

平成 22 年 4 月 9 日現在

研究種目：特定領域研究

研究期間：2006～2009

課題番号：18064002

研究課題名（和文）元素相乗系化合物の化学

研究課題名（英文）Synergistic Effects for Creation of Functional Molecules

研究代表者

宮浦 憲夫（MIYAURA NORIO）

北海道大学・大学院工学研究科・教授

研究者番号：10002049

研究成果の概要（和文）：複数元素の相乗的な働きによって優れた機能を発現する分子性化合物やそれらの複合体の学理と応用を追求することにより、独創的な機能性物質群を創造し環境化学、材料化学およびナノサイエンスにおける複合型元素化学研究を推進できた。

研究成果の概要（英文）：The newly exploited reactions and compounds provided the basis for further advance in socially important research areas including environmental chemistry, materials chemistry and nanoscience.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2006 年度	3,600,000	0	3,600,000
2007 年度	7,200,000	0	7,200,000
2008 年度	7,200,000	0	7,200,000
2009 年度	7,200,000	0	7,200,000
年度			
総計	25,200,000	0	25,200,000

研究分野：有機金属化学

科研費の分科・細目：複合化学・合成化学

キーワード：機能性分子、高周期元素化合物、構造・機能材料、触媒・化学プロセス、ナノ材料

1. 研究開始当初の背景

元素の特性に着目した物質創製研究は古くから化学の中心的課題であるが、従来の研究の多くは元素個別的であった。我が国においては、平成9年度から実施された特定領域研究「インターエレメント結合の化学」（領域代表者：玉尾浩平）を契機として、元素の特性に着目した物質創製の化学が「族」の概念を越えて幅広い観点から活発に研究されるようになった。特に高周期元素を基盤とする分子性化合物群の合成と機能に関する研究は、触媒化学や材料科学などと密接に関連して実用的であり、現在、急速に発展、成長を続けている。

2. 研究の目的

現代の科学と科学技術の発展は、原子レベルで構造制御された機能性物質群の創製によるところが大きい。これは複数の元素がある種の組成と配列あるいは空間配置に制御されるとき、元素間に様々な相互作用や協同効果が発現し、単独の元素では実現し得ない新たな機能が生まれる。複数元素の相乗的な働きによって優れた機能を発現する分子性化合物やそれらの複合体を「元素相乗系化合物」と定義し、元素相乗効果と分子機能との関係ならびに発現機構を解明し、その応用方法を追及する。

3. 研究の方法

本特定領域では、高周期元素化合物に関する先導的研究成果を基礎とし、複数の元素間に生じる相乗効果に焦点をあてて研究を展開する。この分野における我が国の研究レベルは極めて高く、研究層の厚さとともに世界をリードする立場にある。また、本領域の研究内容は、有機合成化学、ヘテロ元素化学、有機金属化学、錯体化学、高分子化学、超分子化学など物質創製に関わる他の研究領域との関連性が深く、これらの領域へ発展し大きな波及効果をもたらす。さらに、本領域研究から生み出される新反応や新物質は環境分野や材料分野のさらなる発展を促し、ひいては今日の社会的諸課題の解決に資する重要な発見を誘起する。

6名の評価委員と5名の計画研究代表者からなる総括班を組織する。実施グループは評価グループからの助言と評価をもとに、領域全体の研究計画の立案と運営にあたる。各項目相互の密接な連携と協力をはかる。また、総括班に事務担当と広報担当をおき、研究者相互の交流を促進するとともに、世界に向けての研究成果を発信する。

4. 研究成果

領域融合型研究の推進と若手研究者育成を目的として総括班主催により公開シンポジウム、国際シンポジウム、若手コロキウム、若手国際シンポジウムを開催した。

(1) 公開シンポジウム

- ・第1回(平成18年10月13日、札幌、参加者約60名):領域設置の目的と意義についての説明(領域代表)、各研究項目の研究目的と研究内容の説明(各班長)、計画研究の紹介(計画研究代表者)、招待講演2件。
- ・第2回(平成19年6月21日~22日、福岡、参加約90名):研究領域の説明(領域代表)、成果報告18件、特別講演1件。
- ・第3回(平成20年6月26日~27日、仙台、参加約90名):成果報告16件、特別講演1件。
- ・第4回(平成21年1月9日~10日、広島、参加約90名):成果報告15件、特別講演1件。
- ・第5回(平成22年3月8日~9日、京都、参加約100名):成果報告15件、特別講演1件、ポスター発表48件。

