

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: | 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: | ユニヴァーシティーカレッジロンドン |
| (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

(1 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: 理工学部研究支援センター

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. 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たるものとする。

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

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同位体シリコン・ゲルマニウムに基づく量子情報処理に関する研究、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同位体ナノ構造による磁気光学材料の開発、プログラム C: ETH-産総研-慶應スピン研の協調では同位体ダイヤモンドナノプローブによる単一分子 NMR イメージング用基礎学理の探求、プログラム D: ETH-東大-慶應スピン研の協調では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する共同研究の実施。

若手研究者育成という観点からは、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/)を公開することから全世界の当該分野の育成に貢献する。また、人的交流において協力機関間で相互に若手研究員を派遣し、学術の発展に不可欠なお互いのノウハウやアイデアを交換し、

その進展を定期的を開催するビデオ会議と実際に会って議論をすることにより加速する。

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) 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 | 35 名 | | | |
| | (ドイツ) 側参加者数 | 25 名 | | | |
| | (英国) 側参加者数 | 7 名 | | | |
| 25年度の 研究交流活動 計画 | ミュンヘン工科大学の研究者が、4月から4ヶ月間慶應に滞在し共同研究を実施する。また、ミュンヘン工科大学からの大学院生が慶應に4月から1年半滞在し共同研究を実施する(ただし、この学生の滞在中の身分はミュンヘンの学生身分を保ちながらも慶應の大学院生となるため、滞在中は慶應所属のメンバーとして扱う)。さらにミュンヘン工科大学の教員2名が5月に慶應に滞在して共同研究を実施する。慶應からは、教員3名が10月に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し、さらに教員2名が12月にミュンヘン工科大学に1週間滞在して共同研究を実施する。イギリスとの交流では、9月に慶應の教員2名がUCLおよびYork大学に滞在し、また、2014年1月から2ヶ月間、慶應の大学院生がUCLに滞在して共同研究を実施する。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る。 | | | | |

| | |
|---|--|
| 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 | 同位体シリコンを用いた電子スピンおよび核スピン量子計算に関する共同研究をインパクトの高い学会誌に発表する。そのために、伊藤・Brandt・Mortonの3名は7月から8月の国際会議でface-to-faceで頻繁に打合せを実施し、論文を完成させる。 |
|---|--|

—研究課題ごとに作成してください。—

| 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 | 30 名 | | | |
| | (米国) 側参加者数 | 23 名 | | | |
| | (カナダ) 側参加者数 | 3 名 | | | |
| 25年度の 研究交流活動 計画 | スタンフォード大学には慶應の教員1名が1週間、大学院生が3ヶ月間滞在し、共同研究を実施する。カナダ、Simon Fraser 大学とその連携先の National Institute of Scientific Research には慶應の教員1名と大学院生1名が1ヶ月間滞在して共同研究を実施する。一方、スタンフォードの教員2名が慶應に1週間滞在し共同研究を実施する。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る。 | | | | |

| | |
|---|---|
| 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 | ゲルマニウム同位体ナノ構造を用いた発光素子の開発を推進し、その成果をインパクトの高い学会誌で発表する。また、シリコン同位体素子や、超伝導材料における同位体効果を利用した材料探索を光学的測定や構造測定により実施する。 |
|---|---|

—研究課題ごとに作成してください。—

| 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 | 15 名 | | | |
| | (スイス) 側参加者数 | 8 名 | | | |
| | () 側参加者数 | 名 | | | |

| | |
|---|--|
| 25年度の 研究交流活動 計画 | ETHには慶應の大学院生2名が1ヶ月滞在し、共同研究を実施する。また、4月末に香港で実施されるダイヤモンドイメージングの会議では、代表者のDegenと伊藤に加え、協力者が一同に集まり、研究打合せを実施する。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る。 |
| 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 | ダイヤモンド中の単一NV中心を用いて、少数核スピンの核磁気共鳴イメージングを実施し、共著論文として発表する。特にダイヤモンド上に堆積した有機薄膜の少数核スピン検知を目指し、世界の他のグループとの競争において優位性を保つ。 |

