

**研究拠点形成事業**  
**平成 28 年度 実施計画書**  
**(平成 24～27 年度採択課題用)**

A. 先端拠点形成型

### 1. 拠点機関

日本側拠点機関：	名古屋大学
(ドイツ)拠点機関：	ミュンスター大学
(カナダ)拠点機関：	クィーンズ大学

### 2. 研究交流課題名

(和文)： 革新的触媒・機能分子創製のための元素機能攻究  
(交流分野： 有機化学 )

(英文)： Elements Function for Transformative Catalysis and Materials  
(交流分野： Organic Chemistry )

研究交流課題に係るホームページ：<http://core.rcms.nagoya-u.ac.jp>

### 3. 採用期間

平成 26 年 4 月 1 日 ～ 平成 31 年 3 月 31 日

( 3 年度目)

### 4. 実施体制

#### 日本側実施組織

拠点機関：名古屋大学

実施組織代表者 (所属部局・職・氏名)：総長・松尾清一

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：

トランスフォーマティブ生命分子研究所・教授・山口茂弘

協力機関：京都大学

事務組織：名古屋大学研究協力部研究支援課、名古屋大学理学部事務部

名古屋大学物質科学国際研究センター事務室

#### 相手国側実施組織 (拠点機関名・協力機関名は、和英併記願います。)

(1) 国名：ドイツ

拠点機関：(英文) University of Muenster

(和文) ミュンスター大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文)

Organic Chemistry Institute・Professor・Frank GLORIUS

協力機関：(英文) Berlin University of Technology

(和文) ベルリン工科大学

経費負担区分 (A型)：パターン1

(2) 国名：カナダ

拠点機関：(英文) Queen's University

(和文) クィーンズ大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文)

Department of Chemistry・Professor・Cathleen CRUDDEN

経費負担区分 (A型)：パターン1

## 5. 全期間を通じた研究交流目標

現代社会は、物質のもつ多様な性質の活用の上に成り立っている。真に優れた新規物質と機能の創出は、経済・産業活動、さらには我々の日常生活にも大きな影響を与え、高度化された文明社会の維持、発展という社会的要請に答えるものといえる。これに対し本事業では、持続可能な社会の実現に資する「グリーン物質変換のための革新的触媒開発」と「人々の暮らしを豊かにする機能性物質の開発」を究極目標に掲げ、元素機能の攻究という視点で切り拓く基礎研究と、それにより創出される物質群の材料科学・生命科学への応用研究に、強力な国際共同研究の推進により挑む。

分子性機能は、触媒機能であれ、光・電子機能であれ、究極的には元素固有の性質とその組み合わせに起因される。それら元素の個性を決定づける基本的性質・要素として、ルイス酸性、酸化還元、配位数、軌道相互作用などを挙げ、これらの視点から遷移金属、典型元素の特性を追究することにより、秀逸な分子系の創出、分子性機能の発現につなげる。これが本事業で掲げる元素機能の攻究である。分子科学は多様な物質を扱う学問であり、元来個別的に発展してきたが、それら従来のアプローチとは異なり、元素機能という統一的視点からの探求により、元素選択則の深い理解が可能となり、触媒、機能性物質の新たな分子設計へとつながるはずである。この切り口をもとに、(i) 高効率触媒および (ii) 光・電子機能性物質の創出を目指した基礎研究と、(iii) 有機エレクトロニクスや高機能ポリマー、(iv) 生物活性物質の探索など、材料科学・生命科学への展開を指向した応用研究を、基礎と応用の双方向性を縦糸に、国際的な連携を横糸に統括的に推進し、触媒・機能分子創製の国際先導研究拠点を形成する。

## 6. 前年度までの研究交流活動による目標達成状況

名古屋大学-京都大学-ミュンスター大-ベルリン工科大-クィーンズ大の5拠点の連携で進めている本プロジェクトでは、初年度は、これまでのフレームワークに新たに京大-クィーンズ大の2拠点が加わったことから、その連携の強化・拡大を強力に推進することを目的に、2回の合同シンポジウムを名古屋、ドイツで開催し、円滑なスタートを切った。27年度も、これまでの「日独共同大学院プログラム」、「頭脳循環を加速する若手研究者戦略的海外派遣プログラム」で推進してきた共同研究を引き続き遂行するとともに、新たなメンバーを加え、いくつかの新規共同プロジェクトをスタートさせた。特に、27年にミュンスターで開催したジョイントシンポジウムでは、ミュンスター側がカナダ・トロント大と新たに始めた IRTG プログラムとの拡大ジョイントシンポジウムを開催し、ミュンスター・ベルリン工科大・クィーンズ大・トロント大・京大・名大の6拠点のメンバーが一同に会し、極めて有意義な共同研究の打ち合せの機会をもつことができた。27年度の主な成果、実施状況は以下の通りである。

