

【日本側コーディネーター及び拠点機関名】

日本側拠点機関名	慶應義塾大学
日本側コーディネーター所属・氏名	慶應義塾先端研究センター・スピントロニクス研究センター センター長 および 理工学部教授 ・ 伊藤公平
研究交流課題名	同位体スピントロニクス
相手国及び拠点機関名	ドイツ（ミュンヘン工科大学）、英国（ユニヴァーシティカレッジロンドン：UCL）、米国（スタンフォード大学）、カナダ（サイモンフレーザー大学）、スイス（スイス連邦工科大学：ETH）

研究交流計画の目標・概要

【研究交流目標】

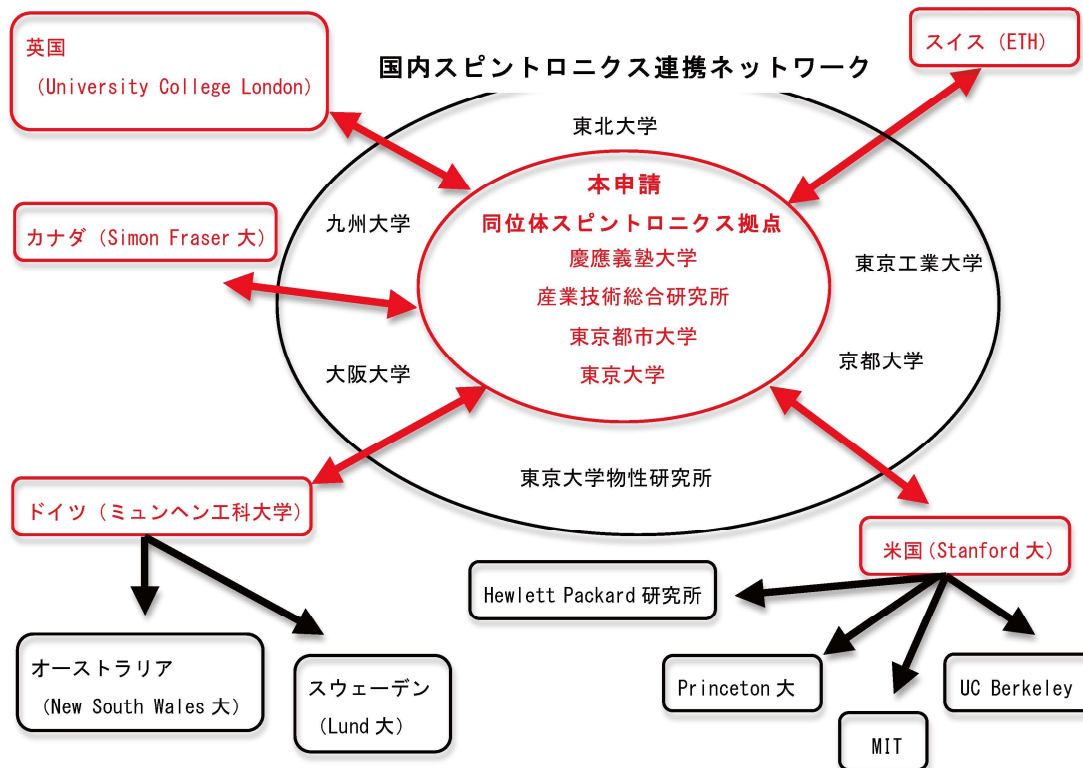
スピントロニクス（Spintronics）とは、物質の電気特性と磁気特性の双方を制御することにより得られる新しい物理現象を利用して電子・情報通信産業のイノベーションを創成する新しい学術分野である。量子力学的効果を顕在化するための微細加工が不可欠であるため、固体物理学とナノテクノロジーに力点を置いた日本の基幹研究が世界のスピントロニクス研究をリードしてきた。本申請の中心となる慶應義塾スピントロニクス研究センター（以下、慶應スピン研）は、元素戦略および環境保護という観点において特に有用な炭素、ケイ素、ゲルマニウムの安定同位体を自在に制御することから、新しいスピントロニクス材料と新奇な電気・光学・磁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

【研究交流計画の概要】

①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・グラフェン・ナノチューブ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素子の開発、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 イメージングの実現、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を推進する。②慶應スピン研は 2011 年 8 月に 270 名（内、110 名が外国籍者）が参加した量子情報スピントロニクスの国際会議を主催し（議長は本申請代表者・伊藤）、世界から集まった 100 名以上の若手研究者を対象としたサマースクールも成功させた。今後は、2012 年 11 月に量子情報技術に関する研究会の共催と UCL との共同セミナーを慶應で実施し、2013 年 2 月にはミュンヘン工科大学-UCL-サイモンフレーザー大の共同セミナーをロンドンにて開催する予定である。このようなセミナーと若手研究者養成を目的としたスクールを上記プログラム A~D のすべてで毎年開催する上、プログラム横断的なセミナー・スクールも随時開催する。また慶應スピン研が設置したビデオチャネル (http://www.appi.keio.ac.jp/Itoh_group/spintronics/) では、すでに最新の研究成果発表や若手向け基礎講座の英語による発信を実施しているが、さらに新進気鋭の研究者の紹介ビデオなども掲載することからネット上でタイムリーな情報交換とお互いの理解を深める事業を進め、それにより形成される新しい繋がりをもとに、実際に face-to-face で集まるセミナーとサマースクールの発展と充実をはかる。③人的交流では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、その進展を定期的に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。

[実施体制概念図]



セミナー主催



若手研究者海外派遣

