

領域番号	2802	領域略称名	配位アシンメトリ
研究領域名	配位アシンメトリー：非対称配位圏設計と異方集積化が拓く新物質科学		
研究期間	平成28年度～平成32年度		
領域代表者名 (所属等)	塩谷 光彦（東京大学・大学院理学系研究科・教授）		
領域代表者 からの報告	<p><u>(1) 研究領域の目的及び意義</u></p> <p>化学の究極目標の一つは、元素の絶対配置と相対配置を制御し、元素間の結合を自在設計することである。したがって、周期表の約8割を占める金属元素について、金属中心の絶対配置や非対称性を制御することは新しい物質科学を拓くための鍵となる。</p> <p>本領域研究では、金属元素を立体制御、反応場、物性発現のプラットフォームと捉え、従来未開拓であった金属錯体における非対称配位圏の設計・合成法と異方集積化法を理論・実験・計測により開拓することを目的としている。すなわち、配位結合の分子レベル制御（A01 分子アシンメトリー）に基づき、金属錯体ならびにその集積体（A02 集積アシンメトリー）、空間構造（A03 空間アシンメトリー）、電子状態（A04 電子系アシンメトリー）の非対称性・キラリティー構築を図る新しい学理「配位アシンメトリー」を創出する。この学理に基づき、新しい物質科学を拓くことを目的としている。具体的には、プロキラル金属錯体の不斉誘起などを含むキラル金属錯体の構築法、ならびにアシンメトリック構造集積のための新手法などを確立し、構造・機能・物性の異方性や指向性を有する新機能分子・材料へ展開する。未踏領域である配位結合の分子レベル制御からナノ・マイクロレベルに達する集積体、空間構造、電子状態の非対称性・キラリティー構築を、異分野融合により実現することによって、有機化学におけるキラル化学と双璧を成す新学術分野を拓くことができよう。</p>		
	<p><u>(2) 研究成果の概要</u></p> <p>「A01 分子アシンメトリー」では、金属錯体の第一配位圏の非対称化に基づく高次分子機能の開拓を目標とし、不斉補助基を用いる四面体型金属中心不斉錯体の構築と不斉触媒反応の開発や、調節酵素型の金属中心キラリティー反転制御、らせん配位高分子による円偏光発光（CPL）特性の制御などの成果が得られている。「A02 集積アシンメトリー」では、自己組織化を基盤とするアシンメトリーな高次構造・機能の創出を目指し、ヘテロポリ酸と柔軟なアンモニウム塩の自己組織化による巨大ナノシートの形成と部位特異的な光エッチング、キラルシリカ内部での希土類酸化物の合成とCPL特性など、アシンメトリック集積系に特徴的な機能創出が順調に進展している。「A03 空間アシンメトリー」では、高選択性・異方性・指向性を示す非対称高次機能空間の構築を目的とし、MOF 一次元細孔における高分子の不斉誘導や共重合のシークエンス制御、アシンメトリック超分子錯体カプセルの構築と糖などのキラル分子認識などを達成した。「A04 電子系アシンメトリー」では、非対称集積構造に基づくキラル物質変換およびキラル電子物性の創出を目指し、CuS/CdS ヘテロ構造ナノ結晶における近赤外局在表面プラズモン共鳴を利用した指向性熱ホール移動、シアン化物イオン架橋四核錯体の水素結合複合体における対称性の破れを伴う多重相転移の発現などに成功した。</p> <p>以上のように、今までに計384報（うち謝辞有り288報・共同研究論文72報）の論文が国際学術誌（査読有り）に発表され、順調に成果を上げつつある。</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>本研究領域は、金属錯体における非対称配位圏の設計、合成、異方集積化法を開拓するための学理の構築とそれに基づく新しい物質科学の創成を目的としている。分子、集積、空間、電子系の四つの研究項目で構成されており、総じて期待どおりの成果を上げていると評価できる。</p> <p>特に、非対称配位構造の合成等を中心に多くの研究成果を上げている。また、組織運営も良好であり、共同研究が活発に行われているとともに、アウトリーチ活動や、国内外の研究活動が着実に実行され、新学術領域としての研究体制がいかされている。さらに、若手研究者に対して、配位アシンメトリーに関する錯体合成・理論計算・物性測定等の講習を数多く開催し、大型放射光施設を用いた結晶構造解析に関する実習が行われるなど、研究領域内の活性化に積極的に取り組んでいることも評価できる。</p> <p>物質合成の方法論の確立という観点では期待どおりの進展がみられるが、合成化学という閉じた世界での価値判断だけではなく、合成された材料によって何ができるのか、電子光物性やバイオ応用など具体的な機能性のデモンストレーションが望まれる。</p>