

研究拠点形成事業
平成 26 年度 実施報告書
 A. 先端拠点形成型

1. 拠点機関

日本側拠点機関：	慶應義塾大学
(ドイツ) 拠点機関：	ミュンヘン工科大学
(英国) 拠点機関：	ユニヴァーシティカレッジロンドン
(米国) 拠点機関：	スタンフォード大学
(カナダ) 拠点機関：	サイモンフレーザー大学
(スイス) 拠点機関：	スイス連邦工科大学

2. 研究交流課題名

(和文)： 同位体スピントロニクス
 (交流分野： 数物系)

(英文)： Isotope spintronics
 (交流分野： Mathematics and Physics)

研究交流課題に係るホームページ：http://www.appi.keio.ac.jp/Itoh_group/spintronics/

3. 採用期間

平成 25 年 4 月 1 日 ～ 平成 30 年 3 月 31 日

(2 年度目)

4. 実施体制

日本側実施組織

拠点機関：慶應義塾大学

実施組織代表者 (所属部局・職・氏名)：学長・清家 篤

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：理工学部・教授・伊藤公平

協力機関：独立行政法人産業技術総合研究所、東京都市大学、東京大学

事務組織：理工学部学術研究支援課

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) Technical University of Munich

(和文) ミュンヘン工科大学

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：（英文） Department of Physics・Professor・
Martin BRANDT

協力機関：（英文）

（和文）

経費負担区分（A型）：パターン1

（2）国名：英国

拠点機関：（英文） University College London

（和文） ユニヴァーシティーカレッジロンドン

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：（英文） London Center for Nanotechnology・
Royal Society University Research Fellow and Reader・John MORTON

協力機関：（英文） University of York

（和文） ヨーク大学

経費負担区分（A型）：パターン1

（3）国名：米国

拠点機関：（英文） Stanford University

（和文） スタンフォード大学

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：（英文） Department of Materials Science and
Engineering・Professor・Paul MCINTYRE

協力機関：（英文） UC Berkeley

（和文） カリフォルニア大学バークレー校

経費負担区分（A型）：パターン1

（4）国名：カナダ

拠点機関：（英文） Simon Fraser University

（和文） サイモンフレーザー大学

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：（英文） Department of Physics・Professor・
Mike THEWALT

協力機関：（英文）

（和文）

経費負担区分（A型）：パターン1

（5）国名：スイス

拠点機関：（英文） ETH

（和文） スイス連邦工科大学

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：（英文） Department of Physics・Professor・
Christian DEGEN

協力機関：(英文)

(和文)

経費負担区分 (A 型)：パターン 1

5. 研究交流目標

5-1. 全期間を通じた研究交流目標

スピントロニクス (Spintronics) とは、物質の電気特性と磁気特性の双方を制御することにより得られる新しい物理現象を利用して電子・情報通信産業のイノベーションを創成する新しい学術分野である。量子力学的効果を顕在化するための微細加工が不可欠であるため、固体物理学とナノテクノロジーに力点を置いた日本の基幹研究が世界のスピントロニクス研究をリードしてきた。本申請の中心となる慶應義塾スピントロニクス研究センター (以下、慶應スピン研) は、元素戦略および環境保護という観点において特に有用な炭素、ケイ素、ゲルマニウムの安定同位体を自在に制御することから、新しいスピントロニクス材料と新奇な電気・光学・磁気的特性を次々と世界に送り出してきた。

本研究交流では、同位体ダイヤモンドナノプローブによる単一分子核磁気共鳴(NMR)イメージングの実現、同位体カーボンナノチューブやグラフェンによるスピン量子情報処理法の開発、同位体シリコン構造による量子計算手法の確立、同位体ナノ構造による磁気光学素子の開発、同位体シリコン基板上での超伝導量子情報処理と量子制御など、慶應スピン研が世界レベルでの主導権を有する同位体工学をキーワードとした先端基礎研究を中心にすすめる。そしてこれまで以上に当スピン研メンバーと相手国拠点研究機関メンバーの往来を加速し、この協調を基盤として、1) 同位体スピントロニクス研究のハブとして国内外を統合したスピントロニクス国際連携ネットワークを発展させ、2) 世界に散らばる先端的手法とノウハウを我が国に結集し、3) 国境を越えた先端研究の推進と若手研究者を啓蒙する教育プログラムを実施することから、本学術分野の発展に対する我が国のリーダーシップを確固なものとする。

5-2. 平成26年度研究交流目標

<研究協力体制の構築>

<学術的観点>

以下の学術的研究を併記する研究体制で実施する。

プログラム A: ミュンヘン工科大学-UCL-東京都市大-慶應スピン研の協調では、シリコン中のスピン三重項準位の利用を進め、同位体シリコン・ゲルマニウムに基づく量子情報処理にスピン三重項の適用を検討する。また、ドイツ側拠点の研究協力者であるニューサウスウェールズ大学と慶應の協調を強め、同位体シリコン中の単一リンドナーまたは同位体シリコン中の単一量子ドットを量子ビットとして量子計算を実行する研究に取り組む。プログラム B: スタンフォード大-サイモンフレーザー大-慶應スピン研の協調では、スタンフォード大学においてコアシェル型のナノワイヤーの作製に取り組み、その量子準位の光学評価を慶應とサイモンフレーザー大学が実施することにより、磁気光学材料の開発につ

ながる光学特性の探求を行う。プログラム C : ETH-産総研-慶應スピンの協調には、今年度からドイツ Ulm 大学も参加し、産総研が同位体ダイヤモンド成長を実施し、それらの試料の基礎評価を慶應で実施し、その結果として選別された試料を ETH および Ulm 大学に送り、ETH が磁気共鳴、Ulm 大学が少数核スピン磁気共鳴の研究に取り組む。プログラム D : ETH-東大-慶應スピンの協調では、東大が超伝導量子情報処理用の素子と構想を作製し、その実行方法の確立を ETH、MIT らと協調して進める。

