

Creations of Organic Functional Materials and
Development of Their Synthetic Methods Based
on Characteristics of Hetero-Atoms
ヘテロ原子の特性を活用する有機高機能物質の
創製と効率的合成法の開拓

プロジェクトリーダー 中 井 武

東京工業大学 大学院理工学研究科 教授



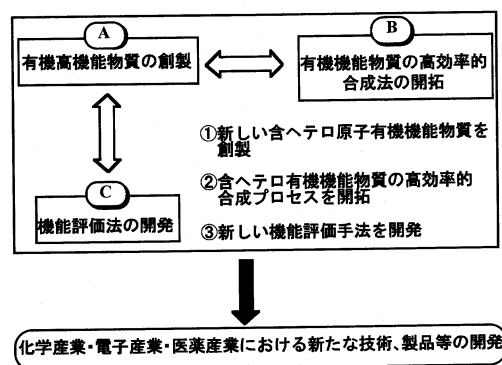
国際フォーラム IFOC-2 での研究成果発表風景

1. 研究の目的

ヘテロ原子の導入は、有機化合物の機能特性や反応性に大きな影響を及ぼす。従って、革新的な機能材料の創製には、“新しい含ヘテロ原子有機機能物質の設計・機能評価・効率的合成法の開拓”という一連の系統的研究が必要である。

本研究プロジェクトは、日本学術振興会第116委員会における10余年にわたる創造機能化学に関する産学共同活動を基礎にして提案されたものであり、本プロジェクトでは、新しい高機能材料・医薬品の創製を最終目標にして世界を先導しうる独創的な新化学技術の開発を目指す。

すなわち、本研究プロジェクトでは、窒素、酸素、硫黄、フッ素などのヘテロ原子の特性を合成・機能両面に活用して、一連の含ヘテロ原子有機化合物を設計・合成し、それらの機能特性を評価し、新規な高機能物質—液晶材料、抗酸化剤、環境適応型ポリマなど—を創出するとともに、機能材料・医薬品の創製に必要な含ヘテロ原子有機物質—光学活性含ヘテロ化合物、ヘテロ環化合物など—の効率的合成法の開発を目的とする。従って、本プロジェクトは、革新的な高機能材料の創製、ナノテクノロジーやキラルテクノロジーの推進、環境に優しい効率的プロセス技術の開発等に大きく貢献するものと期待されます。



2. 研究の内容

本研究プロジェクトの研究内容は次の3つに大別される。すなわち、「ヘテロ原子の特性の活用」を共通のキーコンセプトとする、(1)新しい含ヘテロ有機機能物質(液晶材料、生体機能材料、医薬品など)の創製、(2)ヘテロ環化合物、光学活性含ヘテロ有機化合物、含ヘテロポリマーなどの効率的合成プロセスの開拓、(3)新しい機能評価法の開発。具体的な研究内容は以下の通りである。

(1) 新しい含ヘテロ有機機能物質の創製

現在開発中の有機機能物質のいくつかをあげると、

- ・食用キノコに存在するインドロン(図A)の蛋白質複合体の光合成機能の解明、
- ・ピラゾリン環結合型C60(図B)およびクラウンエーテル-Caped C60(図C)の合成と光機能、
- ・新規なベンゾフラン型抗酸化剤BO-653(図D)の創製と作用機能の解明、
- ・ペプチド型生分解性吸水ポリマー(図E)の開発、
- ・新しい含ヘテロ環および含フッ素液晶材料の創製(図F,G)と機能評価、
- ・DNA特異的結合分子(例えば、図H)の創製と機能評価。

(2) 含ヘテロ有機化合物の効率的合成法の開拓

現在、次のような合成プロセス技術を開発中。

- ・遷移金属触媒によるカテコール類の超効率的合成法(図I)、
- 分子内ビスシリル化法の開発と光学活性アリルシラン類の効率的不斉合成(図J)、
- ・光学活性ピナフトール由来の不斉触媒の創製(例えば、図K)に基づく触媒的不斉合成法の開拓、
- ・モリブデン、タングステンの窒素錯体(図L)を用いる分子状窒素からの直接的含窒素ヘテロ環合成法の開拓、
- ・新しい15配位リン化合物スピロホスホラン(図M)を用いる(Z)-オレフィンの高立体選択的合成法の開発、
- ・新機能が期待されるポリシラシクロアルカン類(図N)の合成法の開発。

(3) 新しい機能評価法の開発

現在開発中の機能評価法としては、・熱分解ガスクロマトグラフィーによるキチン/キトサンのアセチル化度の簡易定量法の開発、・光応答機能を有するアゾベンゼン型液体クロマト用固定相(例えば、図O)の開発と分子認識能、などがあげられる。

以上の研究は、新機能材料の創製、キラルテクノロジーなどの新化学技術の推進、環境に優しい合成プロセス開発などを通して社会的貢献を果たすとともに、機能設計の新概念の提唱、効率的な新合成反応の創造、新機能評価法の開発を通して、材料科学、有機合成化学、触媒化学、高分子化学の学術的進展に貢献するものと期待される。

3. 研究の体制等

期 間：1996年10月～2001年3月

構 成：プロジェクトリーダー1名、コアメンバー1名、研究協力者11名(内企業研究者2名)で構成されています。この他、下記の研究室に所属している大学院生、従業員が多数この研究に参加しています。

実施場所：この研究の主拠点は東京工業大学、副拠点は名古屋大学ですが、以下の諸研究機関との協力方式で研究を進めています。東工大中井研究室、東大干鯛研究室、同二木研究室、都立大保母研究室、名大柘植研究室、京大伊藤研究室、同檜山研究室、阪大村井研究室、近畿大吉田研究室、広島大秋葉研究室、九大高木研究室、三井化学KK山口グループ、住友化学KK銅金グループ。

