

オリンピック金属ナノ粒子触媒を用いた 環境調和型官能基変換反応

(阪大院基礎工)○満留 敬人・三上 祐輔・能島 明史・水垣 共雄・實川浩一郎・金田 清臣*

近年、結晶性無機化合物に固定化した金属ナノ粒子は、液相反応系において従来の錯体触媒とは異なる選択性や、より高い活性を示すことが報告されている。我々は、ヒドロキシアパタイト(HAP)やハイドロタルサイト(HT)などの結晶性無機担体に固定化した金、銀、及び銅のオリンピック金属ナノ粒子が、アルコールやシランなどの酸化反応やニトリルの水和反応、さらに、ニトロ基やエポキシドの選択的還元反応などの環境調和型官能基変換反応に特異的かつ高い活性を示す固体触媒となることを見出した (Scheme)。

1. HAP固定化金属ナノ粒子

従来のシラン酸化反応では、クロロシランの加水分解や量論量の酸化剤を用いたシラン酸化により行われてきたが、HAP固定化銀ナノ粒子(Ag/HAP)は水を酸素源とし、有機溶媒を必要とせず芳香族シランをシラノールへと変換できる。また、HAP固定化金ナノ粒子は、芳香族シランだけでなく、脂肪族シランの酸化反応をも効率よく進行させた。さらに、上記Ag/HAP触媒は中性条件下、水中でのニトリルの水和反応を促進し高選択的にアミドを与えた。

2. HT固定化金属ナノ粒子

HTに金及び銀ナノ粒子を固定化したAu/HTやAg/HT触媒は、エポキシド、アミド、スルホキシドなどの様々な含酸素化合物の高選択的脱酸素反応を進行させる。これらの触媒回転数はこれまでに報告された触媒系より2桁以上大きい値を示す。これらの固定化オリンピック金属ナノ粒子触媒は固体であるため、反応終了後、ろ過するだけで容易に分離・回収が可能であり、再使用を行っても活性が低下することがない。