山口グループとミュンスター大 ERKER グループ、さらにクィーンズ大 WANG グループの間で、共通の関心であるホウ素化合物の機能性についての共同研究を実施した。特に、WANG グループとの共同研究では、当方の博士学生の鈴木を2ヶ月派遣し、ヒドロホウ素化反応について検討し、従来とは全く異なる立体選択性で反応が進行する系を見だし、速報 (*Org. Lett.*, **2016**, in press.) として報告した。また、WANG グループからは Mellerup 君を受け入れ、機能性ホウ素 $\pi$ 電子系材料の開発研究を実施した。ERKER グループとの共同研究では、これまで訪問学生として受け入れていた Raul Adler YANEZ 君が学位を取得したので、新たに博士研究員として雇用し、発光性有機材料の開発研究に新たに着手した。また、これまで STUDER グループと進めてきた共同研究である push-pull 型リン架橋 $\pi$ 電子系の研究成果を当方の鈴木君と相手側の Greulich 君との共同研究により纏め上げ、*Chem. Commun.* 誌 (*Chem. Commun.*, **2016**, 52, 2374) に速報として報告した。この成果は国内外から高く評価され、*Synfacts* にもハイライトされた。また、先の頭脳循環を加速する若手研究者戦略的海外派遣プログラムから継続して実施してきた WURTHWEIN グループとの共同研究がまとめ、総合論文として掲載された (*Dalton Trans.*, **2015**, 44, 9659)。Glorius 研との共同研究も新たに開始し、当方の博士学生の大崎君を派遣し、発光性 $\pi$ 電子系化合物の豪勢研究を行った。国内では、京大の若宮准教授と共同して実施してきた機能性有機ホウ素化合物の化学の成果をまとめた共著の総説が、*Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **2015**, 88, 1357 に掲載された。

伊丹グループとミュンスター大 WUENSCH グループとの共同研究では、アルツハイマー病などとの関連が深い、 $\sigma 1$  受容体タンパク質に選択的に結合する分子の開発を行った。候補となる標的分子構造を迅速に合成するための C-H カップリング反応を開発し、これで構築したライブラリーから高い活性と選択性を併せもつ分子を見出した。その一部の成果を論文発表した (*Med. Chem. Commun.* **2016**, 7, 327-331)。

斉藤グループでは、クィーンズ大の $\pi$ 共役色素分子合成のための触媒反応開発の専門家である Cathleen CRUDDEN 教授の研究室 (実験場所: Philip JESSOP 研究室) に博士学生

の鳴門君を派遣し約3ヶ月間滞在のうえで共同研究を行った。研究内容は、High-throughput screening 法で一挙に30種類以上の触媒の性能を one batch で初期的に判断するためのものである。これら複数の反応の進行具合を一目（色）で識別するための assay 系の構築に関わる。触媒性能が高いほど反応系中の酸性度が小さくなるカルボン酸の水素化をモデル反応として選んだ。その結果、触媒性能を色で可視化する方法をほぼ確立した。反応系中の酸性度の大きさに応じて黄色（より酸性）→緑→青（より塩基性）に呈色する。CO<sub>2</sub> を還元し形成されるギ酸量の大小も同様に判別できる。本共同研究成果をもとに現在、JESSOP/CRRUDEN グループの学生1名が引き続き、触媒反応開発を進めている。

田中研究室とミュンスター大 RAVOO 研究室の共同研究では、ホスト-ゲスト相互作用を利用して液晶分子の会合構造制御を行う、新しいソフトマテリアルシステムを構築した。本研究成果は、Strasbourg で開催される The International Symposium on Macrocyclic and Supramolecular Chemistry 2015 (ISMCS2015)において、田中健太郎 (Invited lecture) と RAVOO 研究室の Till BOECKERMANN (Poster)がそれぞれ発表した。

