

領域番号	2702	領域略称名	精密制御反応場
研究領域名	高難度物質変換反応の開発を指向した精密制御反応場の創出		
研究期間	平成27年度～平成31年度		
領域代表者名 (所属等)	真島 和志(大阪大学・基礎工学研究科・教授)		
領域代表者 からの報告	<p>(1) 研究領域の目的及び意義</p> <p>有機合成化学は、創薬科学、材料科学、高分子科学などの物質科学を支える基盤科学技術であり、経済的にも見合うレベルで有用化合物を安定供給すること、そして新しい機能・生理活性を有する新規化合物を創製することが求められている。本研究領域は、入手容易で安価な原料利用、枯渇性資源非依存型の物質変換反応、環境負荷軽減等の高難度有機合成反応の開発を目指している。そのための基本戦略は、反応活性点周辺領域に新たに設計した反応性制御部位、基質活性化部位、選択性制御部位等を精密かつ自在に構築し、得られる独創的な反応場（高機能・高活性・高選択性触媒）を反応に活かすことである。すなわち、新しい「精密制御反応場」を創出し、最終的には高難度かつ有用な物質変換反応を開発することが目標である。</p> <p>本研究領域では、各班員それぞれの研究を基盤とし、異分野・関連分野の共同研究を強力に推進することにより研究上のブレークスルーをもたらし、さまざまな独創的な反応場の構築、新反応の開発を目指す。これにより従来不可能とされていた分子変換の実現や、予想もされなかった新反応を開発し、新しい「精密制御反応場の化学」を切り開く。これらの研究の達成によりものづくりが刷新され、医薬、農薬、機能性化成品、高分子材料などの合成ルートが一変するなどの大きな発展が期待される。従って、新しい「精密制御反応場」の創出は、高い機能を持った新規化合物の供給を可能にし、有機合成化学が支えている物質科学分野の発展に大きく寄与すると確信している。</p>		
	<p>(2) 研究成果の概要</p> <p>本新学術領域研究は15名の計画班員に加え47名の公募班員が加わって順調に成果を挙げつつあり、すでに344件の論文を国際的な論文誌に報告している。加えて本領域では、総括班が主導して異分野・関連分野の学术交流を強力に推進し、これにより多くの国内、及び国外の研究者との共同研究がスタートし、独創的な反応場研究が活発に行われ、すでに20件の成果が共著論文として発表されている。以下、各班の特筆すべき成果を記載する。</p> <p>A01は、有用な物質変換反応の開発を目指し、他の3つの班の支援も受けつつ、様々な反応場を駆使して高難度反応に挑戦し、例えば二酸化炭素の水素化反応によるギ酸合成で、従来系を越える活性を達成した。また、コバルト錯体を用いる触媒的窒素還元反応によるアンモニア合成に初めて成功した。</p> <p>A02は、新しい金属錯体反応場の構築を鍵として、高難度反応の実現を目指して研究を行い、例えばシランによる二酸化炭素の還元反応において世界最高の触媒回転頻度（TOF）を達成した。また、高分子担持配位子がさまざまな金属触媒反応に独自の反応性を付与することを見出した。</p> <p>A03は、タンパク質などの生体分子のキャビティを反応場として利用し、人工金属触媒の開発を進め、不活性C-H結合の活性化やメタセシス反応、また低級アルカンの水酸化を達成した。</p>		

	<p>A04 は、多核金属クラスター、キラル高分子などの巨大分子の内孔や界面の反応場に注目し、亜鉛とセリウムから形成される異種金属クラスターによる二酸化炭素とエポキシドの交互共重合反応を達成した。また、らせん高分子を配位子とするニッケル触媒によるトリインの不斉環化異性化による光学活性ヘリセン類の不斉合成反応を開発した。</p>
--	--

<p>科学研究費補助金審査部会における所見</p>	<p>A (研究領域の設定目的に照らして、期待どおりの進展が認められる)</p>
	<p>本研究領域では、反応活性点と反応に密接に関わる周辺領域を合わせた反応場に注目し、主として触媒開発による高難度かつ有用な物質変換反応の開発が積極的に行われている。これまでに、共同研究も盛んに行われ、極めて温和な条件での窒素分子のアンモニアへの還元や、炭酸ガスのギ酸誘導体への還元、炭酸ガスのポリカーボネートへの触媒的変換、シクロヘキサノールの脱水素反応など、いくつかの高難度物質変換に顕著な進展がみられており、期待どおりかつ着実な進展が認められる。</p> <p>一方、従来からの延長研究の成果との評価もあり、これまで極めて難しいとされてきた反応において真にブレークスルー的な成果が達成されたというレベルの成果を残りの研究期間で目指すことになると考えられる。今後、本研究領域全体を統一する概念を強く打ち出し、研究者の意識を共有することで、質的に高い緊密な共同研究を推進し、従来にない画期的な高難度物質変換が成し遂げられ、更に大きな学術的成果が得られることを期待したい。</p> <p>本研究領域内では共同研究の推進に加え、民間企業に所属する研究者の参画も増加が見られるとともに、公開シンポジウム、国際若手セミナーの開催、海外レクチャーシップ制度の設置などによって、若手研究者の育成が積極的に図られている。また、国際共同研究、国際的に評価の高い海外研究者の招聘、国際的な博士研究員の相互派遣など、国際的な活動が本研究領域全体の活性化に繋がっていると評価される。</p>