

日本学術振興会研究拠点形成事業（A. 先端拠点形成型）
中間評価（25年度採用課題）書面評価結果

領域・分科（細目）	複合・数物系科学・ナノ・マイクロ科学（ナノ構造科学）		
研究交流課題名	同位体スピントロニクス		
日本側拠点機関名	慶應義塾大学		
研究代表者 所属 職 氏名	理工学部・教授・伊藤公平		
相手国側	国名	拠点機関名	研究代表者 所属 職 氏名
	ドイツ	ミュンヘン工科大学	Department of Physics ・ Professor ・ Martin BRANDT
	英国	ユニヴァーシティー カレッジロンドン	London Center for Nanotechnology ・ Royal Society University Research Fellow and Reader ・ John MORTON
	米国	スタンフォード大学	Department of Materials Science and Engineering ・ Professor ・ Paul MCINTYRE
	カナダ	サイモンフレーザー大学	Department of Physics ・ Professor ・ Mike THEWALT
	スイス	スイス連邦工科大学	Department of Physics ・ Professor ・ Christian DEGEN
	オースト ラリア (H27.4 より追加)	ニューサウスウェールズ大学	Centre for Quantum Computation & Communication Technology ・ Professor ・ Andrew DZURAK

評 価
<p>A 想定以上の成果をあげつつあり、当初の目標の達成が大いに期待できる。</p> <p>B 想定どおりの成果をあげつつあり、現行の努力を継続することによって目標の達成が概ね期待できる。</p> <p>C ある程度の成果をあげつつあるが、目標達成のためには一層の努力が必要である。</p> <p>D 成果が十分にあるとは言えず、目標の達成が期待できないため、経費の減額または中止が適当であると判断される。</p>
コメント
<p>本事業は、当該研究分野における国際拠点の形成の目標に向かって成果をあげている。</p> <p>コーディネーターは、シリコン同位体技術をベースとした量子コンピュータの研究分野で長年、優れた研究成果を創出しているが、本事業でも、高品質なシリコン同位体ウェハ技術を核として、海外6か国の共同拠点と広く連携して、量子コンピュータ研究を発展・加速している。その成果として、ナノテクノロジー、物理学、応用物理学の分野における一流の学術雑誌にこれまでの2年間で15編の査読付論文、ならびに、コーディネーターによる2編の解説論文が発表されている。特にインパクトファクターが5以上の論文誌に6編の発表があり、コーディネーターならびにそのグループに所属している若手が努力して、国際共同研究を行っている判断される。</p> <p>一方で、多数の教授や准教授が参画している計画と思われるが、日本側参加者間の内部連携、ならびに各参加者による中心課題や関連課題への貢献がややわかりにくいため、研究交流目標に対する各参加者の役割をより明確にすることが望まれる。</p> <p>若手研究者の育成に関しては、共同研究先への派遣やセミナー参加を積極的に実施し、さらに、最先端の研究発表を広くホームページ上に公開する等、若手研究者が海外で研究職を得るための支援策を提供している。国内拠点における教育体制を整え、それを使った国際的な発信に努めてきたことは評価でき、優れた成果が上がっていると考えられる。欲を言えば、若手研究者がどのように試料作製や評価技術の開発に参画しているか、評価資料に具体的な記述があるとなおよかったと思われる。前述したように、実際に多数の著名論文誌に論文を発表しており、高いレベルの研究を推進していると推測できるため、この点は高く評価すべきであるが、どのような交流、協力、議論がなされたかという記述があるとなおよかった。さらに、関連分野の国際会議に多くの若手参加者がいる場合には、その場での関連機関の参加者を集めたグループセミナーを開催する等の案も効果的な若手交流として期待できるのではないかと。また、国際的なノウハウの結集に関しては、海外拠点での短期の実験への参加では得られない部分が重要であろう。可能であれば、相手国からの長期招へい研究者の人数と滞在期間を増やすとともに、日本からの若手研究者の長期派遣による日常的な研究への参加をより組織的に行うことも必要であろう。</p> <p>本事業の波及効果としては、基礎的な授業や最先端の研究成果をホームページ上で公開することにより、本事業に直接参加していない世界中の研究者にも学術的に有益な情報が発信</p>

