

平成29年度「新学術領域研究（研究領域提案型）」事後評価結果（所見）

領域番号	2408	領域略称名	感応性化学種
研究領域名	感応性化学種が拓く新物質科学		
研究期間	平成24年度～平成28年度		
領域代表者名 (所属等)	山本 陽介(広島大学・大学院理学研究科・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>元素の特性に着目した物質創製化学である「元素化学」の発展はめざましく、従来は不安定で合成が困難とされてきた分子性化合物が次々と単離され、それらの構造と性質が詳しく検討されるようになった。周期表第3周期以降の高周期元素を中心原子とする高配位化合物や低配位化合物、多重結合化合物などがその代表例である。高周期元素は広がりが大きくエネルギー準位の高い原子価軌道をもつため、炭素や窒素などの第2周期元素に比べてはるかにHOMO/LUMOギャップの小さな化合物を形成する。そのため、それらの化合物は外場からの物理的・化学的刺激に鋭敏に反応して物質機能の要である高エネルギー化学種に容易に変化する「感応性化学種」であり、機能の宝庫と期待される化合物群である。</p> <p>しかしながら、これらの高い潜在能力が物質創製化学全般に波及し、有効に活用されてきたとは言い難い。これは、従来の元素化学研究が、有機元素化学など基礎有機化学の一部の分野に限定的であったためである。そこで本領域研究では、機能性物質の創製研究において共通性の高い「感応性化学種」を研究コンセプトとして、近年の元素化学の研究成果に、物理有機化学、有機金属化学、錯体化学、触媒化学、生物化学、機能物質化学、物性化学、理論化学などの先導的研究者がもつ多様な研究視点と研究知見を融合し、真に独創的な機能性物質群を創造するための新学術領域を構築する。</p> <p>(2) 研究成果の概要</p> <p>本領域では、「感応性化学種」という明確な研究コンセプトと、先導的研究者の有機的連携がもたらす多様な研究視点を車の両輪として、真に独創的な新反応・新物性・新機能を開拓し、科学と科学技術に革新をもたらす異分野融合型の基礎化学研究を推進してきた。その結果、例えば、(1) 超原子価16族元素ラジカルの安定化に基づく有機ラジカル電池の創製、(2) ラジカル重合の停止機構の解明に基づく機能性材料の高次制御法の開拓、(3) 光感応性ホウ素ドーパドナノグラフェンの創製に基づく、新規な両極性電荷輸送特性を示す新材料の創製、(4) 中間ジラジカル状態の発見とその得意な電子状態に基づく非線形光学材料への展開、(5) 前例のない光や熱によって分子内電子移動を示す新規異核複核錯体の創製、(6) 平面四角形構造を持つPt(0)錯体の単離と新しい光物性の発見、(7) 前例のないRu(III)オキシル錯体の創製とその新規なラジカル反応性の発見、(8) 酸素分子を水へと還元する新規ニッケル-鉄触媒の開発、(9) 酵素反応の機構を明らかにする時間分解X線構造解析装置の作成、など、本領域研究の融合研究によって、これまでの個別研究では得られなかった新しい物質科学が生まれ、当該学問分野のみならず、関連分野に大きな波及効果をもたらしている。</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、期待どおりの成果があった)</p>
	<p>本研究領域は、外場からの物理的・化学的刺激に応答して高エネルギー化学種に変化する「感応性化学種」を対象に、その合理的な合成法を追求するとともに、その構造、反応及び物性について異分野融合型の基礎研究を展開・発展させることで、独創的な機能性物質群を創造するための学術基盤の構築を目指したものである。</p> <p>研究者間の有機的な連携のもとで活発な共同研究が展開され、数多くの顕著な成果を挙げるに至ったことは特筆すべきことである。特に、研究項目 A01 と A02 との共同研究によって、Si ラジカルと S アニオンを用いたユニークな有機二次電池の開発に成功するなど、高周期元素の特徴を生かした特異な機能・反応性をもつ化学種についてその感応性を深層から明らかにし、多彩な機能の発現につなげたことは、構造化学及び材料化学分野に大きな貢献があったものと評価でき、研究領域の設定目的に照らして期待どおりの成果があったと認められる。また、若手研究者を含む研究者間の交流に種々の工夫を凝らし、分野を大いに活性化した総括班の手腕は高く評価される。</p> <p>一方で、全体としてはやや総花的な展開となっていることから、感応性化学種を標榜する概念・学理の明確化に向けた今後の取組が待たれるところである。この分野が更に発展し、反応化学、触媒化学、生物化学分野への大きな影響と貢献につながることを期待したい。</p>