山子グループは、クィーンズ大 CRUDDEN・CUNNINGHAM グループとリビングラジカル重合法の汎用性の拡大のために、水溶液重合系への適応について検討した。山子グループの大学院生范唯佳をクィーンズ大に3ヶ月派遣し、山子グループで開発した水溶性の有機テルリビングラジカル重合制御剤を用いた、エマルジョン重合について実施し、メタクリル酸メチルの重合において優れた実験結果を得た。28年度にも引き続き綿密なディスカッションを行い、問題があることが明らかになった、スチレンなどの他のモノマーのエマルジョン重合系の開発に向けて協力に共同研究を続けることとなった。

若宮グループでは、派遣した下河氏がクィーンズ大 WANG 教授の研究室において、ホウ素を含む $\pi$ 共役系化合物の新たな光反応を開発した。本光反応は、有機エレクトロニクスデバイスの薄膜中においても進行することを見出し、塗布型の有機材料開発の新手法として、その有用性を実証した。(Angew. Chem. Int. Ed. 2015, 54, 15074.)

## 7. 平成28年度研究交流目標

### <研究協力体制の構築>

名古屋大とミュンスター大とはこれまで実施してきた「日独共同大学院プログラム」、「頭脳循環を加速する若手研究者戦略的海外派遣プログラム」での活動を通じて、強固な共同研究体制がすでにできあがっている。26年度をもってドイツ側のこれまでの基幹プログラムであった IRTG プログラムが終了したため、これまでのアクティビティをいかに維持/強化するかが課題であるが、昨年度はミュンスターにおいて有意義なジョイントシンポジウムも実施し、順調に活発な共同研究を実施できた。28年度は、カナダクィーンズ大にて、ミュンスター・ベルリン工科大・クィーンズ大・京大・名大のメンバーが集うジョイントシンポジウムを開催し、さらに研究を加速する。この機会では、地元クィーンズ大より JESSOP 教授や EVANS 教授にも参加してもらい、交流の輪を広げることを計画している。これらのメンバーで、元素機能の攻究という切り口の下、多角的な研究展開により触媒・機能分子創製の新たな地平の開拓に挑む。

### <学術的観点>

本事業では、(1)元素の特性を活かした触媒機能の攻究、(2)元素の特性を活かした光・電子機能の攻究、そして、(3)材料科学・生命科学への応用展開の3つを柱に取り組み、遷移金属錯体の配位環境、酸化還元特性や、典型元素化合物のルイス酸性といった要素を構造修飾により最適化することで、高い触媒機能を実現する。また、遷移金属や典型元素の特異な軌道相互作用を活かした分子設計により、特徴的な電子構造をもつ分子系を創出し、優れた光・電子機能を実現する。さらに、有機エレクトロニクス、高機能ポリマー、ソフトマテリアル、表面科学、ケミカルバイオロジーへの展開を図り、(1)、(2)で創出する物質群の価値を高める。これらの目標のうち、昨年度までに光・電子機能性材料、触媒反応、生理活性物質の開発、リビングラジカル重合に関して特に進展が見られた。本年度は、前年度に引き続きこれまで展開してきた研究を継続的に拡大・発展させるとともに、研究活動の新たな基盤となるシーズの探索に力を入れる。

### <若手研究者育成>

本事業では、触媒、機能性分子、材料・生命科学への応用を3本柱として共同研究を進める。このような縦割りは、化学を深く掘り下げる上では重要であるが、幅広い視野をもった人材育成という点では問題である。そこで、本事業を推進する意味の一つとして、この3項目を通じた幅広い研究能力を養成するため、大学院生や博士研究員、若手研究員を対象に2~5ヶ月程度の相互派遣を項目間で行う。この研究者交流を通して、リーダー人材養成と共同研究の推進に努める。また、若手研究者間の自立的共同研究プロポーザル制度を今年度も実施し、若手研究者により有効活用してもらうように努める。そのためにジョイントシンポジウムをうまく利用し、共同研究についての議論を行う。

### <その他（社会貢献や独自の目的等）>

本事業の成功の要は、グループ間での密な共同研究の実行にある。これまで名大-ミュンスタ大-バルリン工科大間で培ってきた共同研究の土壌をうまく京大、クィーンズ大も含めた五大学体制へと拡張することに力を入れ、円滑に移行できたと考えている。名古屋大学で推進しているWPI事業や、文部科学省特別経費「統合物質創製化学推進事業」と連動させて多角的に研究展開を図ることで、国際化における理想的な研究環境の構築に引き続き全力で取り組みたい。