<若手研究者育成>

ミュンヘン工科大学-慶應義塾大学ダブルディグリープログラム（修士課程を両校で学ぶことによりそれぞれの大学から修士号が取得できる協定プログラム）を通して、ドイツ拠点から 1 名の学生が慶應に移動し、慶應から 1 名の学生がミュンヘン工科大学に移動する。また、ミュンヘン工科大学で開催するセミナーでは基礎的な講義も含めることにより若手研究者の育成に努める。さらに今年度は上記ダブルディグリープログラムにより 1 名の学生が修了するため、本 JSPS Core-to-Core プロジェクトのテーマでの修士論文が両大学で審査され共同指導の成果となる。また、国内において若手研究者が中心となり自分の研究分野の世界の動向を概観する議論中心型の研究会を開催し、さらにプログラム横断的なセミナー・スクールを英語を用いて随時開催し、そのビデオ (http://www.appi.keio.ac.jp/Itoh_group/spintronics/) を公開する。チーム間の若手研究員の交流も深め、学術の発展に不可欠なお互いのノウハウやアイデアを活用する。

<その他（社会貢献や独自の目的等）>

当プロジェクトのホームページ http://www.appi.keio.ac.jp/Itoh_group/spintronics/ を立ち上げ、当プロジェクトの活動報告を写真や文章で公開するとともに、様々なビデオ講義も収録して発信する。

6. 平成26年度研究交流成果

(交流を通じての相手国からの貢献及び相手国への貢献を含めてください。)

6-1 研究協力体制の構築状況

拠点間のセミナーを、慶應において4回、東大で1回、ドイツで3回、スイスで2回、オーストラリアで1回行い、また、共通の学会参加を利用した拠点間共同研究に関する打合せを5回実施し、さらに毎月のペースで拠点間のビデオ会議を実施することから共同研究の協力体制を強化した。

6-2 学術面の成果

プログラム R-1: ミュンヘン工科大学・UCL・東京都市大・慶應スピ研の協調では、シリコン中のスピン三重項準位の利用を進め、同位体シリコンに基づく量子情報処理に関する成果をあげ、Physical Review Letter 誌2通、Applied Physics Letters 誌2通の共著論文を発表する成果をあげた。また、ドイツ側拠点の研究協力者であるニューサウスウェールズ大学と慶應の協調を強め、同位体シリコン中の単一リンドナーまたは同位体シリコン中の単一量子ドットを量子ビットとして量子計算を実行する研究に取り組み、Nature Nanotechnology 誌に2通の共著論文を発表するなど大きな成果を得た。プログラム R-2: スタンフォード大・サイモンフレーザー大・慶應スピ研の協調では、スタンフォード大学においてコアシェル型のナノワイヤーの作製に取り組み、その量子準位の光学評価を慶應とサイモンフレーザー大学が実施することにより、磁気光学材料の開発につながる光学特性の探求を行った。プログラム R-3: ETH・産総研・慶應スピ研の協調には、今年度からドイツ Ulm 大学も参加し、産総研が同位体ダイヤモンド成長を実施し、それらの試料の基礎評価を慶應で実施し、その結果として選別された試料を ETH および Ulm 大学に送り、ETH が磁気共鳴、Ulm 大学が少数核スピン磁気共鳴の研究に取り組んだ。その結果、Physical Review Letters 誌に2通の共著論文を発表する成果をあげた。プログラム R-4: ETH・東大・慶應スピ研の協調では、東大が超伝導量子情報処理用の素子と構想を作製し、その実行方法の確立を ETH、MIT らと協調して進めた。

また、世界最大の材料科学学会である、米 Materials Research Society の最新学術誌 MRS Communications からの依頼で、代表者の伊藤公平と分担者の渡邊幸志が二人で "Isotope Engineering of Silicon and Diamond for Quantum Computing and Quantum Sensing" と題した解説論文を発表した。この解説論文は R-1、R-2、R-3 に関わる内容である。また、世界最大で、物理学会として最も影響力がある American Physical Society (APS: 米国物理学会) から選ばれ、慶應義塾スピントロニクス研究センター (Core-to-Core 事業主体) のビデオが作製され、先の米国物理学会年会で 6-4 記載のとおり大々的かつ継続的に放映され、また、APS のウェブサイトでも常時視聴できるように配信されている。

6-3 若手研究者育成

慶應の博士課程学生1名がプログラムR-1に関わりイギリスUCLにおける共同研究に参加、修士課程学生1名がR-2に関してカナダNISRに共同研究で訪問、修士課程学生2名と博士課程の学生1名がR-3に関する共同研究でETHやUlm大学に滞在、東大の若手研究員がR-4に関してYale大学とMITにて共同研究を実施した。また、ミュンヘン工科大学・慶應義塾大学ダブルディグリープログラム（修士課程を両校で学ぶことによりそれぞれの大学から修士号が取得できる協定プログラム）を通して、ドイツ拠点から1名の学生が慶應に移動した。さらに上記ダブルディグリープログラムによりドイツから慶應に滞在した1名の学生が修了し、本JSPS Core-to-Coreプロジェクトのテーマでの修士論文が両大学で審査され共同指導の成果となった。また、プログラム横断的なセミナー・スクールを英語を用いて随時開催し、そのビデオ(http://www.appi.keio.ac.jp/Itoh_group/spintronics/)に公開した。

6-4 その他（社会貢献や独自の目的等）

当プロジェクトのホームページ http://www.appi.keio.ac.jp/Itoh_group/spintronics/にて、活動報告を写真や文章で公開するとともに、様々なビデオ講義も収録して発信した。

