

領域番号	2807	領域略称名	複合アニオン
研究領域名	複合アニオン化合物の創製と新機能		
研究期間	平成28年度～平成32年度		
領域代表者名 (所属等)	陰山 洋（京都大学・工学研究科・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>資源が乏しい我が国にとって、ものづくりは産業競争力の生命線である。無機材料において大勢を占める酸化物はこれまでに多くの物質が見出され、その合成手法も確立しているが、構造に共通点が多く、機能に制約があった。これに対し、最近注目を集めるのが、酸素、窒素、水素など複数のアニオンからなる「複合アニオン化合物」である。これまでの先駆的成果により、複合アニオン化合物に関する研究は我が国が優位性を有しており、今後様々な分野で発展する可能性があるが、物質設計指針がない、従来の解析手法が通用しない、研究者の分野がバラバラ、という3つの壁があった。以上のような背景において、出口により細分化、縦割り化された無機材料科学の従来の枠組みを超えた研究組織が不可欠と考え、本研究領域「複合アニオン化合物の創製と新機能」を立ち上げた。異分野の研究者が「化学結合」を作りながら、革新的機能が触媒、超伝導、電池など様々な化学・物理分野にまたがる物質科学の新しい学術分野を築き上げる。複合アニオン化合物では、従来型の物質では現れない、複数のアニオンがあってこそその新しい機能の創発が期待できる。加えて、アニオンとしてはクラーク数上位の元素も数多いことから、産業応用に繋がる次世代の材料が創出されることも期待できる。また、国際的なネットワークを形成し、グローバルな若手人材を育成するのも重要な使命である。</p>		
	<p><u>(2) 研究成果の概要</u></p> <p>本研究領域は、発足以来、領域代表者と各計画研究の研究代表者がリーダーシップを発揮して運営することにより、「合成」、「解析」、「機能」の各研究課題が研究項目内だけでなく、研究項目間でも徹底的な連携のもと研究を推進してきた。2年度目からは公募研究が加わり有機的な連携はますます強化され、領域全体が一体化した活動を展開した。その結果、各研究項目(班)とも順調に成果があがっている。例えば、研究項目 A01(合成班)では、従来よりも低温、短時間での大量合成が可能とする固体窒素源を用いた新しい酸窒化物合成法の開発に成功した。研究項目 A02(解析班)では、これまで困難であった結晶の配位多面体中におけるアニオン配置の幾何の評価に関して種々の実験と理論計算を組み合わせた方法論を開拓した。研究項目 A03(機能班)では、従来の常識を覆す酸フッ化物での可視光触媒機能の発見、窒素などのアニオン部分置換による電池特性の向上をはじめとして、物質系に限定されない複合アニオン電池材料の開発指針が確立されつつある。これらの発見で得られた知見やコンセプトは、他の複合アニオン系の設計や機能創出に活かされるなど、領域メンバーが「化学反応」をおこし、最終的な目標である複合アニオン化合物の学理の構築に向け、研究が予想以上に進展している。</p>		

科学研究費補助金審査部会における所見	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>本研究領域は、複数のアニオン（酸素、窒素、水素など）から構成される複合アニオン化合物の合成・解析・機能の探究に取り組み、従来のカチオンの組合せによるものとは異なる「複合アニオン」の新しい学理を構築しようとするものである。複数の新規化合物の創製と構造解析、複合アニオンならではの機能発現をはじめとした優れた研究成果をあげており、期待どおりの進展が認められ、今後のより一層の進展が期待される。</p> <p>また、領域代表者を中心とする総括班のリーダーシップにより、活発な共同研究や、研究領域内における若手研究者の交流、実験系の研究者を対象とする理論計算指導など、独特の活動が多数行われていることは高く評価できる。</p> <p>一方で、合成、解析、機能の各研究項目が、「複合アニオン」というキーワードの下で個別の得意分野を並列的に進展させるだけでなく、研究項目間の有機的な連携による高いレベルの共同研究を実施することにより、新学術領域研究ならではの成果を目指すことが望まれる。特に、計算科学のより効果的な活用による発展と成果を期待したい。</p>