

採用年度	種別	分科細目	採用番号
平成16年度	拠点形成促進型	基礎科学・物理化学	16002

研究交流課題名 (和文) 超高速強光子場科学  
 (英文) Ultrafast Intense Laser Science

経費支給期間 平成16年4月1日 ~ 平成18年3月31日(24ヶ月)

**実施組織**

日本側実施組織

拠点機関	東京大学
コーディネーター所属部局	大学院理学系研究科
コーディネーター職・氏名(フリガナ)	教授 山内 薫 (ヤマノウチ カオル)
協力機関数	13機関

相手国側実施組織 1

国名	カナダ
拠点機関	ラバル大学
コーディネーター所属部局	物理・応用物理学部、光フォトンクスレーザーセンター
コーディネーター職・氏名	教授(超高速強レーザー科学に関する研究チェア-) See Leang Chin
協力機関数	4機関

相手国側実施組織 2

国名	フランス
拠点機関	原子エネルギー研究機構、サクレ研究所
コーディネーター所属部局	レーザー物質相互作用研究センター
コーディネーター職・氏名	研究部部長 Didier Normand
協力機関数	4機関

相手国側実施組織 3

国名	ドイツ
拠点機関	イエナ・フリードリッヒシラー大学
コーディネーター所属部局	物理・天文学部、量子エレクトロニクス研究所
コーディネーター職・氏名	教授、量子エレクトロニクス研究所所長 Roland Sauerbrey
協力機関数	5機関

相手国側実施組織 4

国名	イタリア
拠点機関	パレルモ大学
コーディネーター所属部局	物理・応用物理学部
コーディネーター職・氏名	教授 Gaetano Ferrante
協力機関数	8機関

相手国側実施組織 5

国名	英国
拠点機関	ストラスクライド大学
コーディネーター所属部局	物理学科
コーディネーター職・氏名	教授(ウィリアム・ベニー・レーザー誘起核物理学特別教授) Kenneth Ledingham
協力機関数	3 機関

相手国側実施組織 6

国名	米国
拠点機関	ミシガン大学
コーディネーター所属部局	電子工学・電子計算機科学部
コーディネーター職・氏名	教授・Gerard Mourou
協力機関数	9 機関

## 本年度の研究交流実績

### (共同研究)

#### 研究成果

共同研究については、すでに多くのメンバーの間で始められているが、その成果が顕著に挙げられた例として、日本側メンバーである河野裕彦助教授（東北大学）とドイツ側メンバーである Farhad Faisal 教授（Bielefeld Univ.）の共同研究が挙げられる。彼らは、それぞれが発展させてきた理論研究を融合させ新しい研究領域を開きつつある。具体的には、強光子場S行列理論に分子の励起状態ダイナミクスを取り入れることにより、イオン化確率の核間距離依存性や光電子スペクトルを再現できる新手法を開発した。また、日本側メンバーの大森賢治教授（分子科学研究所）とフランス側メンバーである Bertrand Girard 教授（Paul Sabatier Univ.）氏は、共同で波動関数の時間位置分解検出法の開発に成功している。

#### 進捗・交流状況

上記の「河野助教授と Faisal 教授の共同研究」、「大森教授と Girard 教授の共同研究」の他に「山内 薫教授（東京大学）と Didier Normand 博士（CEA, Saclay, France）との短波長強光子場によるクラスターのイオン化に関する共同研究」、「大森教授と Robert Levis 教授（Temple Univ., US）の反応制御に関する共同研究」、「中島信昭教授（大阪市立大）と Kenneth Ledingham 教授（Univ. Strathclyde, UK）との有機分子の強光子場下でのクーロン爆発反応に関する共同研究」、「山内教授と Andreas Becker 博士（Max Planck Institute for the Physics of Complex Systems）との強光子場下での分子励起に関する理論と実験の共同研究」などを挙げる事ができる。

