

東北大学大学院理学研究科・教授 寺田 眞浩氏

Masahiro Terada



## （業績）「高機能性有機酸ならびに有機塩基触媒の創製」

寺田眞浩氏は、有機酸ならびに有機塩基の高機能化を目的とした斬新な分子設計のもと、これらの官能基を有する有機分子触媒の開発研究において先駆的な研究を展開し、多彩な不斉触媒反応系を開拓した。以下にその代表的な研究業績を述べる。

### 1. 高機能性有機酸触媒の創製：キラルプレンステッド酸触媒の設計開発

プレンステッド酸は、有機合成において最も汎用される触媒であるが、プレンステッド酸に関する従来研究の多くは超強酸による高活性の獲得に関心が払われ、プロトン化された反応基質と共役塩基との相互作用をいかに希薄にするかに主眼点が置かれてきた。これに対し、同氏は共役塩基との相互作用なくしては成り立たないプレンステッド酸触媒による有機変換反応の高度立体化学制御を従来とは全く異なる設計コンセプトにより成し遂げた。すなわち“水素結合を鍵相互作用として有するキラルプレンステッド酸触媒”による有機変換反応のエナンチオ制御である。同氏は、他の有機酸には見られない構造的な特徴と化学的な性質を備えたリン酸に着目し、これに軸不斉を有するピナフチル骨格を組み合わせたキラルプレンステッド酸触媒の設計開発に世界に先駆けて成功した。この同氏の研究とは独立に、学習院大学の秋山教授より、時を同じくして同様の研究が報告され、現在、秋山教授、寺田氏の両日本人研究者による研究は、純国産の極めて独創的かつ革新的な研究として世界をリードし、酸触媒の従来研究からは全く想像することすらできなかったプレンステッド酸触媒による高度立体化学制御という新たな研究分野を確立した。

開発当初は、有機化合物の炭素骨格の構築法である炭素-炭素結合生成反応を中心に、その後、炭素-ヘテロ元素結合生成反応、さらには環化付加反応などの求核付加反応を基軸としたバリエーションへと展開し多彩な反応系の不斉触媒化を達成している。同氏のキラルプレンステッド酸触媒研究の豊富さは、これら従来反応系の不斉触媒化にとどまらず、そもそも酸触媒であるという特徴を活かした触媒反応系への展開、新たな高活性キラルプレンステッド酸触媒の設計開発による基質適用範囲の拡充、それによる触媒反応系の開拓へと展開している点が

挙げられる。一方で、有機分子触媒と金属錯体触媒を組み合わせるという革新的なアイデアのもと、従来では困難であった変換反応の開発へと結びつけるなど、斬新な着想のもとに独創的な研究を展開している。

### 2. 高機能性有機塩基触媒の創製：キラルプレンステッド塩基触媒の設計開発

同氏はキラルプレンステッド酸触媒の設計コンセプト、“水素結合を基軸とする分子間相互作用”をキラルプレンステッド塩基触媒の分子設計へと展開することで高機能性有機塩基触媒の開発にも成功している。これまで一般的な有機塩基ではその塩基性が不十分のため、限られたプロ求核剤の活性化にしか適用できなかったこと、また、高度立体化学制御を可能とする触媒分子の設計が困難であったことから立体化学制御を目的とした有機塩基触媒の開発は大きく立ち遅れていた。同氏は、酵素反応の鍵官能基であり、有機強塩基として知られているグアニジンに着目し、このグアニジンの水素結合形成に基づく基質認識能と、これに軸不斉ピナフチル骨格を組み合わせることで極めて高い触媒活性と高度立体化学制御能を具備したキラルプレンステッド塩基触媒の設計開発に成功した。さらに同氏は、従来有機塩基触媒をはるかに凌ぐ高活性の実現を目的として超強塩基性を備えた高機能性有機塩基触媒、ビスグアニジノイミノホスホラン触媒の設計開発にも成功し、従来系では成し得なかった酸性度の低いプロ求核剤の適用を可能とした触媒反応系の開拓へと結びつけることに成功している。

以上のように、寺田眞浩氏は水素結合を介した相互作用を武器とするという従来にない斬新な発想のもと、高機能性を具備した有機酸触媒の開発に世界に先駆けて成功した。さらに、酸触媒における分子設計戦略を、高機能性有機塩基触媒の開発へと展開し、そのいずれにおいても卓抜した研究成果を挙げ、国内外から高い評価を受けている。よって同氏の業績は有機合成化学協会賞に相応しいものと認める。

〔略歴〕 昭和 63 年 東京工業大学大学院理工学研究科  
博士前期課程修了(平成 5 年 博士(工学)取得)  
現在 東北大学 大学院理学研究科 教授