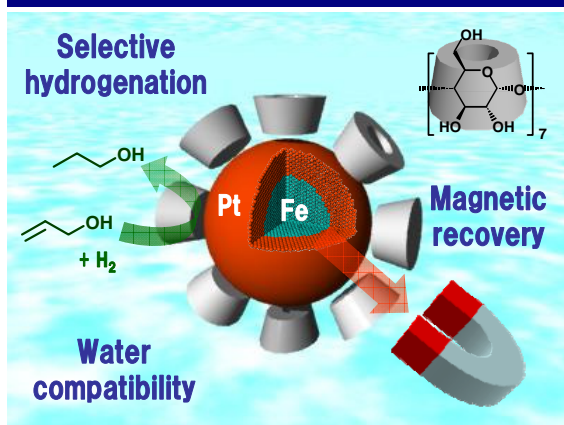
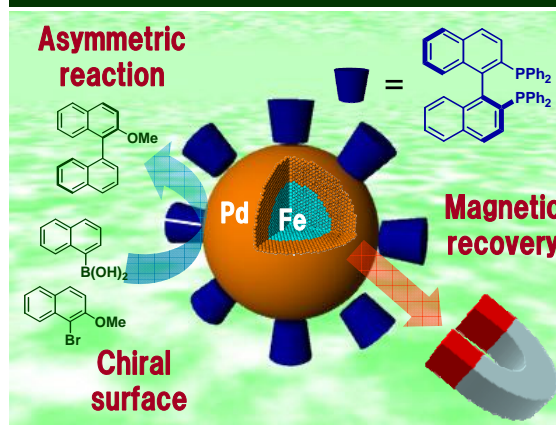


図 2. キラル BINAP 修飾 FePd 磁性ナノ粒子による不斉カップリング反応



1) K. Mori, Y. Kondo, S. Morimoto, H. Yamashita, *J. Phys. Chem. C*, **112**, 397 (2008); K. Mori, K. Sugihara, Y. Kondo, T. Takeuchi, S. Morimoto, H. Yamashita, *J. Phys. Chem. C*, **112**, 16478 (2008).

2) K. Mori, N. Yoshioka, Y. Kondo, T. Takeuchi, H. Yamashita, *Green Chem.*, in press.

3) K. Mori, Y. Kondo, T. Takeuchi, H. Yamashita, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, in press.