また世界最大で、物理学会として最も影響力があるAmerican Physical Society（APS: 米国物理学会）から選ばれ、慶應義塾スピントロニクス研究センター（Core-to-Core事業主体）のビデオが作製され、先の米国物理学会年会にて大々的かつ継続的に放映された。また、APS-TVのウェブサイト

http://www.websedge.com/videos/aps_tv_2015/#/a_new_kind_of_qubit

とAPS YouTubeチャンネル

https://www.youtube.com/watch?v=u0PdFJ_JF5k&index=56&list=PLGVe6BxyFHNVCed-X1a_mv0pVRuI4Z43z

にて上述のビデオが常時観られるように設定された。APSに選ばれたことは大変に名誉なことであり、このビデオ作成に参加したのがCore-to-Core事業のコアメンバー4名である。

6-5 今後の課題・問題点

特になし

6-6 本研究交流事業により発表された論文

平成26年度論文総数 12本

相手国参加研究者との共著 9本

（※ 「本事業名が明記されているもの」を計上・記入してください。）

（※ 詳細は別紙「論文リスト」に記入してください。）

尚、上記以外に実質的に本研究交流事業の成果であるが、相手国が主体となって執筆したために、最終的に謝辞から本事業が記載されなかった論文が以下のとおり2通ある。査

読付きのもので、下線が本事業参加メンバーである。

P. Gumann, O. Patange, C. Ramanathan, H. Haas, O. Moussa, M. L. W. Thewalt, H. Riemann, N. V. Abrosimov, P. Becker, H.-J. Pohl, K. M. Itoh, and D. G. Cory, "*Inductive Measurement of Optically Hyperpolarized Phosphorous Donor Nuclei in an Isotopically Enriched Silicon-28 Crystal*," Phys. Rev. Lett. **113**, 267604 (2014).

A. J. Sigillito, H. Malissa, A. M. Tyryshkin, H. Riemann, N. V. Abrosimov, P. Becker, H.-J. Pohl, M. L. W. Thewalt, K. M. Itoh, J. J. L. Morton, A. A. Houck, D. I. Schuster, and S. A. Lyon, "*Fast, Low-Power Manipulation of Spin Ensembles in Superconducting Microresonators*," Appl. Phys. Lett. **104**, 222407 (2014)

7. 平成26年度研究交流実績状況

7-1 共同研究

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) 同位体シリコン・ゲルマニウム・グラフェン・ナノチューブに基づく量子情報処理				
	(英文) Quantum information processing based on isotopically controlled silicon, germanium, graphene, and carbon nanotubes				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学理工学部・教授				
	(英文) Kohei Itoh・Keio University Faculty of Science and Technology・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Martin Brandt・Technical University of Munich・Professor John Morton・University College London・Royal Society University Research Fellow and Reader				
参加者数	日本側参加者数	41 名			
	(ドイツ)側参加者数	25 名			
	(英国)側参加者数	11 名			
26年度の研究 交流活動	2013年4月から滞在しているミュンヘン工科大学からの大学院生との共同研究を引き続いて実施し、2014年9月からもミュンヘン工科大学から大学院生を1名受け入れた。7月に慶應のメンバーが英国UCLにて共同研究を実施、7月に慶應のメンバーが米国で開催された国際会議で英国メンバーと共同研究の打合せを実施、11月に慶應の別のメンバーがミュンヘン工科大学を訪ねてセミナーと共同研究を実施、1月に慶應のメンバーがドイツの協力研究者であるUniversity of MelbourneとUniversity of New South Walesで共同研究とセミナーを実施した。またビデオ会議を毎月のペースで実施して研究交流を深めた。				
26年度の研究 交流活動から得 られた成果	7編の共著論文をインパクトの高い学会誌(Nature Nanotechnology誌2報、Physical Review B誌2報、Applied Physics Letters誌1報、Journal of Physics誌1報)に発表した。その内容はシリコン同位体量子情報処理の関わるもので、同位体スピントロニクスの世界コンソーシアムとして高い認知度を得て、MRS Communications誌(材料科学分野での世界最大の学会)からの依頼で招待解説論文も発表した。				

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) 同位体ナノ構造による磁気光学素子の開発				
	(英文) Magneto-optics device based on isotope nanostructures				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学理工学部・教授				
	(英文) Kohei Itoh・Keio University Faculty of Science and Technology・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Paul McIntyre・Stanford University・Professor Mike Thewalt・Simon Fraser University・Professor				
参加者数	日本側参加者数	36 名			
	(米国) 側参加者数	24 名			
	(カナダ) 側参加者数	4 名			
26年度の研 究交流活動	6月に慶應のメンバーが共同研究で Stanford 大に滞在、7月に慶應の別のメンバーが米国での国際会議にて米国メンバーと共同研究の打合せを行いさらに Stanford 大を共同研究のために訪問、8月に慶應のメンバーが米国での国際会議にてカナダメンバーとの共同研究に関する打合せを実施、8月に別の国際会議にてカナダおよび米国メンバーとの共同研究に関する打合せ、9月に慶應メンバーがカナダ NISR にて共同研究を実施した。またビデオ会議を毎月のペースで実施し研究交流を深めた。				
26年度の研 究交流活動から得 られた成果	世界的にインパクトの強い Physical Review B 誌に一報の論文を発表した。ゲルマニウム基板上に単結晶の磁性薄膜を成長することに成功した内容である。				

