

第19回 G S C 賞 奨励賞

固体表面の多機能触媒作用による  
環境調和型フラインケミカルズ合成

東京工業大学 本倉健氏

医薬品・高分子・機能性材料の前駆体となるフラインケミカルズの合成には高機能触媒の開発が必要である。これらの有機合成反応には金属錯体触媒や有機分子触媒などの均一系触媒が従来は主に用いられてきたが、触媒の分離・回収・再使用が難しい問題があった。

一方で、触媒活性種を担体表面に担持した固定化触媒では、担体表面の立体障害や固定化による活性点構造の変化によって、触媒活性が低下すると一般的に考えられてきた。

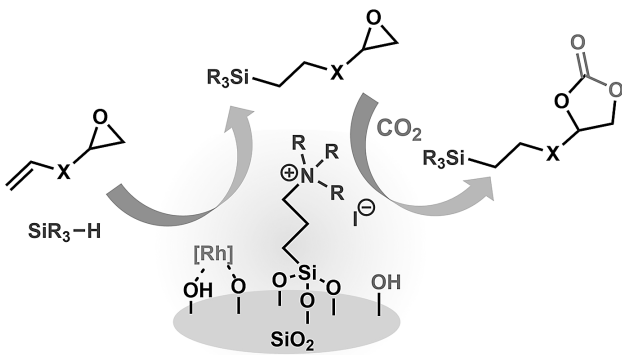
本倉氏は、同一表面上に複数の活性種を固定することで、固定された活性点間の協奏効果を誘発

させ、固定化触媒を用いる高効率なフラインケミカルズ合成に成功した。例えば、シリカアルミナなどの固体酸表面にアミノ基を固定することで、表面の酸点とアミノ基由来の塩基点が協奏的に機能し、炭素-炭素結合形成反応が加速することを発見した。この現象

活性点間の「協奏効果」を誘発

は金属錯体や有機分子触媒へも適用可能であり、Rh錯体とアミノ基を固定した触媒ではオレフィンのヒドロシリル化反応における協奏効果が発現した。この反応におけるRh基準の触媒回転数は190万回に達し、貴金属使用量の大幅な低減を達成した。

さらに、Pd錯体とシリカ表面のシラノール基との協奏効果を活用することで、アリルアルコールの活性化を可能とし、水のみを副生成物とする求核剤のアリル化反応を実現した。加えて、第四級アンモニウム塩などの



分子触媒のデザインと、それらの固定化による表

の連続反応が可能となる。例えば、Rh錯体と

第四級アンモニウム塩、さらには表面シラノール基の効果を融合することで、CO<sub>2</sub>・エポキシオレフィン・ヒドロシランからのワンポットでのシリルカーボネート合成へと展開した。

これらの成果は、合成プロセスにおける投入エネルギー・貴金属使用量の低減や副生成物の最小化・CO<sub>2</sub>など多様な資源の活用を実現するものであり、環境調和型のフラインケミカルズ合成の実現へ向けて大きく貢献するものであることから、G S C 奨励賞にふさわしいと認められた。