

先端研究拠点事業  
平成18年度 事業実績報告書

採用年度	平成16年度
種別	国際戦略型
分科細目	基礎科学・物理化学
採用番号	16002

平成19年4月10日

独立行政法人 日本学術振興会理事長 殿

拠点機関代表者・氏名 東京大学理学系研究科長・山本 正幸 職印

コーディネーター職・氏名 教授・山内 薫

領域・分野	化学・基礎科学
分科細目名(分科細目コード)	基礎科学・物理化学
採用番号	16002
研究交流課題名(和文)	超高速強光子場科学
研究交流課題名(英文)	Ultrafast Intense Laser Science
採用期間	平成18年4月1日～平成21年3月31日

《実施組織体制》

日本側

拠点機関名	東京大学大学院理学系研究科
実施組織代表者(職・氏名)	大学院理学系研究科長・岩澤 康裕
コーディネーター(職・氏名)	大学院理学系研究科・教授・山内 薫
協力機関数	13機関
参加者数	48名

相手国1

国名	カナダ
拠点機関名	ラバル大学
実施組織代表者(職・氏名)	
コーディネーター(職・氏名)	物理・応用理学部・教授・See Leang Chin
協力機関数	4機関
参加者数	5名
マッチングファンド (出資機関・プログラム名)	NSERC・Special Research Opportunity

相手国 2

国名	フランス
拠点機関名	原子エネルギー機構サクレ研究所
実施組織代表者（職・氏名）	
コーディネーター（職・氏名）	レーザー物質相互作用研究センター 研究部部長・Didier Normand
協力機関数	4 機関
参加者数	8 名
マッチングファンド （出資機関・プログラム名）	CEA

相手国 3

国名	ドイツ
拠点機関名	イエナ・フリードリッヒシラー大学
実施組織代表者（職・氏名）	
コーディネーター（職・氏名）	量子エレクトロニクス研究所所長 教授・Roland Sauerbrey
協力機関数	5 機関
参加者数	9 名
マッチングファンド （出資機関・プログラム名）	拠点機関の財源より支出

相手国 4

国名	イタリア
拠点機関名	パレルモ大学
実施組織代表者（職・氏名）	
コーディネーター（職・氏名）	物理・応用物理学部・教授・Gaetano Ferrante
協力機関数	7 機関
参加者数	13 名
マッチングファンド （出資機関・プログラム名）	拠点機関の財源より支出

相手国 5

国名	英国
拠点機関名	ストラスクライド大学
実施組織代表者（職・氏名）	
コーディネーター（職・氏名）	物理学科・教授・Kenneth Ledingham
協力機関数	3 機関
参加者数	4 名
マッチングファンド （出資機関・プログラム名）	拠点機関の財源より支出

相手国 6

国名	米国
拠点機関名	テンプル大学
実施組織代表者（職・氏名）	
コーディネーター（職・氏名）	Center for Advanced Photonics Research 教授・Robert Levis
協力機関数	8 機関
参加者数	10 名
マッチングファンド （出資機関・プログラム名）	拠点機関の財源より支出

## 交流目標の達成（見込）状況

### 平成18年度事業計画における達成目標

#### 〔若手人材の育成〕

本事業における国際研究集会、共同研究を通じて、世界で通用する第一線で活躍する若手研究者の育成に資する。

#### 〔共同研究の推進〕

若手研究者を中心として、参加各国間における研究者の相互交流を積極的に支援していく。特に、日本の若手研究者が、短期間、相手方に滞在するなどの海外派遣の組織的な取り組みを行うことを奨励する。相手国側へガイダンスを行い、日本の研究グループとの共同研究を推進するきっかけを与えるよう、ウェブサイト <http://www.coast.org> を活用した情報交換を行う。

#### 〔マッチングファンドによる資金の確保〕

参加相手国における状況を十分に考慮し、きめの細かい対応を行うことによって、マッチングファンドを確保する。カナダ側では、最も「先端研究拠点事業」の標準とする形に近い体制で協力体制ができあがり、拠点である Laval 大学において、SRO (Special Research Opportunity) プログラムが、本事業を支援するという趣旨で準備された。また、US では、本事業に参加している研究グループがそれぞれ活発に活動をして、全体として、クラスター型の協力体制が構築されている。その中で、1つの試みはすでにマッチングファンドが大学側で正式に用意され、もう1つは、NSF のプログラムとして審査中である。欧州では、European Concerted Research Action COST P14 のプログラムとの連携が合意に達している。これらの取り組みをさらに発展させることによって、より充実した研究交流を実現する。