## 8. 平成28年度研究交流計画状況

## 8-1 共同研究

整理番号	R-1	研究開始年度	平成26年度	研究終了年度	平成28年度
研究課題名	(和文) 有機ホウ素 $\pi$ 電子系の光電子機能 (英文) Optoelectronic Functions of Organoboron $\pi$ -Electron Materials				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 山口茂弘・名古屋大学・教授 (英文) Shigehiro YAMAGUCHI・Nagoya University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職	(英文) Suning WANG・Queen's University・Professor Gerhard ERKER・University of Muenster・Professor				
28年度の 研究交流活動 計画	<p>山口グループと ERKER グループではこれまで 1) 高いルイス酸性をもつ <math>B(C_6F_5)_3</math> の反応性を利用した新規 <math>\pi</math> 電子系骨格の創製反応の開発と、2) 新規なホウ素およびリン <math>\pi</math> 電子系の機能開拓の2つについて継続的に共同して進めている。一方で WANG グループは、有機典型元素材料の有機エレクトロニクスへの展開の世界的第一人者であり、特に、フォトクロミック有機ホウ素機能分子の開拓と有機デバイスへの応用で数々の成果をあげている。この3グループが共同して取り組む。昨年度、特に発光性有機ホウ素および有機リン分子の合成を検討したので、本年度も引き続きこれらに取り組み、革新的な光電子機能 <math>\pi</math> 電子系の創出に挑む。</p>				
28年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果	<p>山口グループでは、ホウ素化合物の新たな光反応様式として bora-Nazarov 反応を開発している。これをフォトクロミック分子系へと発展させるために、ERKER グループと共同して基質適用性について引き続き系統的に検討を行う。また、WANG グループでは独自のホウ素分子のフォトクロミック応用についてノウハウが蓄積されており、それを bora-Nazarov 反応系に適用することにより応用の可能性を検討する。本年度は、本プログラムのジョイントシンポジウム他、WANG 教授が中国北京で主催するシンポジウムでも ERKER 教授とともに会う予定であり、これらの複数回の議論の場を有効に生かして、今後の展開について協議したい。</p>				

整理番号	R-2	研究開始年度	平成 26 年度	研究終了年度	平 28 年度
研究課題名	<p>(和文) 天然アミノ酸誘導体合成に基づく不斉分子ライブラリーの構築, およびその生理活性評価と CO<sub>2</sub>資源化への応用</p> <p>(英文) Directed Construction of Molecular Library of Chiral Oligoamines and Non-natural Oligopeptides derived from Natural Amino Acids for Producing Bioactive Compounds and CO<sub>2</sub> Immobilization as Carbon Resource</p>				
日本側代表者 氏名・所属・職	<p>(和文) 斎藤進・名古屋大学・教授</p> <p>(英文) Susumu SAITO・Nagoya University・Professor</p>				
相手国側代表者 氏名・所属・職	<p>(英文) Bernhard WUENSCH・University of Muenster・Professor Cathleen CRUDDEN・Queen's University・Professor Philip JESSOP・Queen's University・Professor</p>				
28年度の 研究交流活動 計画	<p>斎藤-WUENSCH らの共同研究チームでは, opioid 受容体 (<math>\mu</math>, <math>\delta</math>, <math>\kappa</math>) や <math>s_1</math> および <math>\sigma_2</math> 受容体のアゴニストもしくはアンタゴニストの候補となる不斉分子群ライブラリーの迅速合成と各受容体群のバイオアッセイ系を利用したそれら不斉分子群の生理活性評価 (競合阻害試験) (ドイツ側) および CO<sub>2</sub> の資源化 (カナダ側) への応用をすすめる. 28 年度も引き続き, 斎藤グループが天然アミノ酸とその誘導体である光学活性<math>\beta</math>-アミノアルコールを原料として用いて, 光学活性ジ (エチレンイミン) およびオキサゾリン含有非天然オリゴペプチドを触媒的に構築する手法を開発し, 合成した多彩な化合物群を WUENSCH グループに送付する. 当該研究者を派遣し, 各々の受容体に対するバイオアッセイを行うことも考えたい. また, 斎藤-JESSOP/CRRUDEN らの共同研究チームでは, CO<sub>2</sub> 資源化の一環としてまず, カルボン酸の水素化に基づく実用的な選択的アルコール合成を可能とする触媒反応の開発を引き続き行う.</p>				
28年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果	<p>28 年度中に光学活性ビス (エチレンイミン) とオキサゾリン含有非天然オリゴペプチドの多様性をもたらす有用な触媒的手法を開発 (斎藤グループ) することで, 合成した多彩なライブラリー分子のなかから, 各受容体に高選択的に結合する分子を発見できる (WUENSCH グループ). 27-28 年度中に相当数のこれら光学活性化合物群を先方に送付する予定で, その生理活性評価の結果を踏まえてより効能の高い化合物群の設計合成へとフィードバックできる (斎藤グループ). また, Queens 大学の大学院生 1 名が共同研究を推進することで, 実用的なカルボン酸の水素化に有効な触媒を初期的に見いだせれば (JESSOP/CRRUDEN グループ), CO<sub>2</sub> の水素化と資源化へと発展させることができる (斎藤グループ).</p>				