(2) 国際シンポジウム

- ・第1回(平成19年11月12日~13日、東京、参加179名):招待講演(国外5件・国内5件)、ポスター発表47件。
- ・第2回(平成20年7月12日、フランス・レンヌ、参加者199名):招待講演(国外4件・国内5件)。
- ・第3回(平成21年8月29日、札幌):招待講演(国外5件・国内4件)。

(3) 若手コロキウム

- ・第1回若手コロキウム(平成19年3月8日~9日、福岡、参加35名):依頼講演20件とグループ討論。
- ・第2回若手コロキウム(平成19年9月7日~8日、岡崎、参加52名):依頼講演16件とグループ討論。
- ・第3回若手コロキウム(平成20年3月14日~15日、大阪、参加38名):依頼講演17件とグループ討論。
- ・第4回若手コロキウム(平成20年9月4日~5日、北海道、参加34名):依頼講演17件とグループ討論。
- ・第5回若手コロキウム(平成21年4月16日~17日、群馬、参加31名):依頼講演17件とグループ討論。

(4) 若手国際シンポジウム

- ・第1回若手国際シンポジウム(平成18年12月1日~2日、宇治、参加約120名):招待講演12件(内、海外4件)、ポスター発表40件(内、海外4件)。
- ・第2回若手国際シンポジウム(平成19年11月8日~9日、和光、参加約120名):招待講演15件(内、海外6件)、ポスター発表65件(内、海外11件)。
- ・第3回若手国際シンポジウム(平成20年10月6日~8日、中国・北京、参加者約100名):招待講演12件(内、海外6件)、ポスター発表33件。
- ・第4回若手国際シンポジウム(平成21年10月28日~29日、福岡、参加者約80名):招待講演16件(内、海外5件)。

5. 主な発表論文等

本特定領域の研究成果を「現代科学増刊44 有機化学最前線 多様な高周期元素を使いこなす」(東京化学同人)として平成22年に出版予定

<平成18年度の発表論文等>

論文等:146;特許出願:18;受賞等:12。
詳細は、「広報第二号 平成18年度研究報告」として発行した。

<平成18年度の受賞及び栄誉>

- ・宮浦憲夫(領域代表、A03班):平成18年度有機合成化学協会賞
- ・小澤文幸(A01班研究代表者):The Chemistry Research Promotion Center Lectureship Award(台湾)
- ・佃達哉(A02班研究代表者):GOLD 2006 Best Presentation Award(World Gold Council)
- ・根岸雄一(A02班研究分担者):第1回PCCP賞(Royal Society of Chemistry)
- ・村橋哲郎(A02班研究代表者):平成18年

度日本化学会進歩賞

- ・中村正治 (A03 班研究代表者): Banyu Young Chemist Award 2006, Asian Core Program Lectureship Award
- ・寺尾 潤 (A03 班研究代表者): 石油学会奨励賞, ケイ素化学協会奨励賞, Banyu Young Chemist Award, 三井触媒化学奨励賞, 文部科学大臣表彰若手研究者賞

<平成 19 年度の発表論文等>

論文等: 458; 特許出願: 43; 受賞等: 19。
詳細は、「広報第四号 平成 19 年度研究報告」および「広報第五号 平成 19 年度活動報告」として発行した。

