

2019年度 新産業創出研究会「研究成果報告書」

「樹脂製造用「押木触媒 2018 シリーズ」を新たな産業用途につなぐ基盤研究」

[岡山大・講師] [押木俊之]

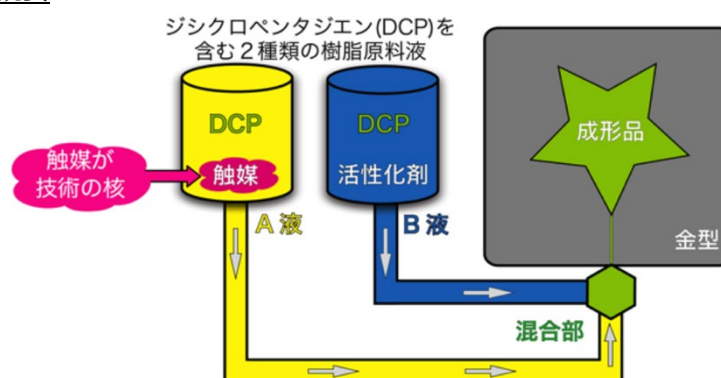
1. はじめに

成形樹脂を得る方法のひとつに RIM 成形法がある。RIM とは反応射出成形法のことであり、モノマー(樹脂原料)にジシクロペンタジエン(DCP)を用いる場合を DCP-RIM と呼ぶ。DCP-RIM で得る成形樹脂(石油樹脂)は、密度が 1.03g/cm^3 と同じ炭化水素樹脂のポリプロピレン(0.92g/cm^3)よりわずかに重い程度と軽く、衝撃強度は 6 倍以上、耐熱性は 50 度以上優れている熱硬化性樹脂である。DCP-RIM による樹脂製造は約 35 年前に実用化されたが、モノマーを樹脂化するための薬剤(触媒)の本質的な改良がなされぬまま、いわば小手先の工夫のみで現在に至っている。樹脂性能を抜本的に革新し、市場ニーズに即した樹脂を提供するためには技術の核である触媒の研究開発が不可欠である。

本研究は、約 10 年に渡る地道な研究開発の末にようやく生まれた、約 35 年ぶりの革新的な DCP-RIM 用触媒「押木触媒 2018 シリーズ」を、新たな産業用途につなぐための大学で進めるものである。「押木触媒 2018 シリーズ」の実用化研究は、すでに企業が進めており、大学はさらにその先を見据えた研究開発を進める。そのために、岡山県内企業 3 社の参画を仰ぎ、産業・市場ニーズに適合する研究開発を進める体制を構築した。

1-1: RIM 成形法による石油樹脂製造の概要

RIM 成形法により製造する石油樹脂は、汎用エンプラに匹敵する耐衝撃性等の強靱な物性を有し、絶縁性、耐薬品性に優れ、成形時の CO_2 排出量はポリプロ等の半分以下と省エネルギーにも優れている。この樹脂製造において、触媒とは液体の樹脂原料を固める硬化剤として働く。そのイメージとしては「固めるテンプレ」である。



1-2: これまでの触媒に関する研究経過

上述の石油樹脂の原理的な特性をさらに活かすべく、本申請者は RIMTEC 株式会社とともに、貴センターの支援を受けながら次の 2 つの技術開発を確実に進めた実績がある。

(a)2011 年度(新産業創出研究会):ルテニウム触媒法の量産技術開発の成功(第 8 回村川技術奨励賞受賞、山陽技術振興会)