—研究課題ごとに作成してください。—

| 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 | 15名 | | | |
| | (スイス)側参加者数 | 8名 | | | |
| | ()側参加者数 | 名 | | | |

| | |
|--|--|
| <p>25年度の 研究交流活動 計画</p> | <p>ETH から大学院生 1 名が 1 ヶ月滞在し、共同研究を実施する。また慶應・ETH・東大の間でビデオ会議を毎月のペースで実施し研究交流を深める。</p> |
| <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> | <p>超伝導を量子ビットとシリコン量子ビットを結合して、現実的な量子コンピュータとして動作させるために必要な条件をつめる。これにより、本共同研究から量子コンピュータの新しい構成を世に送り出す。</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「慶應-ミュンヘン工科大学スピントロニクスエクスプレスセミナー」 |
| | (英文) JSPS Core-to-Core Program “Keio - TU Munich Spintronics Express Seminar“ |
| 開催期間 | 平成25年5月15日 ~ 平成25年5月15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 (※日本以外での開催の場合) | (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. | 25 |
| ドイツ 〈人／人日〉 | A. | 2 / 2 |
| | B. | 2 |
| 〈人／人日〉 | A. | |
| | B. | |
| 合計 〈人／人日〉 | A. | 28 / 28 |
| | B. | 27 |

- 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)

| | | | |
|----------------------|--|------------|----------------|
| セミナー開催の目的 | <p>ミュンヘン工科大学の Gregor Koblmüller 先生を招き、化合物半導体における光学素子の最先端に関する発表をしていただき、そこにおける同位体効果について考察する。また、ミュンヘン近郊のレーゲンスブルグ市 Osram 社で高輝度 GaN-LED の開発を進める Asako Hirai 氏にも講演をお願いし産業応用に関する知見を深める。慶應からは「同位体ナノ構造による磁気光学素子の開発」に携わるプロジェクトメンバーが発表を行い、共同研究の種を植える。</p> | | |
| 期待される成果 | <p>化合物半導体の光学特性に対する同位体効果の解明は遅れているため、本セミナーをとおして同位体効果を応用に役立てるための基礎研究を見出す。</p> | | |
| セミナーの運営組織 | <p>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</p> | | |
| 開催経費 分担内容 と概算額 | 日本側 | 内容 会議費 | 金額 50,000 円 |
| | (ドイツ) 側 | 内容 外国旅費 | |
| | () 側 | 内容 | |

—実施するセミナーごとに作成してください。—

| | |
|--|--|
| 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「慶應-ミュンヘン工科大学同位体スピントロニクスセミナー」 |
| | (英文) JSPS Core-to-Core Program “Keio-TU Munich Seminar on Isotope Spintronics“ |
| 開催期間 | 平成25年5月27日 ~ 平成25年5月28日 (2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 (※日本以外での開催の場合) | (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. | 25 / 50 |
| | B. | 20 |
| ドイツ 〈人／人日〉 | A. | 5 / 10 |
| | B. | 1 |
| 〈人／人日〉 | A. | |
| | B. | |
| 合計 〈人／人日〉 | A. | 30 / 60 |
| | B. | 21 |

- 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)

| | | | |
|----------------------|--|----------|----------|
| セミナー開催の目的 | <p>ミュンヘン工科大学の代表者・Martin Brandt 教授、ミュンヘン工科大学から慶應に滞在中の David Franke 氏、Isabelle Gross 氏の 3 名と、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が発表を行い、共同研究の種を植える。</p> | | |
| 期待される成果 | <p>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る。</p> | | |
| セミナーの運営組織 | <p>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</p> | | |
| 開催経費 分担内容 と概算額 | 日本側 | 内容 | 金額 |
| | | 会議費 | 50,000 円 |
| | | 看板、ポスター等 | 50,000 円 |
| | (ドイツ) 側 | 内容 | |
| | | 外国旅費 | |
| | () 側 | 内容 | |

—実施するセミナーごとに作成してください。—

| | |
|--|---|
| 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「半導体ナノ工学と光学応用に関するスタンフォード - 慶應合同セミナー」 |
| | (英文) JSPS Core-to-Core Program “Stanford-Keio Seminar on Semiconductor Nanoengineering and Photonics“ |
| 開催期間 | 平成25年6月10日 ~ 平成25年6月11日 (2日間) |
| 開催地(国名、都市名、会場名) | (和文) 米国、スタンフォード、スタンフォード大学 |
| | (英文) Stanford University, Stanford, USA |
| 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 (※日本以外での開催の場合) | (英文) Paul McIntyre・Stanford University・Professor |

参加者数

| 派遣先 派遣 | セミナー開催国 (米国) | |
|--------------|-----------------|--------|
| | A. | B. |
| 日本 〈人／人日〉 | A. | 5/ 10 |
| | B. | 5 |
| 米国 〈人／人日〉 | A. | 5/ 10 |
| | B. | 25 |
| 〈人／人日〉 | A. | |
| | B. | |
| 合計 〈人／人日〉 | A. | 10/ 20 |
| | B. | 30 |

