

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： 有機合成用鉄触媒の高機能化
2. 研究代表者： 永島 英夫（九州大学先端物質化学研究所 教授）
3. 中間評価結果

（1）研究課題の進捗状況と成果の見込みについて

●総合評価コメント

本研究課題は有機合成化学に従来用いられてきたパラジウムや白金などの貴金属触媒を、鉄系金属触媒への代替（元素代替）、固定化触媒を用いる触媒回収・再利用（元素循環）、触媒効率の極限までの向上（元素減量）を目的として、配位子場制御に基づく鉄触媒の開発と、固定化・フロー系などの媒体反応駆動原理の確立に基づく革新的触媒プロセスの開発を行うものである。研究代表者によるリーダーシップの下、オールジャパンともいえる多くの優れた研究者が鉄触媒開発グループとプロセス開発グループの2グループに束ねられ、研究が進められている。

鉄触媒開発においては、シリコン工業の基幹技術であるヒドロシリル化反応を担う白金触媒の代替を目標に、産業界との密接な情報交換に基づいて触媒設計を行い、ヒドロシロキサンアルケンへのヒドロシリル化を達成したことは特筆に値する。開発された触媒系は保存安定性、操作性に優れ、触媒回転数（TON）が 10^3 レベルの活性を達成しており、今後、産学連携研究の一層の進展による実用化に期待する。一方、触媒プロセスの開発に関しては、鉄を固定化したフロー系触媒によるアルケン水素化の実現など、研究計画の前倒しによる成果が得られている。固定化触媒技術の実用面での今後の展開にも期待する。さらに、これまで不可能であった溶液中の常磁性化学種の解析に、SPRING-8での硬X線、軟X線XAFS用の溶液フローセルの開発によって世界で初めて成功した成果は特筆に値する。既に鉄触媒を用いたクロスカップリング反応の反応機構解析などの成果が得られているが、他の反応系の経時変化観察にも応用可能な手法であり、基盤的な技術となることが期待できる。

鉄触媒開発はグリーンケミストリーの観点から世界的な関心が高い分野であり、本研究課題では、世界の注目に値する成果が得られつつある。しかしながら、現段階では世界に向けての情報発信が十分ではなく、国際的な評価を十分に得ているとは言い難い。国際的学術誌にレビューを投稿するなど積極的な情報発信を行うことによって、鉄触媒研究におけるわが国の世界的な優位性を示して欲しい。また、鉄触媒は本研究のメインテーマであり、プロジェクト後半においてはチームの総力を挙げて、鉄触媒の研究に取り組んでもらいたい。