

## 研究拠点形成事業 平成25年度 実施計画書

### 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
(英国) 拠点機関:	エジンバラ大学
(カナダ) 拠点機関:	ウィンザー大学
(ロシア) 拠点機関:	ノボシビルスク有機化学研究所

#### 2. 研究交流課題名

(和文): 強相関分子系の新しい有機エレクトロニクス  
(交流分野: 化学)

(英文): Organic Electronics of Highly-Correlated Molecular Systems  
(交流分野: Chemistry)

研究交流課題に係るホームページ: <http://advmat.chem.nagoya-u.ac.jp/core2core.html>

#### 3. 採用期間

平成25年 4月 1日 ~ 平成30年 3月 31日  
( 1 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・濱口 道成

コーディネーター (所属部局・職・氏名):

物質科学国際研究センター・教授・阿波賀 邦夫

協力機関: 北海道大学、千葉大学

事務組織: 研究協力部研究支援課、理学部事務部

##### 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: 英国

拠点機関: (英文) Edinburgh University

(和文) エジンバラ大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名):

(英文) School of Chemistry・Reader・ROBERTSON, Neil

協力機関：(英文) University of St Andrews  
(和文) セントアンドリュース大学

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) University of Windsor  
(和文) ウィンザー大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：

(英文) Department of Chemistry & Biochemistry・Professor・RAWSON, Jeremy

経費負担区分 (A型)：パターン1

(3) 国名：ロシア連邦

拠点機関：(英文) Novosibirsk Institute of Organic Chemistry  
(和文) ノボシビルスク有機化学研究所

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：

(英文) Novosibirsk Institute of Organic Chemistry・Professor・ZIBAREV, Andrey

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

1960年代の日本と英国に端を発する有機半導体の研究は、有機金属・超伝導体、有機磁石などへと発展する一方、有機半導体が電界発光素子やトランジスターに利用される有機エレクトロニクス的一大分野が開花しつつある。しかしその現状は、無機半導体エレクトロニクスの作動機構がそのまま有機系にコピーされたようなものが多く、有機系の特長を活かした新しい発展が待望されている。

本事業では、日本－英国－カナダ－ロシアの研究者が、「物質合成」「基礎物性探索」「デバイス展開」研究において役割分担し、有機伝導体や磁性体研究を通じて見出された有機系に顕著な絶縁化要因、すなわち電子－格子緩和、電荷不均化や電子間反発などを起点とするデバイス特性を追求し、真に有機物的な有機エレクトロニクスを追求する。その一方、トランジスターや光電セル構造をつくり込むことによって有機伝導体・磁性体に効率的な電荷注入を行い、これによって新たな分子物性の開拓を目指す。すなわち、「有機伝導体・磁性体研究」⇔「有機エレクトロニクス研究」の双方向研究から、基礎と応用において win-win の革新的成果をもたらす。

さらに本事業では、日本側で推進されているさまざまな人材育成や国際化プログラムと連携することによって、俯瞰力・展開力・国際性が必要とされる「有機分子物性・有機エレクトロニクス」の将来を担う若手人材を育成する。

## 6. 前年度までの研究交流活動による目標達成状況

平成25年度から開始

## 7. 平成25年度研究交流目標

※本事業の目的である「研究協力体制の構築」「学術的観点」「若手研究者育成」に対する今年度の目標を設定してください。

### ・研究協力体制の構築

本事業では、国内3大学と、国外3か国4大学のグループが、物質合成、基礎物性解析、デバイス機能開拓を役割分担し、物質、人、情報のサイクルをつくり、前述したように、これによって基礎物性とデバイス特性において、Win-Winの研究成果を目指す。

