



21世紀以降のサステイナブルかつ豊かな世界を支える*d*-ブロック遷移金属触媒を用いた有機合成

d-Block transition metal catalysis in organic synthesis for a sustainable and prosperous world in the 21st century and beyond



●
根岸英一 Ei-ichi NEGISHI

H. C. Brown Distinguished Professor of Chemistry, Purdue University

先進国で少子化問題が深刻化するかわら、世界的には人口は着実にかかなりの速度で増加している。言うまでもなく、時とともにより多くの食料、衣料、燃料等が必要となる。これらの主なものが有機化合物であることは周知のことで、古くから農林、水産、鉱業等により自然資源から得られてきたが、これらに関する種々の問題が時とともに深刻化することは明白で、様々な抜本的対策が必要とされる。

筆者は排ガスかつ global warming の元凶と思われる CO_2 と H_2O を化学的かつ実用的にリサイクルして活用することが必要不可欠であり、これらを経済的かつ安全に達成することこそ今日の化学者に課せられた今世紀最大の課題の1つであると考えている。現時点で十分満足のいく解決策はまだないと思うが、原理的に考えて十分に実現可能なものと信じている。

振り返ってみると、Fritz Haber (1918年ノーベル化学賞受賞) のアンモニア合成法は当時の食糧問題解決に大きく貢献し、その後も引き続き不可欠なものとして用いられている。衣料品に目を移すと、100年前はひとまずすべての衣料品は天然高分子である綿、絹や羊毛を用いて造られていた。前世紀の初め我が国からの米国への絹の輸出が制限されたことがきっかけで、石炭石油等からナイロンが化学合成され、女性用ストッキングやパラシュートの作成も含めて、諸々の分野でナイロンが絹に代わる合成化学繊維として台頭し、その後のポリエステル(テトロン等)、ポリアクリロニトリル、ポリエチレン、ポリプロピレン等々とともに前述の農林業から得られる天然高分子類を補うのみならず、種々の点で凌駕するに至っている。これぞまさに化学のマジカルパワーが我々の社会を救い、かつ豊かにしている顕著な例と言えよう。また、これらと並行して達成された H. Staudinger (1953年ノーベル化学賞受賞) の繊維と高分子に関する事実と概念的関係の解明や、K. Ziegler と G. Natta (1963年ノーベル化学賞受賞) のチタン触媒下の有機アルミニウムを用いたオレフィン重合反応等々は、我々の今後の研究に多くの基本的に有用な概念 (concepts and notions) を示唆してくれるであろう。

近年、金属を使わない有機合成がグリーンシンセシス、グリーンケミストリーの一条件として重視されているが、全体像をしっかりと捉えていない場合が多く、しばしば誤解を招いている。安価な金属 (Na, Mg, Zn, B, Al, Si, Ti, Mn, Fe, Cu 等) を含む塩類は、リサイクルを前提として、触媒はもとより量論試薬としても広く使われている。もちろん、金属を使わなくても総合的により良い結果が得られる場合には、その方がよりグリーンと言えるのは言うまでもない。

最後になったが、筆者はこれからのグリーン有機合成法開発の鍵を握るのは、これまで同様に Tc を除いた 23 の *d*-Block 遷移金属を高度に触媒的 (of high turnover number) に用いた高収率 (Yield), 高能率 (Efficiency), かつ高選択的 (Selectivity), つまり YES 的な有機合成法をより多く発見することであり、それにかかっていると信じてやまない。

英訳版は 247 ページをご参照下さい。English version, see pp 247.

© 2012 The Chemical Society of Japan