されており、当該研究領域の発展に寄与することが期待できる。

本研究拠点形成事業は、これまでの共同研究の成果の公表に加え、文科省・学術研究の大型プロジェクトに関する基本構想「ロードマップ」に採択されたプロジェクト「スピントロニクス学術研究基盤と連携ネットワーク拠点の整備」の中心的役割を担っており、発展的及び新規な研究課題への取り組みが進められている段階にある。今後の展望としては、本事業の継続によって、それらの先端的国際共同研究に新しい展開が期待できる。今後さらに、若手を積極的に登用し、次世代を育成するための機会として本事業を活用してもらいたい。

1. これまでの交流を通じて得られた成果

観 点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究交流活動を通じて「学術的側面」「若手研究者の養成」「研究教育拠点の構築」の観点から成果があがっているか。 ・ 研究交流活動の成果として優れた研究業績が発表されているか。 ・ 研究交流活動の成果から発生した波及効果はあるか。
--------	---

評 価
<input type="checkbox"/> 想定以上の成果があがっている。 <input checked="" type="checkbox"/> 概ね成果があがっている。 <input type="checkbox"/> ある程度成果があがっている。 <input type="checkbox"/> 成果があがっているとは言えない。
コ メ ン ト
<p>・ 研究交流活動を通じて「学術的側面」「若手研究者の養成」「研究教育拠点の構築」の観点から成果があがっているか。</p> <p>「学術的側面」では、拠点機関である慶應大学で開発された高品質なシリコン同位体ウェハ技術を核として量子コンピュータ研究が加速している。また、相手国側に挙げられた国々と、まんべんなく国際共同研究の成果が出版されており、学術的に有意義な成果があがっている。この点から推測する限りでは、研究交流活動が多々同時に行われていると考えられる。</p> <p>「若手研究者の育成」では、日本人若手研究者が海外拠点に派遣され、また、海外の拠点からも若手研究者が来日し、受け入れを担当しているグループの若手が刺激を受ける機会となっていると考えられることから、国際的な若手研究者の育成がなされていると言える。更に、若手研究者による最先端の研究発表を、ホームページを通じていつでも視聴可能にした点も評価できる。</p> <p>「研究教育拠点の構築」では、慶應大学において、同位体試料を共同研究者に提供する研究拠点が形成されていると言えよう。また、単に共同研究先との間で試料や研究成果を提供しあうだけでなく、研究者自らが相互に訪問し合いながら共同研究を実施した点が評価できる。</p> <p>・ 研究交流活動の成果として優れた研究業績が発表されているか。</p> <p>ナノテクノロジー、物理学、応用物理学の分野における一流の学術雑誌に2年間で15編の査読付論文、ならびに、コーディネーターによる2編の解説論文が発表されている。特にインパクトファクターが5以上の論文誌に6編の発表があり、優れた研究業績が発表されていると判断される。ただ、論文発表者を詳細にみると、日本側での研究参加者が多数あげられているものの、コーディネーターが中心となったものがほとんどであるように見受けられる。</p> <p>また、各々の研究は発表されているが、最新の国際共同研究の成果口頭発表がやや少ないようである。</p>

- ・ 研究交流活動の成果から発生した波及効果はあるか。

基礎的な授業や最先端の研究成果をホームページ上で公開することにより、本事業に直接参加していない世界中の研究者にも学術的に有益な情報が発信され、当該研究領域の発展に寄与することが波及効果として期待できる。

また、本報告書から多くを読み取ることは難しい部分もあるが、同位体スピントロニクスへの応用に関する取り組みが開始されていることがわかる。

2. 事業の実施状況

観点	<ul style="list-style-type: none">・ 研究交流目標達成に向けて、「共同研究」「セミナー」「研究者交流」を適切に計画し、実施しているか。・ 国内外の拠点機関及び協力機関間の実施体制・協力体制等は適切であるか。・ 研究交流活動の実施にあたり、適切に経費が執行されているか。・ 相手国において交流を行うに十分なマッチングファンドが確保されているか。
----	---

