

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム**  
**FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書**

研究開発課題名	: 触媒的要素-アリル結合形成法の開発
プロジェクトリーダー	: 昭和電工(株)
所属機関	: 昭和電工(株)
研究責任者	: 北村雅人(名古屋大学)

### 1. 研究開発の目的

アリルエーテル化合物の基礎化学品としての有用性は高い。Williamson 法に代表される量論的合成や、 $\pi$ -アリル Pd 触媒法等、様々な合成法が知られるが、未だ収率、選択性を満足する工業的製造方法が確立されていない。名古屋大学の北村らにより開発された CpRu/2-キノリンカルボン酸触媒は、極少量の触媒を用い、アルコールとアリルアルコールを 1:1 に混合すれば、ほぼ定量的にアリル化合物が得られる。一般性、化学選択性も高く、他の触媒系で必要な等モルの塩基化合物の添加も不要で、従来法よりも格段に優れている。本研究ではこの素反応を基盤に触媒の高性能化、最適化を行い有用化学品への応用を目指した。

### 2. 研究開発の概要

#### ①成果

**目標** 本研究課題においては、名古屋大学により開発されたアリル化触媒の更なる高性能化や最適化を進め、有用化学品への応用を目指した。これまでに確立済みのアリルエーテル合成法を基盤に、様々な元素-アリル結合形成へと展開する。配位子部にキラル環境を導入することで、アリル化反応の不斉化に応用する。これら触媒法を基礎技術とし、アリル化合物製品群、およびその酸化誘導体エポキシ樹脂の製品化を目指す。

**実施内容** 名古屋大学のアリル化触媒法をもとに、汎用性の拡大と、工業化を見据えた製造法の確立を行った。具体的には、「環状エーテル類の合成法の開発」「触媒的要素-アリル結合形成法の開発」「触媒的不斉アリル化反応の開拓」「工業化に向けた反応最適化」「本アリル化法により得られる製品の特性に対応した市場の調査」を実施した。

**達成度** アリルエーテル結合形成をもとに、他元素系へ展開し、その有効性を確認した。反応性は高く、極微量の触媒を作用するのみで、アリル誘導体に変換することができる。光学活性配位子を用いることで反応の不斉化も達成した。中規模スケールにおける製造も可能であり、工業化に向けた製造法を確立した。本アリル化法を活用し、超低ハロゲンエポキシ樹脂を開発した。

#### ②今後の展開

本開発において、名古屋大学のアリル化法の元素汎用性を明らかにするとともに、不斉反応への展開が可能となった。今後は、本法により供給可能なアリル化合物およびその誘導体であるエポキシ化合物の2つを標的に、事業化を進めたい。工業的な製造条件を確立することができ、製品化における障壁はない。様々な基礎化学品や、医薬品やその中間体、香料などを視野に展開を計りたい。

### 3. 総合所見

目標通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。本触媒系が、チオール類に対しても有効

であること、不斉収率が高いこと等は高く評価できる。工業化の可能性についても、触媒使用量の減少、安価なアリル化剤の適用、過剰量のアリル化剤の回収法検証等で成果が得られており、本アリル化法で超低ハロゲンエポキシ樹脂を開発できた点は特筆すべき成果である。さらに広範な展開を期待したい。