整理番号	R-3	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) 同位体ダイヤモンドナノプローブによる単一分子 NMR イメージングの実現				
	(英文) Single molecule NMR imaging using isotopically controlled diamond nano probe				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学理工学部・教授				
	(英文) Kohei Itoh・Keio University Faculty of Science and Technology・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Christian Degen・ETH・Professor				
参加者数	日本側参加者数	18 名			
	(スイス) 側参加者数	8 名			
	(ドイツ) 側参加者数	6 名			
26年度の研 究交流活動	6月に慶應と産総研のメンバーがスイス ETH と独 Ulm 大学にてセミナーおよび共同研究を実施、7月に慶應のメンバーが ETH にて共同研究を実施、11月に慶應メンバーが独 Stuttgart 大、Ulm 大、スイス ETH にてセミナーと共同研究を実施した。また、ビデオ会議を毎月のペースで実施した。				
26年度の研 究交流活動から得 られた成果	ダイヤモンド量子センシングに関する共同研究をスイス ETH と独 Ulm 大学と推進し、物理分野で最も高い権威を誇る Physical Review Letters 誌に2通の論文を共著で発表した。また、同位体スピントロニクスの世界コンソーシアムとして高い認知度を得て、MRS Communications 誌(材料科学分野での世界最大の学会)からの依頼でダイヤモンド量子センシングも含む招待解説論文を発表した。さらに、アジア物理学連合からの依頼で、ダイヤモンド量子センシングに関する解説論文を発表した。				

整理番号	R-4	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) 同位体シリコン基板上での超伝導量子情報処理と量子制御				
	(英文) Quantum information processing and quantum control using superconducting qubits placed on isotopically enriched silicon substrates				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学理工学部・教授				
	(英文) Kohei Itoh・Keio University Faculty of Science and Technology・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Christian Degen・ETH・Professor				
参加者数	日本側参加者数	18名			
	(スイス)側参加者数	9名			
	(米国)側参加者数	3名			
26年度の研 究交流活動	3月に東大メンバーがYale大とMITで共同研究を実施した。				
26年度の研 究交流活動から得 られた成果	ETH-東大-慶應スピン研の協調では、東大が超伝導量子情報処理用の素子と構想を作製し、その実行方法の確立をETH、MITらと協調して進めている。今年度からMITの教員2名が本プロジェクトに参加し、マイクロ波を用いた超伝導量子ビット操作の精緻化に取り組んだ。				

7-2 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「量子センシングセミナー」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “Quantum Sensing Seminar“
開催期間	平成 26 年 6 月 2 日 ~ 平成 26 年 6 月 3 日 (2 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) スイス、チューリッヒ、スイス連邦工科大学
	(英文) Switzerland、Zurich、ETH
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学理工学部・教授
	(英文) Kohei Itoh, Keio University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) Christian Degen・ETH・Professor

参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (スイス)	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	3/ 6
	B.	
スイス 〈人／人日〉	A.	9/ 18
	B.	23
〈人／人日〉	A.	
	B.	
合計 〈人／人日〉	A.	12/ 24
	B.	23

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。

セミナー開催の目的	ETH 物理学科において伊藤公平（慶應義塾大学）、渡邊幸志（産業技術総合研究所）、Dong Kim（慶應義塾大学）が講演を行い、また、ETH からは Christian Degen 教授、Andreas Wallraff 教授、Klaus Ensslin 教授とそのチームメンバーが講演を実施し、本 Core-to-Core 事業の内容と成果を広める。		
セミナーの成果	R-3「同位体ダイヤモンドナノプローブによる単一分子 NMR イメージングの実現」に関して、Christian Degen 教授と渡邊幸志（産業技術総合研究所）が発表を行い、R-4「同位体シリコン基板上での超伝導量子情報処理と量子制御」に関して Andreas Wallraff 教授と Klaus Ensslin 教授が講演を行い、その総括に関する講演を伊藤公平が発表することから、本事業の進行状況をチームメンバーが共有するとともに、成果をチーム外に広く広報した。		
セミナーの運営組織	ETH 物理学科		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容	金額
		外国旅費	490,120 円
		消費税	39,209 円
	(スイス) 側	内容	
		会議費	
	() 側	内容	

整理番号	S-2
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「JSPS Core-to-Core Day at Keio」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “JSPS Core-to-Core Day at Keio “
開催期間	平成 26 年 10 月 1 日 ~ 平成 26 年 10 月 1 日 (1 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) 日本、横浜市、慶應義塾大学矢上キャンパス
	(英文) Keio University Yagami Campus, Yokohama, Japan
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学工学部・教授
	(英文) Kohei Itoh, Keio University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文)

参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (日本)	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	12 / 12	34
〈人／人日〉	A.	
	B.	
〈人／人日〉	A.	
	B.	
合計 〈人／人日〉	A.	12 / 12
	B.	34

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。

セミナー開催の目的	JSPS Core-to-Core Day at Keio と題して、慶應義塾大学理工学部で実施中の2つの Core-to-Core プログラム「同位体スピントロニクス」と「数論と幾何学を核とする数理科学国際連携研究拠点形成」の研究者が国内を中心に集まり、拠点である慶應義塾大学においてその取り組みと成果を広報する。		
セミナーの成果	同一キャンパスで実施されている Core-to-Core 事業が、プロジェクト内容が異なるとはいえ、情報交換を行い、その内容を高め合う事は有意義な取り組みであった。		
セミナーの運営組織	慶應義塾先導研究センター、スピントロニクス研究センター 慶應義塾先導研究センター、統合数理科学研究センター		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容 会議費	金額 0円
	() 側	内容	
	() 側	内容	

整理番号	S-3
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「ミュンヘン工科大学・慶應大学合同スピントロニクスセミナー」 (英文) JSPS Core-to-Core Program “TU Munich-Keio Seminar on Spintronics“
開催期間	平成 26 年 10 月 14 日 ～ 平成 26 年 10 月 14 日 (1 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) ドイツ、ガーヒンク、ミュンヘン工科大学 (英文) Technical University of Munich, Garching, Germany
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学工学部・教授 (英文) Kohei Itoh, Keio University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) Martin Brandt・Technical University of Munich・Professor