〔英文総説誌の刊行〕本事業に参加する各国のメンバーとの連携の下、新しい分野の重要性を広報するために、「超高速強光子場科学」に関する英文総説誌の刊行を開始し、本年度は2巻までの発刊を目指す。

#### 〔国際研究教育コンソーシアムの構築〕

各国のノードを世界中のノードとして準備し、その総合的な運営母体として、東京大学を中核とするコンソーシアムを構築する。そして、継続的に、学術の発展と若手人材育成を目指す。資金源としては、上記マッチングファンドの他、各国の資金援助組織や企業の総合的な支援を得るよう努力する。

### 平成18年度事業計画の達成状況

#### 〔若手人材の育成〕

国際的な環境の下での若手研究者の育成を目指し、Autumn School on Ultrafast Intense Laser Science を、2006年11月24日～26日の3日間にわたって開催した。先端領域で活躍する講師12名（日本5名、アメリカ3名、イタリア2名、ドイツ1名、カナダ1名）から、分かりやすい講義が行われ、出席した若手研究者29名（日本16名、カナダ5名、イタリア4名、アメリカ2名、フランス1名、ドイツ1名、）が新しく広がる学際領域のフロンティアについて学ぶとともに、相互の交流をする良い機会となった。出席者からは大変充実したスクールであったとの声が寄せられ、若手研究者育成のためのスクールとして意義のあるものとなった。

#### 〔共同研究の推進〕

国際規模での研究連携と研究推進を推進された結果、先端的な研究成果が得られている。（次ページ「共同研究」参照）

#### 〔マッチングファンドによる資金の確保〕

参加各国の拠点研究機関および協力研究機関において、本プロジェクトを支援するために、マッチングファンド獲得の努力が成され、具体的なマッチングファンドの獲得という成果が得られた。特にカナダの S. L. Chin 教授による Special Research Opportunity (SRO) Program、欧州の European Concerted Research Action COST P14 と連携を進めることが出来た。

#### 〔英文総説誌の刊行〕

ドイツの Springer 社より Progress in Ultrafast Intense Laser Science のシリーズとして出版され、第1巻が平成18年9月に、そして、第2巻が平成19年3月に刊行された。

#### 〔国際研究教育コンソーシアムの構築〕

東京大学においては、平成19年4月より、大学院理学系研究科と大学院工学系研究科が連携して、文部科学省特別教育研究経費(教育改革)事業「先端レーザー教育研究コンソーシアム」(Consortium of Education and Research for Advanced Laser Science: CORAL) を創設し、慶応義塾大学や電気通信大学をはじめとする他機関や産業界と連携し、次世代の研究フロンティアを開拓することのできる国際的な人材育成を推進することとなった。そして、CUILS がその中核組織としてコンソーシアム事業を推進することとなった。本先端研究拠点事業 COAST においても、この教育組織に国際的な環境を提供することにより連携を進めていく予定である。

## 実施状況

### 研究交流計画実施にあたる実施体制

本事業は、日本を中心として、欧州4ヶ国（フランス、イタリア、ドイツ、英国）、北米2ヶ国（カナダ、米国）の合計7ヶ国の間での国際的な研究協力事業である。各国では拠点機関に所属するコーディネーターが主体的な努力を行い、それぞれの国内における協力研究者と連携を取り合ってきた。特に、カナダではコーディネーターを中心に協力機関との間で連携体制が確立し、NSERC から3年間にわたるSROプログラムが、日本における本事業と連携することを明確に謳って発足することとなった。他の国々に於いても、前頁に記述したように、マッチングファンドが確保され、平成18年度からの国際連携事業がより充実した形で発展する基礎が築かれた。日本においては、拠点機関である東京大学と協力機関の間で十分な連携がとられ、国際シンポジウムや研究者交流における計画立案に当たって、国際的な視野を身につけた日本の若手研究者を育成することに留意している。

### 日本側拠点機関における研究交流課題への取り組み（事務支援体制等の観点より）

日本側拠点機関である東京大学においては、大学院理学系研究科の協力の下、本事業と連携した研究交流活動のために、大学院理学系研究科に、「超高速強光子場科学研究センター(Center for Ultrafast Intense Laser Science)」が、新規に平成17年2月10日に設置され、本事業の代表者である山内がセンター長に就任した。また、同理学系研究科の支援の下、平成17年度より、上記センターにおいて、本事業による研究者の派遣および交流事業の事務的手続きを支援するために非常勤事務員1名を雇用している。さらに、平成19年度より、大学院理学系研究科と大学院工学系研究科が連携して文部科学省特別教育研究経費(教育改革)事業「先端レーザー教育研究コンソーシアム」(Consortium of Education and Research for Advanced Laser Science: CORAL)を創設したことに伴い、特任助教1名がセンターに着任する。