**平成24～27年度採択課題**

整理番号	R-3	研究開始年度	平成26年度	研究終了年度	平成28年度
研究課題名	(和文) ホスト-ゲスト相互作用を利用した超分子液晶の創製 (英文) Supramolecular Liquid Crystal Formation Induced by Host-Guest Chemistry				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 田中健太郎・名古屋大学・教授 (英文) Kentaro TANAKA・Nagoya University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Bart Jan RAVOO・University of Muenster・Professor				
28年度の 研究交流活動 計画	田中研究室に26年度に6ヶ月間滞在したRAVOO研究室のTill BOECKERMANN(博士課程学生)および1名の博士課程学生と、田中研究室メンバーが本研究に参画し共同研究として表記研究を継続し、RAVOO研究室で開発した液晶性シクロデキストリンを用い、田中研究室でホスト-ゲスト化学をもとにした液晶性分子組織構築を行う。磁性金属錯体型ゲスト分子などの組織化による高次分子機能の発現についての研究を展開する。				
28年度の研 究交流活動か ら得られるこ とが期待され る成果	本研究で創出が期待される、磁場や光、ゲスト分子などの外部刺激に応答して、相構造や流動性が大きく変化するソフトマテリアルは、新しい反応媒体や光学材料や磁性材料としての利用が考えられる。これまでの共同研究を発展させた新しい超分子的ソフトマテリアルの創出が期待できる。すでに、ゲスト分子の構造による液晶高次構造制御に関する結果をまとめており、28年度に論文として報告する。				



**平成24～27年度採択課題**

整理番号	R-4	研究開始年度	平成 27 年度	研究終了年度	平成 29 年度
研究課題名	(和文) 有機テルル化合物を用いた水系でのリビングラジカル重合 (英文) Organotellurium-mediated living radical polymerization in aqueous media				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 山子 茂・京都大学・教授 (英文) Shigeru YAMAGO・Kyoto University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Cathleen CRUDDEN・Queen's University・Professor Michael CUNNINGHAM・Queen's University・Professor				
28年度の 研究交流活動 計画	山子グループと CRUDDEN・CUNNINGHAM グループとで27年度に、水溶性の有機テルル重合制御剤を用いることで、単純なエマルジョン重合が分子量、分子量分布のみならず、ポリマー粒子径も制御できることを明らかにしたが、モノマー種としてメタクリル酸メチルに限られていた。そこで、この重合系の汎用性を拡大することを共同で挑戦する。問題点として、重合制御剤の水溶性・疎水性のバランスを取る必要性が示唆されていることから、新たな重合制御剤の分子設計と合成、さらにそれを用いたエマルジョン重合系の最適化について検討する。有機テルル化合物を用いたリビングラジカル重合はすでに実用化されていることから、エマルジョン重合系の大スケールでの重合の可能性も視野に入れた検討を行う。				
28年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果	エマルジョン重合は産業界で汎用的に用いられている高分子合成法であるが、それとリビングラジカル重合系を組み合わせることはこれまで困難であり、特殊なマクロ開始剤をあらかじめ合成することや、超音波商社を行うマイクロエマルジョン系などでしか成功例はなかった。それに対し、27年度に得られた結果は、単純な構造を持つ重合制御剤を用いて、高度にポリマーの一次構造と粒径とを同時に制御できることを明らかにした点で画期的であった。この研究を発展させることで、汎用性の高いエマルジョン重合系の開発が可能になると期待できる。				