<平成 19 年度の実績及び栄誉>

- ・宮浦憲夫 (領域代表者, A03 計画代表者): 日本化学会賞, 日本化学会 (2008/3/27).
- ・安倍 学 (A01 公募代表者): 野副記念奨励賞, 野副記念奨励賞委員会 (2007/9/30).
- ・笹森貴裕 (A01 公募代表者): BCSJ 賞, 日本化学会 (2007/10/12).
- ・落合正仁 (A01 公募代表者): 平成 19 年度ヨウ素学会賞, ヨウ素学会 (2007/11/16).
- ・松尾貴史 (A01 公募分担者), 林 高史 (A01 公募代表者): BCSJ 賞, 日本化学会 (2008/1/15).
- ・落合正仁 (A01 公募代表者): 平成 20 年度日本薬学会賞, 日本薬学会 (2008/3/25).
- ・根岸雄一 (A02 計画分担者): 第 1 回 PCCP 賞, Royal Society of Chemistry (2007/4/4).
- ・永島英夫 (A02 計画代表者): 日本プロセス化学会優秀賞, 日本プロセス化学会 (2007/8/2).
- ・村橋哲郎 (A02 計画代表者): 錯体化学会研究奨励賞, 錯体化学会 (2007/9/26).
- ・佐藤 治 (A02 公募代表者): 光化学協会賞, 光化学協会 (2007/9/27).
- ・根岸雄一 (A02 計画分担者): 第 57 回日本化学会進歩賞, 日本化学会 (2008/1/23).
- ・伊藤 肇 (A02 公募代表者): 有機合成化学奨励賞, 有機合成化学協会 (2008/2/20).
- ・高尾俊郎 (A02 計画分担者), 鈴木寛治 (A02 計画代表者), 手島記念研究論文賞 (2008/2/20).
- ・寺尾 潤 (A03 計画代表者): 文部科学大臣表彰若手研究者賞, 文部科学省 (2007/4/17).
- ・寺尾 潤 (A03 計画代表者): Merck Banyu Lectureship Award, 万有生命科学国際交流財団 (2007/7/7).
- ・森崎泰弘 (A03 公募代表者): 第 57 回日本化学会進歩賞, 日本化学会 (2008/1/17).
- ・中尾佳亮 (A03 公募代表者): 第 24 回井上研究奨励賞, 財団法人井上科学振興財団

(2008/2/4).

- ・小山靖人 (A03 計画分担者): 有機合成化学協会研究企画賞, 有機合成化学協会 (2008/2/20).
- ・大村智通 (A03 公募代表者): 第 22 回若い世代の特別講演賞, 日本化学会 (2008/3/28).

<平成 20 年度の発表論文等>

論文等: 461; 特許出願: 28; 受賞等: 13。
詳細は、「広報第七号 平成 20 年度研究報告」および「広報第八号 平成 20 年度活動報告」として発行した。

<平成 20 年度の実績及び栄誉>

- ・山下 誠 (A01 公募代表者): 第 58 回日本化学会進歩賞, 日本化学会 (2009/3/28).
- ・安倍 学 (A01 公募代表者): Zimmer Award, University of Cincinnati (2009/3/28).
- ・村橋哲郎 (A02 計画代表者): 文部科学大臣表彰若手科学者賞, 文部科学省 (2008/4/15).
- ・魚崎浩平 (A02 公募代表者): Fellow of International Society of Electrochemistry, 国際電気化学会 (2008/9).
- ・近藤輝幸 (A02 公募代表者): 第 26 回日本化学会学術賞, 日本化学会 (2009/3/28).
- ・真島和志 (A02 公募代表者): 第 26 回日本化学会学術賞, 日本化学会 (2009/3/28).
- ・大木靖弘 (A03 計画代表者): 第 58 回日本化学会進歩賞, 日本化学会 (2009/3/28).
- ・大木靖弘 (A03 計画代表者): 文部科学大臣表彰若手科学者賞, 文部科学省 (2009/4/14).
- ・鍋島達弥 (A03 計画代表者): 第 26 回日本化学会学術賞, 日本化学会 (2009/3/28).
- ・森崎泰弘 (A03 公募代表者): 2008 年度有機合成化学協会研究企画賞, 有機合成化学協会 (2009/2/20).
- ・村上正浩 (A03 公募代表者): 名古屋シルバーメダル, 万有生命科学振興国際交流財団 (2008/10/31).
- ・中尾佳亮 (A03 公募代表者): 三井化学触媒科学奨励賞, 三井化学株式会社 (2009/3/11).
- ・高井和彦 (A03 公募代表者): 2008 年度有機合成化学協会賞, 有機合成化学協会 (2009/2/20).

<平成 21 年度の発表論文等>

論文等: 449; 特許出願: 21; 受賞等: 23。
詳細は、「広報第九号 平成 21 年度研究報告」として発行した。また、4 年間の全研究業績を取りまとめて平成 22 年 5 月に成果報告書