参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (ドイツ)	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	4/ 4
	B.	
ドイツ 〈人／人日〉	A.	8/ 8
	B.	23
〈人／人日〉	A.	
	B.	
合計 〈人／人日〉	A.	12/ 12
	B.	23

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。

セミナー開催の目的	慶應側の「同位体シリコン・ゲルマニウム・グラフェン・ナノチューブに基づく量子情報処理」に携わるプロジェクトメンバー4名が共同研究実施も兼ねてミュンヘン工科大学を訪ね、最新の成果を発表する。また、ミュンヘン側研究者4名も発表を行い、共同研究に関する詳細を詰める。		
セミナーの成果	本プロジェクトの核となる「同位体シリコン・ゲルマニウム・グラフェン・ナノチューブに基づく量子情報処理」の進展を広く一般に公開するとともに、共同研究の深化につなげた。		
セミナーの運営組織	Walter Schottky Institute, TU Munich		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容 外国旅費	金額 0円（他資金を使用）
	（ドイツ）側	内容 会議費	
	（ ）側	内容	

整理番号	S-4
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「シリコン量子コンピューターセミナー」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “ Silicon Quantum Computer Seminar “
開催期間	平成 27 年 1 月 27 日 ～ 平成 27 年 1 月 27 日 (1 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) オーストラリア、シドニー、ニューサウスウェールズ大学
	(英文) Australia, Sydney, University of New South Wales
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学理工学部・教授
	(英文) Kohei Itoh, Keio University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) Andrew Dzurak・University of New South Wales・Professor

参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (オーストラリア (ドイツ側))	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	1 / 5
	B.	
オーストラリア (ドイツ側) 〈人／人日〉	A.	4 / 4
	B.	20
ドイツ 〈人／人日〉	A.	2 / 6
	B.	
合計 〈人／人日〉	A.	7 / 15
	B.	20

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。

セミナー開催の目的	R-1「同位体シリコン・ゲルマニウム・グラフェン・ナノチューブに基づく量子情報処理」に関して、慶應教員と、ドイツ拠点の Hans Huebl 博士、さらにドイツ拠点の協力研究者である Andrew Dzurak 教授と Andrea Morello 教授らが一同に University of New South Wales に集い、本プロジェクトの共同研究であるシリコン中での単一スピン操作に関する最新の研究成果を広く広報し、さらに本チームの共同研究の展開についてオープンに議論する。		
セミナーの成果	現在、慶應が得意とする同位体シリコン技術と New South Wales が得意とするシリコン中の単一リンドナー不純物を利用した量子計算技術を融合させて、シリコン量子計算研究のブレークスルーを狙った研究を進めている。その成果を発表するとともに、研究議論を深める事で本 Core-to-Core プログラムからブレークスルー技術を出すことに成功した。		
セミナーの運営組織	University of New South Wales (ドイツの協力研究者である Andrew Dzurak 教授の所属機関)		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容	金額
		外国旅費	303,406 円
		消費税	24,272 円
	(オーストラリア) 側	内容	
		会議費	
	(ドイツ) 側	内容	
		外国旅費	

整理番号	S-5
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「ダイヤモンド量子センシングセミナー」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “Diamond Quantum Sensing Seminar“
開催期間	平成26年6月6日 ~ 平成26年6月6日 (1 日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) ドイツ、ウルム、ウルム大学
	(英文) University of Ulm, Ulm, Germany
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学工学部・教授
	(英文) Kohei Itoh・Keio University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) Fedor Jelezko・University of Ulm・Professor

参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (ドイツ)	
	A.	B.
日本 〈人/人日〉	A.	2/ 4
	B.	
ドイツ 〈人/人日〉	A.	1/ 1
	B.	20
スイス 〈人/人日〉	A.	1/ 1
	B.	
合計 〈人/人日〉	A.	4/ 6
	B.	20

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。

セミナー開催の目的	<p>本 JSPS Core-to-Core Program R-3「同位体ダイヤモンドナノプローブによる単一分子 NMR イメージングの実現」でチームを組む Jelezko 教授とそのグループメンバー、スイス連邦工科大学 (ETH) Degen 教授、産総研・渡邊研究員、慶應義塾大学・伊藤とその学生が Fedor Jelezko 教授がセンター長を務めるウルム大学量子光学研究所に集まり、セミナーを開催することにより、成果を広くウルム大学に広めるとともに協力関係を強化する。</p>		
セミナーの成果	<p>本セミナーでは、慶應義塾大学・伊藤公平、産業技術総合研究所・渡邊幸志博士、スイス連邦工科大学・Degen 教授、ウルム大学・Jelezko 教授が講演を行い、我々の「同位体ダイヤモンドナノプローブによる単一分子 NMR イメージングの実現」に関する共同研究の進捗状況を、それぞれの立場と視点から発表し、その成果を広く一般に発信するとともに、総合的な観点や、これから取り組むべき方向性を明確にした。</p>		
セミナーの運営組織	University of Ulm		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容	金額
		外国旅費	381,940 円
		消費税	30,555 円
	(ドイツ) 側	内容	
		会議費	
	(スイス) 側	内容	
		外国旅費	

整理番号	S-6
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「量子 Opto-Mechanics セミナー」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “Quantum Opto-Mechanics Seminar“
開催期間	平成26年6月26日 ~ 平成26年6月26日 (1 日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 日本、東京都、東京大学
	(英文) Tokyo University, Tokyo, Japan
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 中村 泰信・東京大学・教授
	(英文) Yasunobu Nakamura・Tokyo University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文)