### (セミナー)

(1) 国際会議 “International Symposium on Ultrafast Intense Laser Science 3” が、2004年9月16日から20日にかけて Palermo（イタリア）で開催した。このシンポジウムでは、“Laser plasma interaction”、“Molecules in intense laser fields”、“Attophysics”、“Dynamics in relativistic regime” など9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。この国際会議により、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) 国際会議 “International Symposium on Atoms, Molecules, and Clusters in Intense Laser Fields 2” が、2005年1月24、25日の2日間にわたって東京にて開催された。国内から11名、海外から7名の招待講演者を招き、“Theory on atoms and molecules in intense laser fields”、“X-ray generation and imaging”、“Plasma generation and super intense laser fields”、“Experiment on atoms and molecules in intense laser fields”、“High harmonic generation and atto second pulses” という5つの先進的テーマについて議論を行った。また29件のポスター発表では若手研究者の間で活発な議論が行われた。また、この機会に本事業に参加しているメンバーの研究者の間でメンバー会議を開催し、本事業の来年度以降の運営と共同研究の推進などについて議論が行われた。

(3) 国際ワークショップ “The International Winter Workshop on Ultrafast Intense Laser Science” が、2005年2月11日から14日にかけて、Québec（Canada）にて開催され、25名の招待講演者による講演が行われた。この会議では強レーザー光による“propagation”と“material processing”に関する議論が集中的になされた。また、カナダ側でのマッチングファンドの申請についての打ち合わせが Chin 教授と山内教授の間で行われた。

**(研究者交流)**

本事業の支援により、国際会議、研究打合せ、共同研究などを目的とした40件の研究者受入、および、47件の研究者派遣が行われた。うち、国際会議・セミナーへの支援としては上記の(1)への派遣30件、(2)への受入が23件、(3)への派遣が6件となっている。また、支援した研究者の所属国別で示すと、日本35件、アメリカ10件、フランス9件、ドイツ7件、カナダ6件、イタリア5件、イギリス3件、に加え、ロシア4件、オランダ、中国各2件、オーストリア、ギリシャ、インド各1件となっており国際研究者交流が極めて活発に行われた。

**年度計画の達成状況(自己評価)**

本年度の事業計画の通り、極めて活発に、国際シンポジウム開催や海外からの研究者招聘などが行われた。それに伴い、研究者交流とともに共同研究が次々と行われるようになった。共同研究による顕著な成果も徐々に報告されるようになった。若手研究者の派遣や招聘についても行われている。また、マッチングファンドの締結に向けて、カナダにおいて、NSERCのSpecial Research Opportunity (SRO) Programに“International thematic network on advanced ultrafast intense laser science”がChin教授のリーダーシップの下に応募されている他、USにおいてNSFのIntegrative Graduate Education and Research Traineeship programの一つとして“Phase-Driven Advanced Photonic Sciences”がLevis教授によって提案された。さらに、欧州においてESF(全欧科学財団)の支援を受けているプロジェクトと本事業の事業提携の準備が進められている。このように目標が着実に達成しつつある。本事業と連携を目指し、東京大学大学院理学系研究科附属センターとして超高速強光子場科学研究センターが新設された。

**次年度以降の展望(計画目標の達成に向けた課題)**

次年度も引き続き、研究者交流と国際会議への支援を行う。特に、Dresdenにて8月1日～24日に開催される“International Seminar and Workshop on Intense Laser-Matter Interaction and Pulse Propagation”および12月10日から4日間にわたってHawaiiで開催される“International Symposium on Ultrafast Intense Laser Science 4”を重点的に支援する。また、若手研究者や大学院生の派遣と受入の規模を拡大しメンバー間での共同研究を推進する。同時に、European Concerted Research Action COST P14として昨年発足したプログラム“Laser-matter interactions with ultra-short pulses, high-frequency pulses, and ultra-intense pulses: From Attophysics to Petawatt Physics”と連携し、相互にマッチングファンドと認め合いESFとJSPSの間での覚書の締結を目指す。さらに、NSF、NSERCとの覚書の締結を通じて、マッチングファンドを確実なものとする。また、総説集“Progress in Ultrafast Intense Laser Science”をシリーズ物として刊行し、世界規模での研究分野の振興を図る。