- 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)

| | | | |
|----------------------|--|------------|-------------------|
| セミナー開催の目的 | 慶應側の「同位体ナノ構造による磁気光学素子の開発」に携わるプロジェクトメンバー5名が共同研究実施も兼ねてスタンフォード大学を訪ね、最新の成果を発表する。また、スタンフォード側研究者5名も発表を行い、共同研究に関する詳細を詰める。 | | |
| 期待される成果 | 本プロジェクトにおける「同位体ナノ構造による磁気光学素子の開発」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る。 | | |
| セミナーの運営組織 | Department of Materials Science and Engineering, Stanford University | | |
| 開催経費 分担内容 と概算額 | 日本側 | 内容 外国旅費 | 金額 1,600,000 円 |
| | (米国) 側 | 内容 会議費 | 50,000 円 |
| | () 側 | 内容 | |

—実施するセミナーごとに作成してください。—

| | |
|--|--|
| 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「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25年10月21日 ~ 平成25年10月21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 (※日本以外での開催の場合) | (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. | 2 |
| ドイツ 〈人／人日〉 | A. | 8/ 8 |
| | B. | 25 |
| 〈人／人日〉 | A. | |
| | B. | |
| 合計 〈人／人日〉 | A. | 12/ 12 |
| | B. | 27 |

- 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)

| | | | |
|----------------------|--|------------|-------------------|
| 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 3 名も発表を行い、共同研究に関する詳細を詰める。 | | |
| 期待される成果 | 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る。 | | |
| セミナーの運営組織 | Walter Schottky Institute, TU Munich | | |
| 開催経費 分担内容 と概算額 | 日本側 | 内容 外国旅費 | 金額 1,000,000 円 |
| | (ドイツ) 側 | 内容 会議費 | 50,000 円 |
| | () 側 | 内容 | |

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 |
|----------------------------------|--|-----------------|---|
| 慶應義塾大学・ 教授 伊藤公平 | China・Hong Kong・香港中 文大学 | 4月26日～4 月30日 | Diamond spintronicsの国際会議で本事業の成果を招待講演にて発表のうえ、同学会に参加するChristian Degen教授、Dimitry Budker教授、Victor Acosta博士と共同研究の打合せを実施する。 |
| 慶應義塾大学・ 准教授 早瀬潤子 | China・Hong Kong・香港中 文大学 | 4月27日～4 月30日 | Diamond spintronicsの国際会議で本事業の成果を招待講演にて発表のうえ、同学会に参加するChristian Degen教授、Dimitry Budker教授、Victor Acosta博士と共同研究の打合せを実施する。 |
| 慶應義塾大学・ 修士課程 大橋康平 | China・Hong Kong・香港中 文大学 | 4月26日～4 月30日 | Diamond spintronicsの国際会議で本事業の成果を発表のうえ、同学会に参加するChristian Degen教授、Dimitry Budker教授、Victor Acosta博士と共同研究の打合せを実施する。 |
| 慶應義塾大学・ 修士課程 Isabell Gross | China・Hong Kong・香港中 文大学 | 4月26日～4 月30日 | Diamond spintronicsの国際会議で同学会に参加するChristian Degen教授、Dimitry Budker教授、Victor Acosta博士と共同研究の打合せを実施する。 |
| 慶應義塾大学・ 修士課程 五味朋寛 | China・Hong Kong・香港中 文大学 | 4月26日～4 月30日 | Diamond spintronicsの国際会議で同学会に参加するChristian Degen教授、Dimitry Budker教授、Victor Acosta博士と共同研究の打合せを実施する。 |
| 慶應義塾大学・ 修士課程 大塚 学 | Italy・ Bologna・ University of Bologna | 7月20日～7 月28日 | International Conference on Defects in Semiconductorsで本事業の成果を発表のうえ、同学会に参加するJohn Morton教授とMartin Brandt教授と共同研究の打合せを実施する。 |
| 慶應義塾大学・ 教授 伊藤公平 | Italy・ Bologna・ University of Bologna | 7月20日～7 月28日 | International Conference on Defects in Semiconductorsで本事業の成果を発表のうえ、同学会に参加するJohn Morton教授とMartin Brandt教授と共同研究の打合せを実施する。 |