参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (日本)	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	26/ 26
	B.	22
ドイツ 〈人／人日〉	A.	1/ 1
	B.	
〈人／人日〉	A.	
	B.	
合計 〈人／人日〉	A.	27/ 27
	B.	22

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。

セミナー開催の目的	本研究拠点で推進する、プログラム D (R-4)「同位体シリコン基板上での超伝導量子情報処理と量子制御」に関連して、 Opto-Mechanics 分野で顕著な成果を挙げているミュンヘン工科大学の Hans Huebl 博士をお招きして最新の成果を発表していただくと同時に、東大および慶應スピントロニクス研究センターの成果も先方に伝えて議論を深める。		
セミナーの成果	Huebl 博士には ”Nano-Opto-Mechanis at Microwave Frequencies”というタイトルで講演をお願いし、特に単一のマイクロ波光子を発生させてから、それをナノカンチレバーの機械的振動に量子力学的に結合させる技術の詳細を発表していただいた。その内容を当研究拠点メンバーが学び、東大と慶應の研究発展に役立つとともに、東大・慶應の最新の成果を Huebl 博士に紹介して、当拠点の広報を行った。		
セミナーの運営組織	慶應義塾先導研究センター、スピントロニクス研究センター 東京大学 先端科学技術研究センター		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容 会議費	金額 0 円
	(ドイツ) 側	内容 外国旅費	
	() 側	内容	

整理番号	S-7
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「同位体量子情報セミナー」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “Isotope Quantum Information Seminar“
開催期間	平成26年9月27日 ~ 平成26年9月27日 (1 日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 日本、横浜市、慶應義塾大学矢上キャンパス
	(英文) Keio University Yagami Campus, Yokohama, Japan
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学工学部・教授
	(英文) Kohei Itoh, Keio University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文)

参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (日本)	
	A.	B.
日本 〈人/人日〉	A.	3/ 3
	B.	18
米国 〈人/人日〉	A.	1/ 1
	B.	
英国 〈人/人日〉	A.	
	B.	1
合計 〈人/人日〉	A.	4/ 4
	B.	19

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。

セミナー開催の目的	本研究拠点で推進する、プログラム A(R-1)「同位体シリコン、ゲルマニウム、グラフェン、ナノチューブに基づく量子情報処理」に関連して、電荷制御分野で顕著な成果を挙げているケンブリッジ大学の Takeharu Kojima 博士をお招きして最新の成果を発表していただくと同時に慶應スピントロニクス研究センターの成果も先方に伝えて議論を深める。		
セミナーの成果	Kojima 博士には”Controlling the electro-static fields ”というタイトルで講演をお願いし、特に個々の微粒子の静電特性がどのように量子状態に影響を及ぼすかを議論していただいた。その内容を当研究拠点メンバーが学び、慶應の研究発展に役立てるとともに、慶應の最新の成果を Kojima 博士に紹介して、当拠点の広報を行った。		
セミナーの運営組織	慶應義塾先導研究センター、スピントロニクス研究センター		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容 会議費	金額 0 円
	(米国) 側	内容 外国旅費	
	(英国) 側	内容 なし	

整理番号	S-8
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「ダイヤモンド量子センシングセミナーII」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “Diamond Quantum Sensing Seminar II“
開催期間	平成26年11月4日 ~ 平成26年11月4日 (1 日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) ドイツ、ウルム、ウルム大学
	(英文) University of Ulm, Ulm, Germany
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学工学部・教授
	(英文) Kohei Itoh・Keio University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) Fedor Jelezko・University of Ulm・Professor

参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (ドイツ)	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	2/ 10
	B.	
ドイツ 〈人／人日〉	A.	1/ 1
	B.	20
〈人／人日〉	A.	
	B.	
合計 〈人／人日〉	A.	3/ 11
	B.	20

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。

セミナー開催の目的	<p>本 JSPS Core-to-Core Program R-3「同位体ダイヤモンドナノプローブによる単一分子 NMR イメージングの実現」でチームを組む Jelezko 教授と慶應義塾大学・早瀬潤子とその学生が Fedor Jelezko 教授がセンター長を務めるウルム大学量子光学研究所に集まり、セミナーを開催することにより、成果を広くウルム大学に広めるとともに協力関係を強化する。</p>		
セミナーの成果	<p>本セミナーでは、慶應義塾大学・早瀬潤子、ウルム大学・Jelezko 教授が講演を行い、我々の「同位体ダイヤモンドナノプローブによる単一分子 NMR イメージングの実現」に関する共同研究の進捗状況を、それぞれの立場と視点から発表し、その成果を広く一般に発信するとともに、総合的な観点や、これから取り組むべき方向性を明確にした。</p>		
セミナーの運営組織	University of Ulm		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容	金額
		外国旅費	258,770 円
		消費税	20,701 円
(ドイツ)側	内容 会議費		
()側	内容		

整理番号	S-9
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「量子センシングセミナーII」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “Quantum Sensing Seminar II“
開催期間	平成26年11月6日 ~ 平成26年11月6日 (1 日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) スイス、チューリッヒ、スイス連邦工科大学
	(英文) Switzerland、Zurich、ETH
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学理工学部・教授
	(英文) Kohei Itoh, Keio University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) Christian Degen・ETH・Professor

参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (スイス)	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	2/ 8
	B.	
スイス 〈人／人日〉	A.	9/ 9
	B.	15
〈人／人日〉	A.	
	B.	
合計 〈人／人日〉	A.	11/ 17
	B.	15