初年度は、各参加国においてまず研究協力体制を固める。すなわち、英国では、University of Edinburgh と University of St Andrews のグループが、有機カルコゲン-窒素化合物やジチオレン金属錯体などの合成と構造解析、電気的および電気化学的性質の基礎物性解析を分担し、英国側のコーディネーターの N. ROBERTSON が研究成果を取りまとめ、本交流事業の窓口となる。カナダでは、University of Windsor の RAWSON, Jeremy (コーディネーター) が、博士研究員や大学院生とチームをつくり、新規チアジラジカル合成から、構造解析と磁気測定までを横断段的に研究する。ロシアのコーディネーターである Novosibirsk Institute of Organic Chemistry の ZIBAREV, Andrey は、同研究所の研究者や Novosibirsk State University の大学院生とチームをつくり、新規セレン-窒素化合物の合成と物性開拓を行う。また国内では、名古屋大学、北海道大学、千葉大学の各グループが、共同研究について討議するとともに、相手国側での物質合成から日本側での物性・デバイス開拓といった大まかな役割分担の枠組みの中で、国内3大学の役割分担と協力体制を確認する。

本年に7月に英国でキックオフミーティングを開催し、全ての参加グループの研究内容や研究人員の配置を見ながら、本研究の交流計画について再度討議する。

### ・学術的観点

本事業では上記で述べた日本-英国-カナダ-ロシアの研究者が、「物質合成」「基礎物性探索」「デバイス展開」研究において役割分担し、有機伝導体や磁性体研究を通じて見出された有機強相関系に顕著な絶縁化要因、すなわち電子-格子緩和、電荷不均化や電子間反発などを起点とするデバイス特性を追求し、真に有機物的な有機エレクトロニクスを追求する。その一方、トランジスターや光電セル構造をつくり込むことによって有機伝導体・磁性体に効率的な電荷注入を行い、これによって新たな分子物性の開拓を目指す。

今年度は、有機強相関化合物の物質合成を進め、国際共同研究によって基礎物性開拓を進める。さらに、これまで本グループによって合成された物質ライブラリーをつくり、新奇物性やデバイス開拓に取り込むことができないか、検討する。

#### ・若手研究者育成

7月に英国で開催するキックオフセミナーに若手教員（助教クラス）および博士研究員や大学院生を多数参加させ、英国、カナダ、ロシアの研究者との交流をはかる。その後、初年度は、新規物質の合成に重点をおくため、日本側から大学院生や博士研究員を相手国側に程度短期滞在させ、新規物質合成の方向性を探るとともに、合成技術を習得する。また、英国から若手研究者が日本に短期滞在して、トランジスターや光電セルを作製してそのデバイス特性を検討する。

## 8. 平成25年度研究交流計画状況

### 8-1 共同研究

—研究課題ごとに作成してください。—

整理番号	R-1	研究開始年度	平成25年度	研究終了年度	平成29年度
研究課題名	(和文) 新規強相関分子系の合成と物性開拓 (英文) Synthesis and Characterization of Highly-Correlated Molecular Systems				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 阿波賀邦夫・名古屋大学・教授 (英文) AWAGA, Kunio・Nagoya Univ.・Professor				
相手国側代表 者 氏名・所属・ 職	(英文) RAWSON, Jeremy・University of Windsor・Professor ZIBAREV, Andrey・Novosibirsk Institute of Organic Chemistry・Professor				
参加者数	日本側参加者数	12名			
	(カナダ)側参加者数	5名			
	(ロシア)側参加者数	5名			
25年度の 研究交流活動 計画	<p>日本、ロシア、カナダの各グループが協力し、本研究提案の縦糸となる強く多次元的な分子間相互作用とラジカル安定性を有する新しい有機分子の設計および合成を行う。</p> <p>25年度は、新規物質の合成に重点をおくため、日本側から大学院生をカナダのグループに1ヶ月程度短期滞在させ、新規物質合成の方向性を探るとともに、合成技術を習得する。また、カナダ、ロシアのグループからは既に合成済みのラジカル関連物質を日本の各グループに持ち込み、1ヶ月から数カ月の滞在で各種基礎物性測定を行うことを予定している。</p>				
25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>日本側グループの若手研究者が、カナダおよびロシアに短期滞在することによって、新しい有機カルコゲン-窒素化合物、ジチオレン金属錯体、チアジラジカルの合成技術を習得することが大きく期待される。その結果、新規物質合成の方向性を探ることが可能となる。このようにして得られた新規物質は、次年度以降に合成する物質や課題R-2で作製するデバイスの基礎となるものである。また、カナダ、ロシアの研究者が日本に滞在し、すでに合成済みの基礎物性を検討することで、より高性能な新規物質合成の設計指針を獲得することにつながると考えている。なお、研究を通じた国際的な若手研究者間の人脈作りも期待される。</p>				

