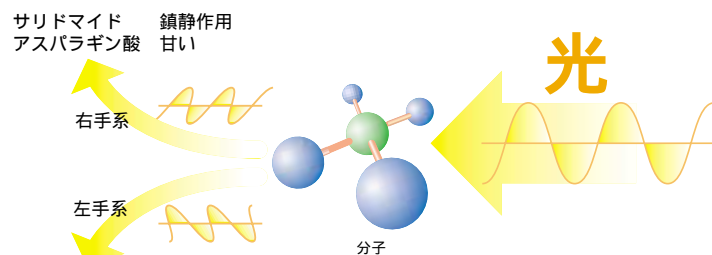


有機化合物の効率的な合成で、 医薬業界に旋風を巻き起こす

同志社大学工学部機能分子工学科教授
太田 哲男

光学活性で有機化合物の性質を特定

社会に役立つような有機化合物をいかに効率よく合成することができるのか。その有効な方法を研究・開発しているのが、太田教授率いる有機合成化学研究室である。その中でも、特に製薬メーカーなどから引き合いが多いのは、「光学活性な有機化合物」を合成する研究だ。一見、同じような分子構造を持つ化合物であっても、光を透過させたときに、位相（光の波）が右に曲がる性質を持つもの（右手系）と左に曲がる性質を持つもの（左手系）の二種類に分けられる。例えば、メンソールの原料となる「メントール」は、右手系のもので左手系のものでは味も匂いもまったく異なるのだという。「薬として用いる場合、どちらか一方の化合物を使えば素晴らしい効果を発揮するが、もう一方は毒になることもあり得る」と太田教授。かつて社会問題になったサリドマイド薬など



サリドマイド
アスパラギン酸 鎮静作用
甘い

サリドマイド
アスパラギン酸 催奇用
苦い

光学活性による性質の特定方法

は、右手系と左手系の性質を持つ化合物が混ざっていたために、恐ろしい弊害を生んでしまった。「アメリカのFDA（食品・医薬品局）では、光学活性物質を用いて薬を製造するときは、役に立つものだけを使用しなさいと通達している。今後、この分野でビジネスチャンスが広がっていくだろう」と太田教授は産学連携の可能性に期待を膨らませる。

世界的に評価された新触媒「ルテニウム・バイナップ」

では、右手系と左手系の化合物はどのようにして作り分けるのだろうか。光学活性な化合物を作るためには、反応をスムーズに進める触媒の働きが重要であるが、これまでは「バイナップ（BINAP）」というリン化合物と、「ロジウム」という金属を結合させた「ロジウム・バイナップ」と呼ばれる触媒が幅広く使用



おおた てるお
太田 哲男

同志社大学工学部機能分子工学科教授。専門分野は、合成化学、有機工業化学の研究。昨年からは始まった文部科学省の事業「サイエンス・パートナーシップ・プログラム（SPP）」に特別講師として参画。京都府立嵯峨野高校の生徒を招いて、化学の楽しさを伝える授業や実験を行っている。高校生のパワーに圧倒されながらも、夢はノーベル賞候補者を育てることだとか。

されていた。しかし、太田教授はロジウムによく似ていながら、あまり研究がされてこなかった「ルテニウム」という金属に注目。いまから十三年ほど前に、世界で初めて「ルテニウム・バイナップ」と呼ばれる新触媒を合成することに成功した。

「勝算なしに研究を始めたのですが」と謙遜気味に話す太田教授だが、この「ルテニウム・バイナップ」の開発により、右手系・左手系に作り分けできる化合物の種類は飛躍的に拡大。例えば、鎮痛剤として使われる「モルヒネ」は、その一方で強い「常用性」を持っているのが問題だったが、新しい触媒を使えば、人間にとって有害な部分を取り除いた良質な「人工モルヒネ」を合成することが可能となる。また、医薬品などの製造コストの低減にも有効で、「チエナマイシン」という抗生物質の場合、これまでの百分の一から千分の一程度のコストで大量製造ができるようになったという。