を発行する。

<平成 21 年度を受賞及び栄誉>

- ・宮浦憲夫(領域代表者, A03 計画代表者): 文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門) 文部科学省(2010/4/13)
- ・山子 茂(A01 計画代表者): 第 27 回日本化学会学術賞, 日本化学会(2010/3/27)
- ・内山真伸(A01 公募代表者): 文部科学大臣表彰若手科学者賞, 文部科学省(2009/4/14)
- ・山下 誠(A01 公募代表者): 文部科学大臣表彰若手科学者賞, 文部科学省(2009/4/14)
- ・笹森貴裕(A01 公募代表者): 第 14 回ケイ素化学協会奨励賞, ケイ素化学協会(2009/10/30)
- ・笹森貴裕(A01 公募代表者): 第 59 回日本化学会進歩賞, 日本化学会(2010/3/27)
- ・林 高史(A01 公募代表者): 第 27 回日本化学会学術賞, 日本化学会(2010/3/27)
- ・中沢 浩(A01 公募代表者): 文部科学大臣表彰科学技術賞, 文部科学省(2009/4/14)
- ・佃 達哉(A02 計画代表者): 第 27 回日本化学会学術賞, 日本化学会(2010/3/26)
- ・魚崎浩平(A02 公募代表者): Fellow of The Electrochemical Society, The Electrochemical Society(2009/10/5)
- ・魚崎浩平(A02 公募代表者): BCSJ 賞, 日本化学会(2009/10)
- ・魚崎浩平(A02 公募代表者): 日本化学会賞, 日本化学会(2010/3/27)
- ・佐藤 治(A02 公募代表者): 第 6 回日本学術振興会賞, 日本学術振興会(2010/1/27)
- ・大木靖弘(A03 計画代表者): 文部科学大臣表彰若手科学者賞, 文部科学省(2009/4/14)
- ・小山靖人, 高田十志和(A03 計画代表者): 第 5 回 CERI 最優秀論文賞, 日本ゴム協会(2009/12)
- ・高田十志和(A03 計画代表者): 日本ゴム協会賞, 日本ゴム協会(2009/5)
- ・高田十志和(A03 計画代表者): 矢崎学術賞(功績賞), 矢崎科学技術振興記念財団(2010/3)
- ・高田十志和(A03 計画代表者): GSC 賞環境大臣賞, GSC ネットワーク(2010/3)
- ・高田十志和(A03 計画代表者): 文部科学大臣表彰科学技術賞(開発部門), 文部科学省(2010/4/5)
- ・中尾佳亮(A03 公募代表者): 第 14 回ケイ素化学協会奨励賞, ケイ素化学協会(2009/10/30)
- ・中尾佳亮(A03 公募代表者): Thieme Journal

Award 2010, Georg Thieme Verlag AG (2009/12/1)

- ・中尾佳亮(A03 公募代表者): Banyu Chemist Award 2009, 万有生命科学振興国際交流財団(2009/12/5)
- ・大村智通(A03 公募代表者): 2009 年度有機合成化学奨励賞, 有機合成化学協会(2010/2/19)

<広報誌>

- ・広報第一号(平成 18 年 10 月 13 日発行): 平成 18 年度班員名簿・研究概要
- ・広報第二号(平成 19 年 3 月 15 日発行): 平成 18 年度研究成果・活動報告
- ・広報第三号(平成 19 年 6 月 21 日発行): 平成 19 年度班員名簿・研究概要
- ・広報第四号(平成 20 年 3 月 21 日発行): 平成 19 年度研究報告(研究報告書)
- ・広報第五号(平成 20 年 3 月 31 日発行): 平成 19 年度活動報告(研究業績書)
- ・広報第六号(平成 20 年 6 月 26 日発行): 平成 20 年度班員名簿・研究概要
- ・広報第七号(平成 21 年 3 月 31 日発行): 平成 20 年度研究報告(研究報告書)
- ・広報第八号(平成 21 年 5 月 31 日発行): 平成 20 年度活動報告(研究業績書)
- ・広報第九号(平成 22 年 3 月 31 日発行): 平成 21 年度研究報告(研究報告書)
- ・研究成果報告書(平成 22 年 5 日発行予定): 4 年間の研究成果と業績リスト

【その他】

ホームページ等

本特定領域の情報発信と班員連絡および研究成果を公開する体制を整備した。
<http://www.cm.kyushu-u.ac.jp/dv04/tokuteiHP/index.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

宮浦 憲夫(MIAYURA NORIO)
北海道大学・大学院工学研究科・教授
研究者番号: 10002049

(2) 研究分担者

鈴木寛治(SUZUKI HIROHARU)
東京工業大学・大学院理工学研究科・教授
研究者番号: 30106629
小澤文幸(OZAWA FUMIYUKI)
京都大学・化学研究所・教授
研究者番号: 40134837
山本陽介(YAMAMOTO YOHSUKE)
広島大学・大学院理学研究科・教授
研究者番号: 50158317
永島英夫(NAGASHIMA HIDEO)
九州大学・先端物質化学研究所・教授
研究者番号: 50159076