

領域番号	2401	領域略称名	元素ブロック
研究領域名	元素ブロック高分子材料の創出		
研究期間	平成24年度～平成28年度		
領域代表者名 (所属等)	中條 善樹(京都大学・大学院工学研究科・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>多様な材料が求められている中で、現在、有機物と無機物のそれぞれの特徴を複合的に活かした有機-無機ハイブリッド材料や、分子構造のレベルで有機高分子材料に種々の無機元素を組み込んだハイブリッド高分子の考え方に基づく材料が開発され、光学材料や電子材料を含めた様々な分野で利用されている。本領域では、このようなハイブリッド化による材料開発を各種の元素のブロックに対して適用する新しい試みとして、有機化学の手法と無機元素ブロック作製技術を巧みに利用した革新的合成プロセスにより、多彩な元素群で構成される“元素ブロック”を合成し、その精密な高分子化によって、従来にない“元素ブロック高分子”を開発する。さらに、非共有結合による相互作用や異種高分子成分のナノ相分離など、さまざまな手法を駆使して、固体状態・界面での材料の高次構造の制御を行う。このようにして、革新的なアイデアに基づく“元素ブロック高分子材料”を創出し、その学理の確立を目的とする。</p> <p>“元素ブロック高分子材料”という新しい概念に基づく領域を立ち上げ発展させることで、従来の有機高分子材料・無機材料および有機-無機ハイブリッド材料などでは達成できないような機能を有する材料の合成を可能にする。さらに、本学術領域により育成される若手を中心とした研究人材によって日本の未来を化学で元気にすることを目指す。</p>		
	<p>(2) 研究成果の概要</p> <p>本研究領域では、“元素ブロック高分子材料”という新しい概念に基づく領域を立ち上げ発展させることで、従来の有機高分子材料・無機材料および有機-無機ハイブリッド材料などでは達成できないような材料の創出を目指し、A01（元素ブロック設計）、A02（高分子化制御）、A03（界面階層制御）の各研究項目で研究を推進するとともに、A04（シーズ包括育成）として、A01-A03の分類にこだわらず、シーズ志向の研究や積極的な相互交流により、領域の活性化に貢献する挑戦的な研究項目を設けた。領域の研究活動の結果、多くの成果が生み出され、既存の材料では達成できないトレードオフの解消など、従来の有機-無機ハイブリッドの概念を超えた材料を創出し、これまでにない光学材料、電子デバイス材料、磁気材料などへと展開した。また、元素ブロックの新しい概念を広げ、学界のみならず産業界へも強くアピールした。さらに学術的な交流と連携を積極的にマネジメントすることで、若手研究者を中心とした活性なネットワークを構築し、海外へもそれを広げ、加えて新しい概念に基づく材料開発に積極的な若手研究者を育成した。このように、本領域では、「元素ブロック高分子」の学理を構築し、有機高分子、無機高分子、および有機-無機ハイブリッド等、従来の縦割りの学問・材料体系を打ち破る新たな統合的な学問分野を創出した。</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、期待どおりの成果があった)</p>
	<p>本研究領域は、有機材料の合成手法と無機元素ブロックの作製手法に基づいて、多彩な元素を組み込んだ「元素ブロック」を合成するとともに、これらを高分子化するための精密結合法及び高次化するための界面階層制御法を開拓することで、従来の有機-無機ハイブリッド材料を凌駕する革新材料たるべき「元素ブロック高分子材料」を創製し、その学理構築につなげることを目指したものである。</p> <p>「元素ブロック高分子材料」という明確な研究対象を標榜し、これを従来の有機-無機ハイブリッドの概念を超える研究分野へと発展させることで、材料開発のための横断的基礎研究の重要性を実証したことは高く評価できる。本研究領域を通して、数多くの機能性材料の開発に至っており、また企業との連携によって実用化への橋渡しに成功した例も多く、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。</p> <p>大学院生を含む若手研究者の育成についても、合同修士論文発表会や公募研究における若手研究者の積極的な採択、若手海外派遣など、きめ細かい取組がなされた。また、領域代表者のリーダーシップの下、研究者の計画研究間での移動も含めた柔軟かつ戦略的な組織運営によって、本研究領域内での共同・連携研究が強力に推進され、研究領域全体の活性化につながったことは評価に値する。</p> <p>一方で、学理の構築という点については、「元素ブロック高分子」の多様性ゆえの難しさもあり、今後更なる取組が期待される。無機材料の設計・合成の抜本的な改革と方法論の統合を含め、今後、本分野が統一的な法則で整理・体系化されていくことが望まれる。</p>