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。

セミナー開催の目的	ETH 物理学科において早瀬潤子（慶應義塾大学）が講演を行い、本 Core-to-Core 事業の内容と成果を広める。		
セミナーの成果	R-3「同位体ダイヤモンドナノプローブによる単一分子 NMR イメージングの実現」に関して、早瀬潤子（慶應義塾大学）が発表を行った。特に、NV 集合体を用いた新型の分子イメージングシステム構想を披露することから、その内容に関して聴衆と突っ込んだ議論を行い、本事業の広報を行った。		
セミナーの運営組織	ETH 物理学科		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容	金額
		外国旅費	258,770 円
		消費税	20,701 円
	(スイス) 側	内容	
		会議費	
	() 側	内容	

整理番号	S-10
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「量子工学セミナー」 (英文) JSPS Core-to-Core Program “Quantum Engineering Seminar“
開催期間	平成26年11月17日～平成26年11月17日 (1 日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 日本、横浜市、慶應義塾大学矢上キャンパス (英文) Keio University Yagami Campus, Yokohama, Japan
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学工学部・教授 (英文) Kohei Itoh, Keio University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文)

参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (日本)	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	21 / 21	12
ドイツ 〈人／人日〉		1
〈人／人日〉		
合計 〈人／人日〉	21 / 21	13

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。

セミナー開催の目的	本研究拠点で推進する、プログラム A(R-1)「同位体シリコン、ゲルマニウム、グラフェン、ナノチューブに基づく量子情報処理」に関連して、半導体物理学で顕著な成果を挙げているドイツ・Paul-Drude-Insitut の Paulo Santos 博士をお招きして最新の成果を発表していただくと同時に慶應スピントロニクス研究センターの成果も先方に伝えて議論を深める。		
セミナーの成果	Santos 博士には” Exciton control by moving acoustic lattices”というタイトルで講演をお願いし、特に個々の励起子の輸送をピエゾ素子によって作った音波に乗せて運ぶ方法について解説いただいた。励起子は量子ビットのキャリアであるために、電子のスピン情報の運搬方法を当研究拠点メンバーが学び、慶應の研究発展に役立てるとともに、慶應の最新の成果を Santos 博士に紹介して、当拠点の広報を行った。		
セミナーの運営組織	慶應義塾先導研究センター、スピントロニクス研究センター		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容 会議費	金額 0 円
	(ドイツ) 側	内容 なし	
	() 側	内容	

整理番号	S-11
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「シリコン量子情報処理セミナー」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “Silicon Quantum Information Processing Seminar“
開催期間	平成26年11月25日～平成26年11月25日 (1 日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 日本、横浜市、慶應義塾大学矢上キャンパス
	(英文) Keio University Yagami Campus, Yokohama, Japan
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学工学部・教授
	(英文) Kohei Itoh, Keio University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文)

参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (日本)	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	23/ 23
	B.	9
オランダ (第三国) 〈人／人日〉	A.	
	B.	1
〈人／人日〉	A.	
	B.	
合計 〈人／人日〉	A.	23/ 23
	B.	10

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。

セミナー開催の目的	本研究拠点で推進する、プログラム A(R-1)「同位体シリコン、ゲルマニウム、グラフェン、ナノチューブに基づく量子情報処理」に関連して、シリコン半導体の微細加工とその量子情報応用で顕著な成果を挙げているオランダ・Delft Institute of Technology の Ryoichi Ishihara 博士をお招きして最新の成果を発表していただくと同時に慶應スピントロニクス研究センターの成果も先方に伝えて議論を深める。		
セミナーの成果	Ishihara 博士には” Quantum information research at Delft Institute of Technology”というタイトルで講演をお願いし、特に半導体シリコンとゲルマニウムを用いた量子情報素子作製と評価について解説いただいた。その内容は本センターの研究と重なるところが多いため、当研究拠点メンバーが学び、慶應の研究発展に役立てるとともに、慶應の最新の成果を Ishihara 博士に紹介して、当拠点の広報を行った。		
セミナーの運営組織	慶應義塾先導研究センター、スピントロニクス研究センター		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容 会議費	金額 0 円
	(オランダ) 側	内容 なし	
	() 側	内容	

7-3 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)	派遣期間	用務・目的等
慶應義塾大学・ 教授 伊藤公平	Poland ・ Wisła	6月7日～ 6月12日	43rd Jaszowiec International School and Conference on the Physics of Semiconductors で本事業の成果について招待講演。
慶應義塾大学・ 修士課程 伏見亮大	USA ・ San Jose	6月7日～ 6月15日	CLEO2014 で本事業の成果を発表およびスタンフォード大学で共同研究打合せ。
慶應義塾大学・ 教授 伊藤公平	USA・Copper Mountain	7月13日～ 7月19日	Rocky Mountain Conference on Magnetic Resonance で本事業の成果を発表し、同学会に参加する John Morton 教授および Stephan Lyon 教授と共同研究の打合せ。
慶應義塾大学・ 准教授 早瀬潤子	USA・Austin	8月9日～ 8月16日	ICPS2014で本事業の成果を発表し、同学会に参加するMike Thewalt教授と共同研究の打ち合わせ。
慶應義塾大学・ 准教授 牧 英之	USA・Austin	8月9日～ 8月16日	ICPS2014で本事業の成果を発表し、同学会に参加するMike Thewalt教授と共同研究の打ち合わせ。
慶應義塾大学・ 修士課程 横井智哉	USA・Austin	8月9日～ 8月16日	ICPS2014 で本事業の成果を発表し、同学会に参加する Mike Thewalt 教授と共同研究の打ち合わせ。
慶應義塾大学・ 修士課程 遠藤 匠	USA・Austin	8月9日～ 8月16日	ICPS2014 で本事業の成果を発表し、同学会に参加する Mike Thewalt 教授と共同研究の打ち合わせ。
慶應義塾大学・ 修士課程 市川翔大	USA・Austin	8月9日～ 8月16日	ICPS2014 で本事業の成果を発表し、同学会に参加する Mike Thewalt 教授と共同研究の打ち合わせ。
慶應義塾大学・ 博士課程 磯田大河	Germany ・ Munster	8月16日～ 8月23日	DIMIAT 2014 で本事業の成果発表および情報収集。
慶應義塾大学・ 教授 伊藤公平	USA ・ Albuquerque	8月17日～ 8月21日	Silicon Quantum Electronics Workshop で本事業の成果を発表し、同学会に参加する Mike Thewalt 教授他と共同研究の打合せ。