| | | | |
|--------------------------|---------------------------|-------------------|--|
| 慶應義塾大学・ 教授 伊藤公平 | USA・ Denver | 7月28日～ 7月30日 | Rocky Mountain Conference on Magnetic Resonanceで本事業の成果を 発表のうえ、同学会に参加するJohn Morton教授、Martin Brandt教授、 Stephan Lyon教授と共同研究の打合せ を実施する。 |
| 慶應義塾大学・ 特任准教授 関口武治 | USA・ Denver | 7月28日～ 7月30日 | Rocky Mountain Conference on Magnetic Resonanceで本事業の成果を 発表のうえ、同学会に参加するJohn Morton教授、Martin Brandt教授、 Stephan Lyon教授と共同研究の打合せ を実施する。 |
| 慶應義塾大学・ 修士課程 大橋康平 | USA・ Chicago・ | 7月29日～8 月2日 | International School and Conference on Spintronics and Quantum Information Technologyで本事業の成果を発表のう え、同学会に参加するRay Beausoleil博 士とAmir Yacoby教授と共同研究の打合 せを実施する。 |
| 慶應義塾大学・ 教授 伊藤公平 | USA・ Chicago・ | 7月29日～8 月2日 | International School and Conference on Spintronics and Quantum Information Technologyで本事業の成果を発表のう え、同学会に参加するRay Beausoleil博 士とAmir Yacoby教授と共同研究の打合 せを実施する。 |
| 慶應義塾大学・ 特任准教授 関口武治 | USA・ Chicago・ | 7月29日～8 月2日 | International School and Conference on Spintronics and Quantum Information Technologyで本事業の成果を発表のう え、同学会に参加するRay Beausoleil博 士とAmir Yacoby教授と共同研究の打合 せを実施する。 |
| 慶應義塾大学・ 教授 伊藤公平 | Brazil・Rio de geneiro | 11月26日～ 11月30日 | Nuclear Magnetic Resonance Quantum Computingの会議で本事業の成果を発表 する。 |
| 東京大学・教授 中村泰信 | 米国・デンバ ー・ETH Zurich | 3月3日～3 月7日 | 米国デンバーで開催される米国物理学会 において、超伝導量子回路の研究に関し て、同会議に参加する相手国研究者との |

| | | | |
|-------------------|------------------------------|----------------|---|
| | | | 共同研究の打合せを行う。 |
| 東京大学・准教授 宇佐見康二 | 米国・ Ventura・TU Munchen | 3月9日～3 月14日 | 米国Venturaで開催されるGordon Conference on Mechanical Systems in Quantum Regimeにおいて、オプトナノ メカニクスに関する成果発表を行い、同 会議に参加する相手国研究者との共同研 究の打合せを行う。 |

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〉 | ドイツ 〈人/人日〉 | 英国 〈人/人日〉 | 米国 〈人/人日〉 | カナダ 〈人/人日〉 | スイス 〈人/人日〉 | 中国(第三国) 〈人/人日〉 | イタリア(第三国) 〈人/人日〉 | ブラジル(第三国) 〈人/人日〉 | 合計 〈人/人日〉 |
|---------------------|----------------|---------------|--------------|------------------|---------------|---------------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| 日本 〈人/人日〉 | | 5/15 (2/2) | 3/78 () | 15/138 (25/50) | 2/40 () | 3/87 () | 5/24 () | 2/18 () | 1/5 () | 36/405 (27/52) |
| ドイツ 〈人/人日〉 | (14/167) | | () | () | () | () | () | () | () | 0/0 (14/167) |
| 英国 〈人/人日〉 | (4/40) | () | | () | () | () | () | () | () | 0/0 (4/40) |
| 米国 〈人/人日〉 | (3/110) | () | () | | () | () | () | () | () | 0/0 (3/110) |
| カナダ 〈人/人日〉 | (1/5) | () | () | () | | () | () | () | () | 0/0 (1/5) |
| スイス 〈人/人日〉 | (3/35) | () | () | () | () | | () | () | () | 0/0 (3/35) |
| 中国(第三国) 〈人/人日〉 | () | () | () | () | () | () | | () | () | 0/0 (0/0) |
| イタリア(第三国) 〈人/人日〉 | () | () | () | () | () | () | () | | () | 0/0 (0/0) |
| ブラジル(第三国) 〈人/人日〉 | () | () | () | () | () | () | () | () | | 0/0 (0/0) |
| 合計 〈人/人日〉 | 0/0 (25/357) | 5/15 (2/2) | 3/78 (0/0) | 15/138 (25/50) | 2/40 (0/0) | 3/87 (0/0) | 5/24 (0/0) | 2/18 (0/0) | 1/5 (0/0) | 36/405 (52/409) |

※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

| |
|---------------|
| 3 / 15 (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 | 0 | 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 | 11,900,000 | |
| | 謝金 | 0 | |
| | 備品・消耗品購入費 | 151,000 | |
| | その他の経費 | 3,354,000 | |
| | 外国旅費・謝金等に係る消費税 | 595,000 | |
| | 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 | |