(b)2012-13 年度(新産業創出研究会):樹脂の耐熱性付与を目指すタングステン触媒法の開発

この(b)について、期間内に予定の成果は残念ながら得られなかったが、継続して産学共同で研究開発を進め、遂に誕生したのが「押木触媒 2018 シリーズ」である。

1-3: 研究開発の特徴: 確かな産業ニーズを踏まえた大学での研究開発

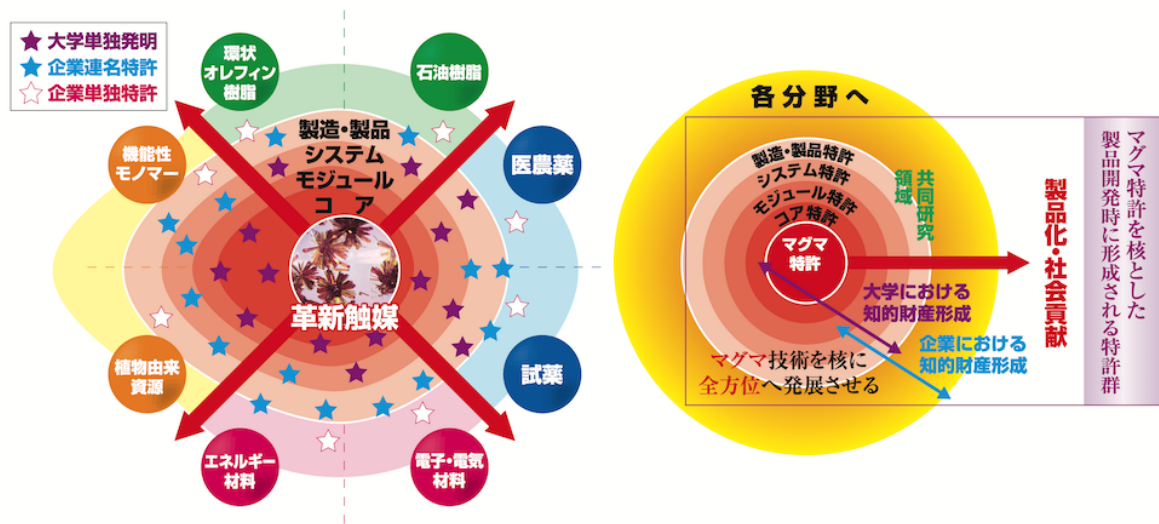
この誕生間もない「押木触媒 2018 シリーズ」を 2018 年 8 月に国内最大の産学マッチングイベント「イノベーションジャパン 2018」で発表したところ、国内外の 10 社以上から引き合いがあった。そのニーズは、樹脂特性としてみると、ある 2 つの方向性に分かれ、これこそが将来のビジネスとなりうる。これらの要求特性は、岡山県内企業の産業ニーズにも適合しており、これを目指すのが本研究開発である。

2.概要

当該産業分野で 35 年ぶりに誕生した革新触媒「押木触媒 2018 シリーズ」を起爆剤(シーズ)に、DCP-RIM の用途を大幅拡大し、新産業創出につなぐ研究を進める。具体的には、核心となる触媒活性種解明から特殊機能性モノマー等の反応性調査を進めた。

上図に示すとおり、岡山大学ではマグマ技術、マグマ特許を技術移転上の戦略として位置づけている。

岡山大学では、原理原則に近い技術を「マグマ技術」、それに関連する特許を「マグマ特許」と呼び、知的財産戦略のひとつに位置づけています。石油樹脂製造用に開発された革新触媒は、将来的に幅広い産業用途・用途展開が考えられます。岡山大学で生まれた発明を幅広く世の中で活用いただくため、さまざまな技術移転メニューを用意しています。



本研究が順調に進行した場合には、DCP-RIM 用に特化して開発された革新触媒が、大きな波及効果をもたらす可能性が高まり、社会貢献への寄与がますます高まる。

3.研究成果および今後の課題

触媒活性種の解明につながる各種分光学的分析のための予備的な検討を重ね、新たな手法を確立することができた。特殊機能性モノマー等の反応性調査のための条件を設定し、基礎的な要素を調べた。

3-1: 触媒活性種の解明に関わる新手法の検討

核磁気共鳴法(^1H , ^{13}C NMR)や赤外分光法のような通常の分光分析手法を用いて、樹脂化に直接関与する触媒活性種の解明を目指した。解明のための活性種生成条件の決定も含めて検討し、いくつかの要件を見いだすことができた。

さらに、6年前から取り組んでいた溶液 ^{183}W NMR 測定がついに自らの手で成功した。この ^{183}W NMR は古くから知られている手法だが、感度が極めて低く、公知文献上にも詳細な測定条件が開示してないため、測定条件の設定ができず、まったく信号を得ることができなかった。まだ基礎的なデータ収集の段階にとどまっているが、溶液中のタングステン化学種を確実に補足する溶液 ^{183}W NMR 測定に成功したことは、触媒活性種の解明につながる大きな進歩である。

3-2: 特殊機能性モノマー等の反応性調査

まず、特殊機能性モノマーの反応性を調べるための実験条件の確立を進めた。標品を別途合成するなど、諸条件を整備することにより、実験条件を確立することができた。この実験条件を適用して、特殊機能性モノマーの反応性を調べ、現時点での手持ちの触媒の特性を把握することができた。

4. おわりに

華々しい成果を得ることはできなかったが、新たな領域に挑戦することにより、将来につながる確実な結果を得ることができた。参画企業からも重要な指摘などを得ることができ、大変に有意義だった。引き続き、この枠組みで産業創造につながる研究成果を大学から産み出していく所存である。

5. 本研究の今後の計画

地域民間企業と連携し、継続して実用化を見据えた研究開発を進める。また、本委託事業とは別に、継続して研究会(C5ケミカル新技術研究会)を進めていく。

6. その他

(1) 出願特許(タイトル・出願番号・発明者・特許権者など)

なし

(2) 投稿論文(タイトル・学会名等)

なし

(3) 本研究会の参加企業・団体名

非公開



この事業は、競輪の補助を受けて実施しました。

<https://www.jka-cycle.jp/>