慶應義塾大学・ 博士課程 山田道洋	USA ・ Flagstaff	9月6日～ 9月14日	MBE 2014 で本事業の成果発表および情報収集。
東京大学・ 日本学術振興会 特別研究員 石川豊史	USA ・ San Antonio	3月1日～ 3月6日	APS March Meeting で本事業の成果を発表。
東京大学・ 特任研究員 田渕 豊	USA ・ San Antonio	3月1日～ 3月7日	APS March Meeting で本事業の成果を発表。

8. 平成26年度研究交流実績総人数・人日数

8-1 相手国との交流実績

派遣先 派遣元	四半期	日本	ドイツ	英国	米国	カナダ	スイス	オーストラリア (ドイツ側)	ポーランド (第三国)	合計
		1		2/4 ()	()	()	1/9 ()	()	4/45 ()	
2			1/8 ()	1/7 (1/9)	8/61 ()	2/8 ()	()	()	()	12/84 (1/9/)
3			2/10 (4/4)	()	()	()	2/8 ()	()	()	4/18 (4/4/)
4			()	()	2/20 ()	()	()	1/10 ()	()	3/30 (0/0/)
計			5/22 (4/4)	1/7 (1/9)	11/90 (0/0/)	2/8 (0/0/)	6/53 (0/0/)	1/10 (0/0/)	1/6 (0/0/)	27/196 (5/13/)
ドイツ	1	(1/6)	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (1/6/)
2		()	()	()	(1/7)	()	()	()	()	0/0 (1/7/)
3		(1/5)	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (1/5/)
4		()	()	()	()	()	()	(2/6)	()	0/0 (2/6/)
計		0/0 (2/11)		0/0 (0/0)	0/0 (1/7)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (2/6)	0/0 (0/0)	0/0 (5/24)
英国	1	()	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (0/0/)
2		(1/5)	()	()	(1/3)	()	()	()	()	0/0 (2/8/)
3		()	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (0/0/)
4		()	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (0/0/)
計		0/0 (1/5)	0/0 (0/0)		0/0 (1/3)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (2/8/)
米国	1	()	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (0/0/)
2		(1/5)	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (1/5/)
3		(1/6)	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (1/6/)
4		()	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (0/0/)
計		0/0 (2/11)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (2/11/)
カナダ	1	()	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (0/0/)
2		()	()	()	(1/13)	()	()	()	()	0/0 (1/13/)
3		()	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (0/0/)
4		()	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (0/0/)
計		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/13)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/13/)
スイス	1	()	(1/1)	()	()	()	()	()	()	0/0 (1/1/)
2		()	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (0/0/)
3		()	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (0/0/)
4		()	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (0/0/)
計		0/0 (0/0)	0/0 (1/1)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/1/)
オーストラリア(ドイツ側)	1	()	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (0/0/)
2		()	()	()	(1/7)	()	()	()	()	0/0 (1/7/)
3		()	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (0/0/)
4		()	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (0/0/)
計		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/7)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (1/7/)
ポーランド(第三国)	1	()	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (0/0/)
2		()	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (0/0/)
3		()	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (0/0/)
4		()	()	()	()	()	()	()	()	0/0 (0/0/)
計		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0/)
合計	1	0/0 (1/6)	2/4 (1/1)	0/0 (0/0)	1/9 (0/0)	0/0 (0/0)	4/45 (0/0)	0/0 (0/0)	1/6 (0/0)	8/64 (2/7)
2		0/0 (2/10)	1/8 (0/0)	1/7 (1/9)	8/61 (4/30)	2/8 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	12/84 (7/49)
3		0/0 (2/11)	2/10 (4/4)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/8 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	4/18 (6/15)
4		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/20 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/10 (2/6)	0/0 (0/0)	3/30 (2/6)
計		0/0 (5/27)	5/22 (5/5)	1/7 (1/9)	11/90 (4/30)	2/8 (0/0)	6/53 (0/0)	1/10 (2/6)	1/6 (0/0)	27/196 (17/77)

※各国別に、研究者交流・共同研究・セミナーにて交流した人数・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。

8-2 国内での交流実績

1	2	3	4	合計
1/1 (26/26)	(3/3)	(56/56)	()	1/1 (85/85)

9. 平成26年度経費使用総額

(単位 円)

	経費内訳	金額	備考
研究交流経費	国内旅費	5,320	
	外国旅費	8,845,872	
	謝金	0	
	備品・消耗品 購入費	3,253,563	
	その他の経費	3,218,193	
	外国旅費・謝 金等に係る消 費税	677,052	
	計	16,000,000	
業務委託手数料		1,600,000	
合 計		17,600,000	

10. 平成26年度相手国マッチングファンド使用額

相手国名	平成26年度使用額	
	現地通貨額[現地通貨単位]	日本円換算額
ドイツ	32,500 [ユーロ]	4,300,000 円相当
英国	22,800 [ポンド]	3,000,000 円相当
米国	22,000 [ドル]	2,600,000 円相当
カナダ	14,200 [カナダドル]	1,380,000 円相当
スイス	24,500 [スイスフラン]	3,100,000 円相当

※交流実施期間中に、相手国が本事業のために使用したマッチングファンドの金額について、現地通貨での金額、及び日本円換算額を記入してください。