

## 研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名：有機合成用鉄触媒の高機能化
2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名(研究機関名・職名は研究参加期間終了時点):

研究代表者

永島 英夫(九州大学先導物質化学研究所 教授)

主たる共同研究者

魚住 泰広(分子科学研究所 錯体触媒研究部門 教授)

高谷 光(京都大学 化学研究所 准教授)

國信 洋一郎(東京大学 大学院薬学系研究科 特任研究員(准教授相当))

吉戒 直彦(Nanyang Technological University Assistant Professor)

澤村 正也(北海道大学 大学院理学研究院 教授)

笹井 宏明(大阪大学 産業科学研究所 教授)

垣内 史敏(慶應義塾大学 理工学部 教授)

砂田 祐輔(東京大学生産技術研究所 准教授)

3. 事後評価結果

○評点:

A+ 非常に優れている

○総合評価コメント:

本研究課題では有機合成に用いられてきた白金、パラジウム、ロジウム、ルテニウムなどの貴金属触媒の鉄系触媒への代替(元素代替)、固定化触媒を用いる触媒回収・再利用(元素循環)、触媒効率の向上(元素減量)を目的として、オールジャパンともいえる多くの優れた研究者を2グループに束ね、配位子場制御に基づく鉄触媒の開発(鉄触媒開発グループ)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(プロセス開発グループ)が進められてきた。

まず、アルケンのヒドロシリル化反応に鉄系/コバルト系触媒を開発し、シリコン化学工業の長年の懸案であった脱白金化に道を開いたことは画期的な成果といえる。また、アルケン水素化への鉄-コバルト触媒の適用、従来のパラジウム触媒では不可能であったクロスカップリングを実現するC-C, C-N結合生成鉄触媒反応の開発、分離回収・再利用可能な原子移動型ラジカル重合用鉄触媒の開発等、種々の反応で鉄触媒の適用可能性を実証するなど、多くの技術ストックを蓄積できた。触媒固定系においては、多点制御配位子を開発し、マトリックス内部での反応基質・反応剤の自己濃縮を鍵とする反応システムを適用することで種々の反応の高性能化に成功しており、特にフロー系での鉄触媒によるアルケンの水素化反応の開発が評価される。さらに、従来の方法では解析が困難であった、溶液中における常磁性鉄系均一触媒の構造決定に重要な役割を果たす、溶液XAFS手法を確立したことは、鉄触媒研究の進展に寄与する、特筆すべき優れた成果である。

これらの数々の成果は、基礎科学の視点からも、また科学技術イノベーションの視点からもきわめて優れており、高く評価するとともに、CRESTとしては比較的大きなユニークなチームに理論化学者、企業アドバイザー、特許専門家が参画する理想的な体制を組織し率いてきた研究代表者のリーダーシップも特筆に値する。多くのレベルの高い原著論文や国際会議での発表、知財戦略に基づいた特許出願、国際シンポジウムの開催や国

際連携に向けた取り組みも高く評価でき、これらの活動は、若手研究者の育成にも大きく寄与しているものと考ええる。

今後は鉄触媒の理論基盤の構築に加え、貴金属触媒の代替を越えた鉄触媒でのみ進む反応の開拓を目指すなど、世界を先導する鉄触媒研究拠点としての今後のさらなる進展に期待する。