



平成 28 年度 TIA 連携プログラム探索推進事業「かけはし」 調査研究報告書(公開版)

【研究題目】

マスカスタマイゼーションを指向した気 - 液反应用触媒・装置開発のための調査研究

【整理番号】

TK16-10

【代表機関】

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

【調査研究代表者(氏名、連絡先 TEL & Mail)】

浅川 真澄、029-861-4473、masumi-asakawa@aist.go.jp

【TIA 内連携機関：連携機関代表者】

東京大学：小林 修

筑波大学：市川 淳士

【TIA 外連携機関】

旭化成ファーマ株式会社、味の素株式会社、イハラケミカル工業株式会社、宇部興産株式会社、オルガノ株式会社、株式会社カネカ、川研ファインケミカル株式会社、協和発酵キリン株式会社、コニカミノルタケミカル株式会社、金剛化学株式会社、JSR ライフサイエンス株式会社、株式会社セントラル科学貿易、大成建設株式会社、大日本住友製薬株式会社、第一三共株式会社、株式会社高砂ケミカル、株式会社タクミナ、武田薬品工業株式会社、田辺三菱製薬株式会社、千代田化工建設株式会社、中外製薬株式会社、デクセリアルズ株式会社、株式会社 DFC、DIC 株式会社、テックプロジェクトサービス株式会社、東京化成工業株式会社、東京理化学器械株式会社、東洋合成工業株式会社、株式会社中村超硬、日油株式会社、日京テクノス株式会社、日産化学工業株式会社、日光ケミカルズ株式会社、日揮株式会社、日機装株式会社、日本ゼオン株式会社、日本レドックス株式会社、株式会社日本触媒、日本電子株式会社、富士フイルム株式会社、マイクロトラック・ベル株式会社、三井化学株式会社、三菱化工機株式会社、横河ソリューションサービス株式会社、株式会社ワイエムシィ、和光純薬工業株式会社、等 49 社とコンソーシアム FlowST を通して連携、情報交換。

【報告書作成者】

浅川 真澄

【報告書作成年月日】

2017 年 4 月 3 日

【連携推進(具体的な連携推進活動内容とその活動の効果等)】

産総研コンソーシアム「フロー精密合成コンソーシアム(FlowST)」の場を活用して、フロー合成に関するワークショップ(非公開)を3回とシンポジウム(公開)を1回開催し、参加企業や大学等との連携推進を行った。

具体的には、ワークショップでは FlowST 会員企業から話題提供をしてもらうとともに大学の先生にご講演をお願いした。第2回ワークショップでは、京都大学の前一廣教授に「化学工学からみた化成品のフロー製造技術の特徴、課題、展望」と題して基調講演を行ってもらい、フロー合成において触媒開発や反応開発とともに化学工学的な知見を生かした研究開発が重要であること、及びフロー法のメリット等についてご講演をいただいた。また、第4回ワークショップでは、本調査研究の筑波大学の代表でもある市川淳士教授に「含フッ素小分子から生理活性物質や電子材料の構成要素を作る - フッ素置換基の特性を活用する分子変換法 - 」と題して講演を行っていただき、会場ではフッ素化合物のフロー合成について活発な議論が行われた。

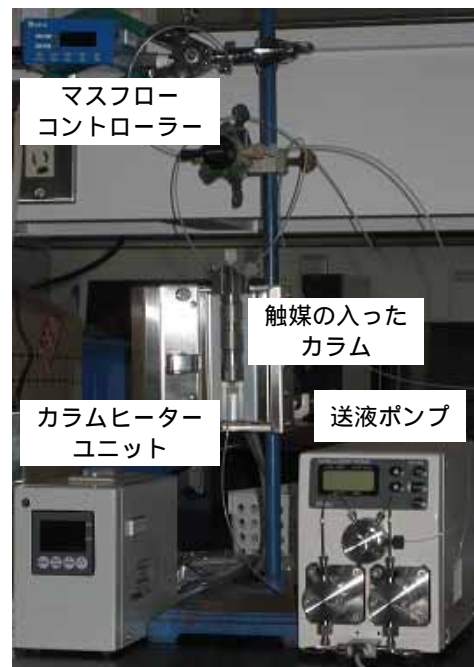
また、第1回シンポジウムは、TIAにも協賛に加わっていただき開催した。参加人数は170人、参加企業は65社にのぼった。日本化学会会長（中部大学）の山本尚教授には、「フローを用いる精密有機合成」と題して、ご自身のフロー合成のご研究もまじえながらご講演いただいた。京都大学の吉田潤一教授には、「マイクロフロー合成の展望」と題して、バッチ法に対するフロー法の優位性を基本的なところからご講演いただいた。経済産業省研究開発課長の岡田武様には「日本の経済とフロー精密合成」と題して、フロー合成に対する期待とともに、これからの研究開発は課題解決型ではなく、富や技術の再分配による日本経済全体に波及し得る研究開発であるべきと言う大変興味深いお話しが伺えた。その他にも、武田薬品工業株式会社の大内卓様からは「医薬品開発・製造へのフロー技術の活用」、東京農工大学の滝山博志教授からは「結晶粒子群の連続フロー製造」と題して、フロー法による医薬品の開発が如何に行われているか、フロー法による合成では問題になることが多い固体の析出を如何に制御するかといった、現状のフロー合成に直結するお話を聞くことができた。

【調査研究内容（実験等中心に背景・課題と実行された課題解決の内容と結果）】

気-液反应用触媒及び装置の開発を行うにあたり、市販のカラムヒーターユニット、送液ポンプ及びマスフローコントローラー等を組み合わせ、反応温度、液体流量、気体流量を任意に設定可能なフロー反応装置の構築を行った（右写真）。今後、この反応装置に改良を加えつつ、不飽和有機化合物の酸素酸化反応や水素化反応等を例に気-液の流れる状態の検討及び触媒の開発を検討する。

また、本調査研究の結果を生かして、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が行っている「エネルギー・環境新技術先導プログラム」の平成28年度募集に応募した。本プログラムは、エネルギー・環境分野の中長期的な課題を解決していくのに必要となる技術シーズを発掘し、将来の国家プロジェクトに繋げていくことを目的として行われているものである。本調査研究の東京大学の代表であり、かつ産総研触媒化学融合研究センターの特定フェローでもある小林修教授を研究代表者に「ファインケミカルズ製造のためのフロー精密合成の開発」を提案し採択された。本提案では、ファインケミカルズの製造に多用される多種多様な反応を5つの反応（基幹5反応）に整理し、それをフロー法で実現するとともに、反応生成物の分離精製までフロー法で行うことで、ファインケミカルズ製造にともない排出される廃棄物を減量し、引いては二酸化炭素の量を大幅に削減するための基盤的技術を開発するものである。

本調査研究で目指す「大量生産に対応しうる生産能力を維持しながら、原料やエネルギーの入手も考慮しつつ生産場所を選択可能であり、少量多品種をニーズに応じて効率的に製造しうるマスカスタマイゼーションのようなシステム構築」と同様、本提案もオンデマンド・オンサイトな製造技術を構築するものであり、本調査研究で得られた情報や連携は、本提案を進めて行く上でも重要な知見となると考える。



【今後の予定】

コンソーシアム FlowST を基盤に、本調査研究で得られた知見ならびに他機関との連携を広げ、大学及び企業との共同研究につなげていく。さらに、「ファインケミカルズ製造のためのフロー精密合成の開発」を通じてフロー合成の基盤技術を早期に開発し、将来的には産官学で連携した研究体制を構築、フロー製造を日本の「ものづくり」の強みにしていくべく研究開発を進める。

以上。