**平成24～27年度採択課題**

整理番号	R-5	研究開始年度	平成 26 年度	研究終了年度	平成 28 年度
研究課題名	(和文) 高選択的反応を用いた有機エレクトロニクス材料開発 (英文) Development of Organic Electronics Materials based on Highly Selective Reaction				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 若宮淳志・京都大学・准教授 (英文) Atsushi WAKAMIYA・Kyoto University・Associate Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Cathleen CRUDDEN・Queen's University・Professor Suning WANG・Queen's University・Professor				
28年度の 研究交流活動 計画	有機薄膜太陽電池及びペロブスカイト太陽電池の高効率化には、優れた特性を示す p 型および n 型有機半導体材料の開発が重要である。その分子設計としては、それぞれの太陽電池の発電メカニズムを考慮して、有機半導体材料の精密な電子構造制御及び、薄膜中で分子の配向・配列の制御が鍵となる。当研究室では、ホウ素など典型元素の特性を活かした分子設計や、準平面型構造など骨格の形による分子配向制御という視点から、有機半導体材料のための独自の基本骨格の開発に取り組んでいる。本研究では、CRUDDEN 教授のグループが開発している高選択的触媒反応や、WANG 教授のグループが見出した光反応を用いて、これらの材料の系統的な合成に取り組む。得られる一連の化合物に対して、その基礎特性を評価するとともに、これらを用いた有機太陽電池デバイスの作製とその特性評価を行う。さらに、本研究で開発する有機半導体材料を用いた有機系太陽電池の開発に取り組む。				
28年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果	本研究では、独自の分子設計に基づいた一連の有機半導体材料を迅速に合成し、その基礎特性及びデバイス特性を速やかに評価することが必要である。本研究交流活動を通じて、 $\pi$ 共役基本骨格に対する高選択的な置換基導入反応、および新規骨格形成反応を用いた化合物合成を進めることで、様々な置換基をもつ化合物群を迅速かつ系統的に合成することができる。得られる標的化合物群の基礎特性評価を系統的に検討することにより、置換基や新規 $\pi$ 共役系骨格を用いることが固体状態でのモルフォロジーや電荷移動特性に及ぼす効果を明らかにすることができる。これらの結果を基に、有機半導体材料の新しい分子設計指針の提唱につなげることができる。当研究室がもつペロブスカイト型太陽電池作製技術と、本研究で開発する一連の有機半導体材料を組み合わせることで、従来の光電変換効率を凌駕するデバイス作製も実現可能であると期待される。				

**平成24～27年度採択課題**

整理番号	R-6	研究開始年度	平成 27 年度	研究終了年度	平成 28 年度
研究課題名	(和文) 強発光エキシマーの開発と蛍光寿命エンジニアリング (英文) Development of high fluorescent excimers and fluorescence lifetime engineering				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 山口茂弘・名古屋大学・教授 (英文) Shigehiro YAMAGUCHI・Nagoya University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職	(英文) Frank GLORIUS・University of Muenster・Professor				
28年度の 研究交流活動 計画	<p>ミュンスター大 GLORIUS グループでは、26 年度にフェニルピリジン類の C-H 活性化反応により含窒素ピレン誘導体の初めての合成法の開発に成功した。この骨格は新たな蛍光性骨格として有望である。特にピレン母骨格と同様に強いエキシマー発光を示すのであれば、多様な展開が考えられる。そこで、そのエキシマー発光発現の可能性について、山口グループと共同して実施することとした。昨年度には、山口グループから大崎（博士過程学生）を派遣し、密な共同研究を推進した。大崎が帰国後も最新の成果を密に共有して進めており、今年度はこれを成果につなげる。</p>				
28年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果	<p>山口グループでは、二つの蛍光性骨格を二つのアルキレン鎖で連結して大環状骨格を形成することにより、強いエキシマー発光の実現が可能であることを確立しつつある。この手法を GLORIUS グループで合成を達成した含窒素ピレンに応用し、強いエキシマー発光を実現できれば、この手法の一般性を示せるだけでなく、新たな発光体としての応用の可能性が広がる。特に、エキシマーは長い蛍光寿命をもつことが特徴であり、この特性を利用して、time-gated 蛍光イメージングへの応用が期待できる。この可能性について追求したい。</p>				