整理番号	R-2	研究開始年度	平成25年度	研究終了年度	平成29年度
研究課題名	(和文) 強相関分子の有機エレクトロニクスへの応用				
	(英文) Application of Highly-Correlated Molecular Systems to Organic Electronics				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 阿波賀邦夫・名古屋大学・教授				
	(英文) AWAGA, Kunio・Nagoya Univ.・Professor				
相手国側代表 者 氏名・所属・ 職	(英文) ROBERTSON, Neil・Edinburgh Univ.・Reader				
参加者数	日本側参加者数	12名			
	(英国)側参加者数	8名			
25年度の 研究交流活動 計画	<p>英国と日本の各グループが協力し、本研究提案の出口となる特徴的な電子構造を持つ分子を用いたFET、光電セル、太陽電池などのデバイス作製とその物性計測を行う。</p> <p>25年度は、英国グループがこれまでに合成経験のあるジチオレン金属錯体を日本の各グループに持ち込んで、短期滞在することにより、そのFET、光電セル、太陽電池特性を検討するとともに、デバイス作製および計測技術を習得する。また、日本からはこれまでに合成してきたチアアジアラジカル関連物質を英国のグループに持ち込み、各種デバイスに適切な薄膜作成などを行う予定である。</p>				
25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>英国側グループの若手研究者が、日本の各グループに滞在することで、一連のジチオレン金属錯体のデバイス特性に関する知見を得ることが大きく期待される。その結果、より高性能なデバイス特性を得る上で、どのような物質設計が必要になるかの方向性を探ることが可能となる。このようにして得られたデバイス特性に関する知見は、研究課題R-1や次年度以降に行う各種デバイス計測に必ず役立つ。また、日本の若手研究者が英国に滞在し、デバイスに最適な薄膜作成技術などを習得することで、より高性能なデバイス特性を得ることが期待される。なお、研究を通じた国際的な若手研究者間の人脈作りも期待される。</p>				

## 8-2 セミナー

—実施するセミナーごとに作成してください。—

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「強相関分子系の新しい有機エレクトロニクス」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “Organic Electronics of Highly-Correlated Molecular Systems “
開催期間	平成25年7月11日 ~ 平成25年7月12日 (2日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 英国、ロンドン、インペリアル カレッジ ロンドン
	(英文) United Kingdom, London, Imperial College London
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 阿波賀邦夫・名古屋大学・教授
	(英文) AWAGA, Kunio・Nagoya Univ.・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) ROBERTSON, Neil・Edinburgh Univ.・Reader

派遣先 派遣	セミナー開催国 ( 英国 )	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	24/ 48
	B.	0
英国 〈人／人日〉	A.	8/ 16
	B.	20
カナダ 〈人／人日〉	A.	8/ 16
	B.	0
ロシア 〈人／人日〉	A.	6/ 12
	B.	0
合計 〈人／人日〉	A.	46/ 92
	B.	20

参加者数

- 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)

<p>セミナー開催の目的</p>	<p>本事業のキックオフミーティング。11th International Conference on Materials Chemistry (University of Warwick、英国)において、日本側コーディネーターが keynote speaker として招待講演を行う機会を利用し、その直後に英国で開催する。ここでは、本事業に参加する各国の主な研究者が顔を合わせ、研究計画を密に打ち合わせるとともに、各グループの専門技術や研究設備等を把握する。各国の若手研究者間の交流も重要な目的である。</p>		
<p>期待される成果</p>	<p>本セミナーを通じて互いの研究の現状と課題を理解することにより、事業期間全体の研究計画の遂行が可能となり、特に 25 年度の共同研究をスムーズに発進させることができる。また、短期滞在予定である若手研究者は、本セミナーでお互いに交流を深めることにより、密な連携研究を行うことが可能になるであろう。</p>		
<p>セミナーの運営組織</p>	<p>本事業の日本側責任者である阿波賀（名大）を中心に、英国側責任者である ROBERTSON, Neil (Edinburgh Univ.) が英国側グループの助けを借りながら、会場の設営やプログラムのアレンジなどを行う。</p>		
<p>開催経費 分担内容 と概算額</p>	<p>日本側</p>	<p>内容 外国旅費 消費税</p>	<p>金額 6,000,000 円 300,000 円 合計 6,300,000 円</p>
<p>(英国) 側</p>	<p>内容 会議費 国内旅費</p>		
<p>(カナダ) 側</p>	<p>内容 外国旅費</p>		
<p>(ロシア) 側</p>	<p>内容 外国旅費</p>		



