

空气中で安定で再生・再利用可能な有機合成用金属錯体触媒の開発と実用化



大学院理工学研究部(工学)
教授 會澤 宣一

研究分野

Research area

無機化学 合成化学 高分子化学 機能物質化学

研究のキーワード ▶ 金属錯体化学, 有機金属化学, 錯体・有機金属触媒, 機能性高分子

研究内容

Research content

有機液晶や有機EL素子等の電導性有機材料の精密合成には、ホスフィンPd(0)錯体等の低酸化数金属錯体を触媒とした炭素-炭素カップリング反応が極めて有用であるが、嫌気下での反応が必要であり、触媒の再生・再利用が困難であるため、Pd(0)触媒の工業的実用化の妨げになっている。このような背景から空气中で安定に扱うことができ、再生・再利用可能な、実用的なPd(0)等の低酸化数金属錯体触媒の開発を行なっている。

研究のポイント

Research point

1. ホスフィン硫黄を配位子に用いることによって、空气中でも安定に使用できる有機合成Pd(0)触媒を開発できた。
2. 本触媒は硫黄との反応で再生可能である。
3. Pd(0)をホスフィン硫黄高分子に担持させることによって、固体触媒としてリサイクルを容易にした。
4. 他の遷移金属錯体でも実用的な有機合成錯体触媒を合成できる。

産学連携への取組、期待

現在、パラジウム触媒は有機精密合成に欠かせないものとなった。触媒がリサイクルできることによって、配位子の有機リン系化合物や高価なパラジウム塩を廃棄せずに使用できる。また、本触媒ではホスフィンの酸化による触媒の分解は、空气中でも起こらないため、嫌気条件は必要ではなく、反応過程を低コスト化できる。(特許番号: 5135582、名称: パラジウム錯体及びその製造方法、触媒並びに反応方法、登録日: 2012年11月22日、発明者: 會澤宣一、出願人: 国立大学法人富山大学)

さらに、現在新しい触媒反応の開発を行っている。

研究 REPORT

ホスフィン硫黄 Pd(0) 錯体 (図1) は空气中でも酸化されずに高い触媒活性を示す。反応終了後、再び反応基質を添加すると反応が再び開始したことより、基質が消費され触媒サイクルが回っていても、空气中で本Pd(0)触媒は分解しないことが判明した。

そこで、ホスフィン硫黄 Pd(0) 高分子錯体を合成し (図2)、反応後濾過してリサイクルを容易にした。炭素-炭素カップリング反応 (鈴木-宮浦カップリング) を空气中高温 (125°C) で繰り返し行なったが、ほとんど触媒活性が落ちなかった (図3)。

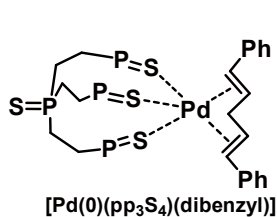


図1 ホスフィン硫黄 Pd(0) 錯体

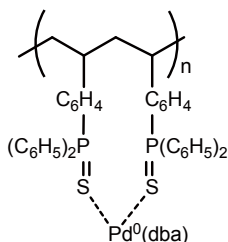


図2 ホスフィン硫黄 Pd(0) 高分子錯体

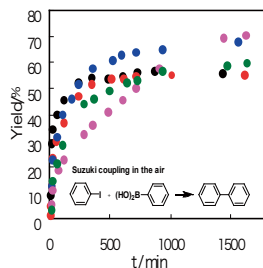


図3 カップリング反応の繰り返し実験例 (1回目●、2回目●、3回目●、4回目●、5回目●)