## 共同研究

共同研究においては、いずれのプロジェクトも、本事業による研究交流が契機となり推進されているものであり、若手研究者（助手、ポスドク、大学院博士課程学生など）が積極的に参加する体制をとっている。すなわち、先端的研究テーマに関する国際共同研究の推進とともに、若手の育成という観点を重視した。これら共同研究には、いずれも若手研究者が参加しており、共同研究を通じて若手研究者が研鑽を積む機会を用意することとなった。

国際共同研究は、以下の通り多くのメンバーの間で行われてきた。

「河野裕彦 教授（東北大学）と Andreas Becker 博士（Max-Planck-Institute for the Physics of Complex Systems）との時間分解光電子スペクトルの理論の開発とその応用に関する共同研究」、「大森賢治 教授（分子科学研究所）と Robert Levis 教授（Temple Univ. US）のアト秒量子位操作を用いた分子ダイナミクスのクローズドループ制御に関する共同研究」、「中島信昭教授（大阪市立大）と Werner Fuss 博士（Max-Planck-Institute of Quantum Optics, Germany）とのフェムト秒レーザー解離イオン化による分子内電荷移動励起状態の超高速状態変化追跡に関する共同研究」、「西村博明教授（大阪大学レーザーエネルギー学研究中心）と Dimitri Batani 教授（Universtiy Milano, Bicocca）との超短パルスレーザー生成プラズマエネルギー輸送と高強度X線発生に関する研究」、「山内教授と Farhad Faisal 教授（Bielefeld 大学, Germany）との強光子場中の分子動力学に関する基礎理論に関する共同研究」など、多くの国際共同研究を挙げることができる。

## セミナー

本年度は、以下の3つの国際研究集会を開催した。その内1件は国内、1件は中国、1件はカナダにおいて主体的に開催した。

(1) 国際シンポジウム International Symposium on Ultrafast Intense Laser Science 5〔期間：2006年11月29日～12月2日、場所：中国・麗江〕“Relativistic phenomena”，“Application of attosecond pulses”，“Few-cycle pulses and application”，“Imaging and related topics”など8つのセッションにおいて、最先端の研究成果に対して活発な議論が交わされた。強光子場科学における学際的な国際研究交流をより深めることができたばかりでなく、会議の際に開催されたコーディネーター会議において、7カ国のコーディネーターが一同に会し、本事業の運営方針や来年度の計画、マッチングファンドの応募などについて議論した。

(2) 国際シンポジウム Canada-Japan SRO-COAST Symposium on Ultrafast Intense Laser Science 1 (第1回 SRO-COAST シンポジウム)〔期間：2006年7月7日～8日、場所：東京〕超高速強光子場科学における先端研究を行っている日本とカナダの研究グループが集まり、これからのフロンティアの開拓のためにシンポジウム形式の議論を行った。

(3) 国際シンポジウム Canada-Japan SRO-COAST Symposium on Ultrafast Intense Laser Science 2 (第2回 SRO-COAST シンポジウム)〔期間：2007年3月5日～8日、場所：ケベック(カナダ)〕超高速強光子場科学における先端研究を行っている日本とカナダの研究グループが集まり、シンポジウム形式の議論を行った。

## 研究者交流

研究者交流は、共同研究に加え、国際研究集会を通じて行われた。共同研究については、日本側から研究者派遣によるものが主なものであった。若手研究者の比較的長期にわたる滞在は、共同研究を格段に推進させる契機となった。

国際研究集会においては、単に、研究内容についての議論ばかりでなく、先端研究における情報交換を行った。また、そのような機会を捉えて、海外の若手研究者が、本プロジェクトの拠点機関、協力機関を訪問し交流を行った。

## 若手研究者対象プログラム

本年度は、国際的な環境の下での若手研究者の育成を目指し、Autumn School on Ultrafast Intense Laser Science を、2006年11月24日～26日の3日間にわたって、東京大学本郷キャンパス理学部化学本館にて開催した。先端領域で活躍する講師12名(日本5名、アメリカ3名、イタリア2名、ドイツ1名、カナダ1名)から、分かりやすい講義が行われ、出席した若手研究者29名(日本16名、カナダ5名、イタリア4名、アメリカ2名、フランス1名、ドイツ1名、)が新しく広がる学際領域のフロンティアについて学ぶとともに、相互の交流をする良い機会となった。出席者からは大変充実したスクールであったとの声が寄せられ、若手研究者育成のためのスクールとして意義のあるものとなった。