### 8-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

所属・職名 派遣者名	派遣・受入先 (国・都市・機関)	派遣時期	用務・目的等
名古屋大学・教授・阿波賀邦夫	英国・ウォーリック	2013.7.7-10	International Conference on Materials Chemistry (MC11) 参加
名古屋大学・准教授・松下未知雄	英国・ウォーリック	2013.7.7-10	International Conference on Materials Chemistry (MC11) 参加
名古屋大学・研究員 珠久良昭	英国・ウォーリック	2013.7.7-10	International Conference on Materials Chemistry (MC11) 参加
名古屋大学・M2・南條知紘	英国・ウォーリック	2013.7.7-10	International Conference on Materials Chemistry (MC11) 参加
名古屋大学・M1・水野麻人	英国・ウォーリック	2013.7.7-10	International Conference on Materials Chemistry (MC11) 参加
北海道大学・教授・中村貴義	英国・ウォーリック	2013.7.7-10	International Conference on Materials Chemistry (MC11) 参加
北海道大学・DC3・巖寅男	英国・ウォーリック	2013.7.7-10	International Conference on Materials Chemistry (MC11) 参加
北海道大学・DC1・吉竹理	英国・ウォーリック	2013.7.7-10	International Conference on Materials Chemistry (MC11) 参加
千葉大学・博士研究員・水津理恵	英国・ウォーリック	2013.7.7-10	International Conference on Materials Chemistry (MC11) 参加
名古屋大学・教授・阿波賀邦夫	英国・ロンドン	2013.9.2～9.8	第12回分子エレクトロニクスに関する欧州会議への参加
名古屋大学・博士研究員・DALGLEISH, Simon	英国・ロンドン	2013.9.2～9.8	第12回分子エレクトロニクスに関する欧州会議への参加
北海道大学・助教・高橋幸裕	英国・ロンドン	2013.9.2～9.8	第12回分子エレクトロニクスに関する欧州会議への参加
北海道大学・DC1・横倉聖也	英国・ロンドン	2013.9.2～9.8	第12回分子エレクトロニクスに関する欧州会議への参加
北海道大学・DC2・窪田啓之	英国・ロンドン	2013.9.2～9.8	第12回分子エレクトロニクスに関する欧州会議への参加

## 9. 平成25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	日本 〈人/人日〉	イギリス 〈人/人日〉	カナダ 〈人/人日〉	ロシア 〈人/人日〉	合計 〈人/人日〉
日本 〈人/人日〉		41/166 ( )	2/21 ( )	1/7 ( )	44/194 ( 0/0 )
イギリス 〈人/人日〉	( 4/157 )		( 2/28 )	( 1/14 )	0/0 ( 7/199 )
カナダ 〈人/人日〉	( 2/28 )	( 11/58 )		( 1/14 )	0/0 ( 14/100 )
ロシア 〈人/人日〉	( 1/7 )	( 8/42 )	( 1/14 )		0/0 ( 10/63 )
合計 〈人/人日〉	0/0 ( 7/192 )	41/166 ( 19/100 )	2/21 ( 3/42 )	1/7 ( 2/28 )	44/194 ( 31/362 )

※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。)

※日本側予算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。(合計欄は( )をのぞいた人数・人日数としてください。)

### 9-2 国内での交流計画

11/56 <人/人日>
--------------

10. 平成25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	875,000	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	12,300,000	
	謝金	200,000	
	備品・消耗品購入費	1,600,000	
	その他の経費	400,000	
	外国旅費・謝金等に係る消費税	625,000	
	計	16,000,000	研究交流経費配分額以内であること。
業務委託手数料		1,600,000	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		17,600,000	