評 価
<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> 想定以上に効果的に実施されている。<input checked="" type="checkbox"/> 概ね効果的に実施されている。<input type="checkbox"/> ある程度効果的に実施されている。<input type="checkbox"/> 効果的に実施されているとは言えない。
コメント
<p>・ 研究交流目標達成に向けて、「共同研究」「セミナー」「研究者交流」を適切に計画し、実施しているか。</p> <p>4つのサブプロジェクト間でやや差が認められるものの、論文発表などの実質的に進展した研究に関しては、共同研究としての取り組みがなされた結果と考えられる。セミナーの実施回数や参加延べ人数の観点からも概ね効果的に実施されていると判断される。また、大学院生の長期派遣による共同研究が行われており、研究者交流でも成果がでつつある。</p> <p>研究打ち合わせ等は、国際会議の期間中を利用しており、効率的な機会の利用ととらえることができる一方で、会議中の議論に加えての議論は実質的に難しい面もあるのではないかと。独立の研究討論会などの方策も考えられるのではないだろうか。</p> <p>・ 国内外の拠点機関及び協力機関間の実施体制・協力体制等は適切であるか。</p> <p>国内では、文科省・学術研究の大型プロジェクトに関する基本構想「ロードマップ」に記載が採択されたプロジェクト「スピントロニクス学術研究基盤と連携ネットワーク拠点の整備」の中心的役割を本研究拠点形成事業が担っており、適切な協力体制が築かれている。一方で、日本側の参加者が同一の目的に向かって協力を行っているかどうかに関して、より具体的な記載がほしかった。</p> <p>また、海外拠点との協力体制に関しては、相手国が6カ国あり、すべての拠点機関及び協力機関間の密な共同研究実施体制を整えるには困難が予想される中で、各国の役割分担を定め、研究の進展に応じた実施体制・協力体制づくりが段階的に行われている。</p> <p>・ 研究交流活動の実施にあたり、適切に経費が執行されているか。</p> <p>国際会議発表や招聘などの旅費、研究費として適切に執行されていると判断される。</p>

・相手国において交流を行うに十分なマッチングファンドが確保されているか。

相手国においても交流を行うための複数のマッチングファンドが獲得されている。

3. 今後の研究交流活動計画

観 点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 目標達成に向けた計画が具体的であり、かつ実現性の高い内容となっているか。 ・ 今後の課題がある場合には、それを検討し、適切に対応しているか。 ・ 経費支給期間終了後も、当該分野における国際研究教育拠点として継続的な活動を行うネットワーク構築が期待できるか。
-----	--

評 価
<input type="checkbox"/> 想定以上の成果が期待できる。 <input checked="" type="checkbox"/> 概ね成果が期待できる。 <input type="checkbox"/> ある程度成果が期待できる。 <input type="checkbox"/> 成果が期待できない。
コメント
<p>・ 目標達成に向けた計画が具体的であり、かつ実現性の高い内容となっているか。</p> <p>国際連携ネットワーク形成と国際交流による先端研究の推進に対しては、現在の交流の延長を計画しており、かつ実現性の高い内容となっている。しかしながら、事業期間内に何をどこまで達成するのか、より具体的な目標設定が望まれる。</p> <p>また、海外の研究手法の国内拠点への導入を進捗状況報告書「2. 研究交流目標」欄の目標2)に挙げている。これに対する方策としての若手研究者の長期派遣が計画調書からは読み取れなかったが、1週間程度の派遣や研究打ち合わせだけでは、研究手法を導入することに困難が予想されるため、具体的方策を検討する必要があるだろう。また、若手教育プログラムについては特に具体的な計画が書かれていないようであるが、今後実施すべき計画として、海外研究拠点を巻き込んだ国際的な若手教育プログラムと若手同士の交流の機会の創設が重要ではないかと考えられる。</p> <p>・ 今後の課題がある場合には、それを検討し、適切に対応しているか。</p> <p>4つのサブプロジェクトの区分を研究の発展具合から弾力的に見直す方策が計画されており、今後の課題に関して概ね適切に対応がなされている。</p> <p>・ 経費支給期間終了後も、当該分野における国際研究教育拠点として継続的な活動を行うネットワーク構築が期待できるか。</p> <p>世界的なネットワークの構築が進められており、経費支給期間終了後も国際共同研究が推進されると期待できる。国内に関しても、文科省・学術研究の大型プロジェクトに関する基本構想「ロードマップ」に記載が採択されたプロジェクト「スピントロニクス学術研究基盤と連携ネットワーク拠点の整備」を中心に、継続的なネットワーク構築が期待できる。</p>

一方で、参加研究者の役割の明確化と、海外拠点との協力体制のより具体的な継続策が望まれる。