8-2 セミナー

整理番号	S-1
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「革新的触媒・機能分子創製のための元素機能攻究」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “Elements Functions for Transformative Catalysis and Materials “
開催期間	平成28年6月29日 (1日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) カナダ、キングストン、クィーンズ大学
	(英文) Canada, Kingston, Queen’s University
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 山口茂弘・名古屋大学・教授
	(英文) Shigehiro Yamaguchi・Nagoya University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外での開催の場合)	(英文) Cathleen CRUDDEN・Queen’s University・Professor

参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (カナダ)	
		A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	11 / 55	
	B.		
ドイツ 〈人／人日〉	A.	5 / 25	
	B.		
カナダ 〈人／人日〉	A.	3 / 3	
	B.	120	
合計 〈人／人日〉	A.	19 / 83	
	B.	120	

- A. 本事業参加者 (参加研究者リストの研究者等)  
 B. 一般参加者 (参加研究者リスト以外の研究者等)

※日数は、出張期間 (渡航日、帰国日を含めた期間) としてください。これによりがたい場合は、備考欄を設け、注意書きを付してください。

<p>セミナー開催の目的</p>	<p>今回のシンポジウムは、カナダ・クィーンズ大学で開催される“Boron in the Americas – Boram 2016” の開催（6月25日-28日）に合わせて行い、上記シンポジウムの参加者も招待しつつ、広く本プログラムの研究テーマに対する意見交換等を充実させて、今後のプログラム進捗をさらに加速させるものとする・</p>	
<p>期待される成果</p>	<p>共同研究を展開する主要メンバーが顔を合わせてディスカッションすることにより、さらに共同での研究意識が高まり、研究内容に関する新しいアイデアや研究進捗のスピードアップなど、様々なメリットが生まれると期待している。</p>	
<p>セミナーの運営組織</p>	<p>カナダ・Cathleen CRUDDEN コーディネーターを委員長とし、日本からの参加者とりまとめを名古屋大学担当、ドイツからの参加者とりまとめをミュンスター大学担当として開催する。クィーンズ大学と名古屋大学が中心となり、参加者やプログラムの調整などを担当していく。</p>	
<p>開催経費 分担内容</p>	<p>日本側</p>	<p>内容 外国旅費 外国旅費に係る消費税</p>
	<p>(ドイツ)側</p>	<p>内容 外国旅費</p>
	<p>(カナダ)側</p>	<p>内容 会議費</p>

8-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

共同研究、セミナー以外の交流（日本国内の交流を含む）計画を記入してください。

平成28年度は実施しない

8-4 中間評価の指摘事項等を踏まえた対応

該当なし

## 9. 平成28年度研究交流計画総人数・人日数

### 9-1 相手国との交流計画

派遣先 派遣元	日本 〈人／人日〉	ドイツ 〈人／人日〉	カナダ 〈人／人日〉	合計 〈人／人日〉
日本 〈人／人日〉		3/ 104 (       )	13/ 235 (       )	16/ 339 ( 0/ 0 )
ドイツ 〈人／人日〉	( 2/ 14 )		( 5/ 25 )	0/ 0 ( 7/ 39 )
カナダ 〈人／人日〉	( 5/ 120 )	(       )		0/ 0 ( 5/ 120 )
合計 〈人／人日〉	0/ 0 ( 7/ 134 )	3/ 104 ( 0/ 0 )	13/ 235 ( 5/ 25 )	16/ 339 ( 12/ 159 )

※各国別に、研究者交流・共同研究・セミナーにて交流する人数・人日数を記載してください。(なお、記入の仕方の詳細については「記入上の注意」を参考にしてください。)

※相手国側マッチングファンドなど、本事業経費によらない交流についても、カッコ書きで記入してください。

### 9-2 国内での交流計画

5 / 5 〈人／人日〉
--------------

## 10. 平成28年度経費使用見込み額

(単位 円)

	経費内訳	金額	備考
研究交流経費	国内旅費	210,000	国内旅費、外国旅費の合計は、研究交流経費の50%以上であること。
	外国旅費	10,620,000	
	謝金	0	
	備品・消耗品購入費	3,320,000	
	その他の経費	0	
	不課税取引・非課税取引に係る消費税	850,000	
	計	15,000,000	研究交流経費配分額以内であること。
業務委託手数料		1,500,000	研究交流経費の10%を上限とし、必要な額であること。また、消費税額は内額とする。
合 計		16,500,000	