

先端研究拠点事業  
平成19年度 事業実績報告書

採用年度	平成18年度
種別	国際戦略型
分科細目	基礎化学・物理化学
採用番号	16002

平成20年4月25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 国立大学法人東京大学 総長 小宮山 宏  
代理人 理学系研究科等事務長 平賀 勇吉 職印

コーディネーター職・氏名 教授・山内 薫

領域・分野	化学・基礎化学
分科細目名（分科細目コード）	基礎化学・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
実施組織代表者（職・氏名）	教授・山内 薫
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	59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・応用物理学部・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	原子力エネルギー研究機構サクレ研究所
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 研究部部长・Didier Normand
協力機関数	3 機関
参加者数	7 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・Gerhard G. Paulus
協力機関数	6 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

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	9 機関
参加者数	11 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

### ① 平成19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、相手方国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上がり、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3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。

### ② 平成19年度事業計画の達成状況

平成19年9月にPisa（イタリア）にて開催されたISUILS6をはじめとして、本事業が支援するさまざまなシンポジウムなどの学術的会合において、日本の研究者が世界各国の研究者と交流を深め、幾つかの共同研究が具体的に進められたことは、本事業の目標が着実に達成されつつあることを示すものである。

さらに、本事業と連携する形で進められていた、「超高速強光子場科学」に関する英文総説誌の刊行が開始されたことも特筆すべき成果である。これは、Progress in Ultrafast Intense Laser Science のシリーズとして、ドイツのSpringer社より出版が始められたもので、第1巻が平成18年9月に、第2巻が平成19年3月に、そして第3巻が平成20年1月に刊行された。本先端拠点事業の支援を受けて開催された国際会議や国際研究交流に基づく成果が、具体的な形となって世界に発信され続けている。

なお、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、「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し、国際的に活躍することのできる人材を育成するための事業を開始した。この事業は、東京大学大学院理学系研究科付属施設「超高速強光子場科学研究センターCUILS」がその中核組織として推進しているものであり、本先端研究拠点事業 COAST は、国際的な環境を提供することによって、コンソーシアム事業と連携し人材育成事業を進めている。実際、平成20年1月に開催された COAST/CORAL Winter School は、COAST 事業と CORAL 事業が協力した開催したものである。

## 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した。

## 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（助教、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 Ingolf V. Hertel 博士（Max-Born Institute, Berlin・ドイツ）との強レーザー場中の  $C_{60}$  の非断熱ダイナミクスの研究」、「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ズドループ制御に関する共同研究」、「西村博明教授（大阪大学レーザーエネルギー学研究センター）と Dimitri Batani 教授（Universtiy Milano, Bicocca・イタリア）との高強度レーザー生成プラズマのX線分光学的研究」、「山内教授と Farhad Faisal 教授(Bielefeld 大学・ドイツ)との強光子場中の分子動力学に関する基礎理論および実験研究」、「山内教授と Sea Leang Chin 教授（Laval 大学・カナダ）との超短強レーザー場と物質の相互作用に関する物理・化学とその応用に関する研究」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2件は国内、1件はイタリア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 6 [期間:2007年9月23日～27日、場所:イタリア・ピサ] “Coherence and control”, “Laser plasma interaction”, “High-order harmonic generation”, “X-FEL and applications” 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堂に会し、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 International Symposium on Molecular Science of Ultrafast Electronic Dynamics (超高速電子・分子ダイナミクス国際シンポジウム) [期間:2007年5月18日～19日、場所:宮城県・仙台] 分子や分子集合系の電子ダイナミクスおよび関連した現象の理論的・実験的研究に従事している日本はじめアジア、ヨーロッパ、米国の第一線研究者や学生が一堂に会し、最新の成果を発表・討論した。

(3) 国際シンポジウム COAST One-day Symposium on Ultrafast Intense Laser Science 3 (第3回超高速強光子場科学に関する1日シンポジウム) [期間:2007年5月17日、場所:東京] 超高速強光子場科学における最新の動向を、特に、強光子における分子制御、強レーザー光の伝播とフィラメンテーション、固体ターゲットと分子の相互作用に焦点を当てて集中的に議論を行った。

## 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、昨年 Autumn School on Ultrafast Intense Laser Science に引き続き、国際的な環境の下での若手研究者の育成を目指し、COAST/CORAL Winter School on Advanced Laser Science を、2008年1月12日～18日の7日間に、東京大学本郷キャンパス理学部化学本館および新潟県越後湯沢にて開催した。先端領域で活躍する講師16名(日本8名、イタリア2名、フランス2名、カナダ2名、マレーシア1名、米国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30名(日本15名、カナダ5名、マレーシア4名、イタリア2名、フランス2名、ドイツ1名、米国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。