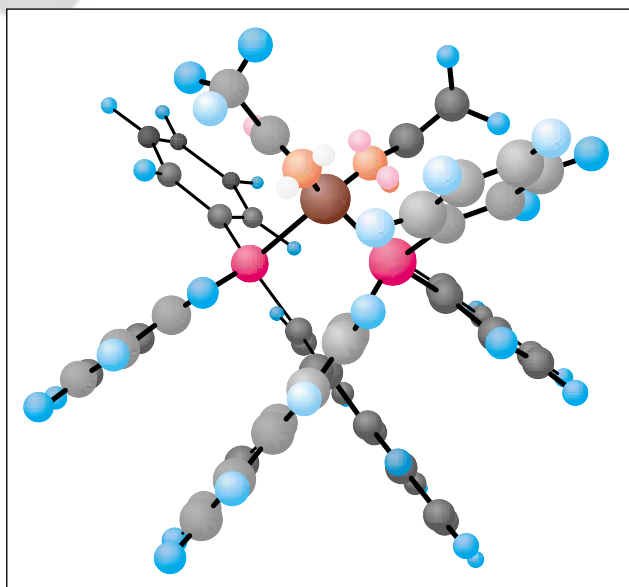
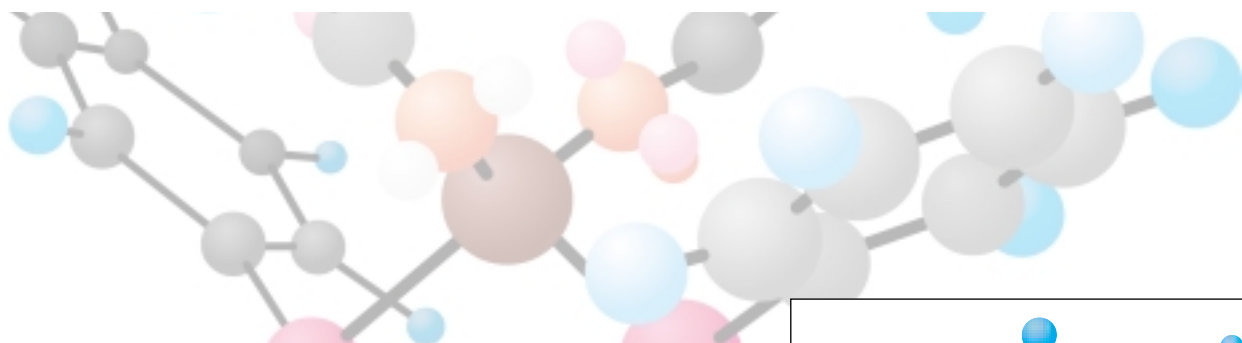


太田教授は同志社大学に赴任する前、野依良治氏（二〇〇一年度ノーベル化学賞受賞者）のもとで有機合成化学の研究を手がけていた。野依氏のノーベル賞受賞のきっかけとなった論文のうち、太田教授の「ルテニウム・バイナップ」に関する論文が最重要論文に採用されたという。まさに、太田教授の研究は世界に認められた画期的なものだったのだ。

環境に優しく、低コストなアルコールを合成

もう一つ、太田教授が大きな研究の柱としているのは、「水素化触媒を使ってエステルからアルコールを作る方法」の研究だ。水素化というのは、エステルの炭素 酸素結合を切り離して、その代わりに水素をくっつけて反応させる方法。従来より簡単なプロセスでアルコールを合成できる上、水素は非常にクリーンで廉価な原料であるため、工業的にもニーズが高い。「使用頻度の高い化合物だが、効率的な合成方法が確立されていないものはたくさんある。そういう分野の研究開発に挑戦していきたい」と太田教授は意気込みを口にしている。

同じように、「金属触媒を使ってオレフィンからアルコール（エーテル）を作る方法」についても研究中だ。実用的なアルコールを合成するためには、オレフィンを構成する炭素分子の



光学活性有機物を効率良く作ることのできる触媒 (Ru-BINAP 錯体)

「片端」に水分子を結合させなければならぬが、どういうわけか水分子はオレフィンの「真ん中」の炭素分子と結合してしまうのだという。ほんのわずかな分子構造の違いではあるが、その化合物（アルコール）の性質はまったく異なったものになってしまう。いずれも実用化までにはまだしばらく時間がかかりそうだが、「うまくいけば、化学の教科書に掲載されるような代表的な 教科書反応 を作ることができる」。新しい環境製品の開発や製造コストの削減につながる研究として、今後ますます企業からの注目を集めていくにちがいない。

知的財産センターの開設でビジネスチャンスが拡大

化合物の反応に用いられる触媒のほとんどは大企業が特許を独占しているため、中小企業は

高額なライセンス料を支払い続けなければならない。そうした背景から、最近では「オリジナルの触媒がほしい」「特許にふれない触媒を教えてください」などといった中小企業からの問い合わせも少なくない。「こんなものがほしいというターゲットを明確にしてもらえれば、私たちが期待に応える余地は十分にある」。ルテニウム・バイナップやロジウム・バイナップ以外にも、さまざまな金属を組み合わせることで、無数のパターンの触媒を開発することも決して不可能ではないという。

今年二月には新たに同志社大学 知的財産センターが発足した。大学で発明・発見された案件を権利化し、共通の知的財産として社会に広く公開していこうというもので、特に中小企業にとっても利用価値が高まるものと思われる。「すぐに成果が生まれるというものではないが、中小企業のみならずには社外の研究所のような感覚で、気軽に大学のシーズを利用してほしいですね」。有機合成化学という領域に新しい息吹を吹き込む太田教授。企業との産学連携によって、さまざまな発想や技術のマッチングが進められ、同志社大学から明日のノーベル賞受賞者が生まれるのも夢ではないのかもしれない。

