

**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）	数物系科学・物理学（素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理（実験））		
研究交流課題名	重力波天文学の創成		
日本側拠点機関名	東京大学宇宙線研究所		
研究代表者 所属 職 氏名	東京大学宇宙線研究所・教授・川村静児		
相手国側	国名	拠点機関名	研究代表者 所属 職 氏名
	米国	Louisiana State University	College of Science・Professor・Warren JOHNSON
	ドイツ	Max Planck Society	Albert Einstein Institute・Senior Researcher・Harald LUECK
	英国	University of Glasgow	Institute for Gravitational Research・Professor・Sheila ROWAN
	オランダ	NIKHEF	National Institute for Subatomic Physics・Professor・Jo VAN DEN BRAND
	イタリア	European Gravitational Observatory	Professor・Michele PUNTURO
	オーストラリア	University of Western Australia	Faculty of Life and Physical Sciences・Professor・David BLAIR
	韓国	Korea University	Department of Physics・Professor・Tai Hyun YOON
	中国	Beijing Normal University	Astronomy・Professor・Zong-Hong ZHU
	中国	Shanghai Normal University	Shanghai United Center for Astrophysics・Professor・Xiang-Hua ZHAI
	台湾	National Tsing-Hua University	Institute of Photonics Technologies・Professor・Shiuh Chao
	インド	Inter-University Centre for Astronomy and Astrophysics	Astrophysics division・Professor・Sanjeev V. DHURANDHAR
	ベトナム	Hanoi National University of Education	Department of Physics・Associate Professor・NGUYEN Quynh Lan
	フランス	Centre National de la Recherche Scientifique (H27.4より追加)	Laboratoire des Matériaux Avancés・Professor・Gianpietro CAGNOLI

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>B</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>本事業計画は、重力波天文学の創成を目標に、標準的な第2世代に加えて、第3世代検出器の技術を取り込むべく、海外の研究グループとの共同研究を行い、さらにアジア・オセアニア地域での研究教育拠点形成を通じて次世代の重力波研究を担う若手研究者を育成するというものである。</p> <p>学術的側面からは、KAGRAの立ち上げ期間において、米国およびヨーロッパとの共同研究を行い、第3世代検出器に必要な「低温鏡」について全ての要求値を満たす成果が得られるなど、KAGRAの確実性を増すための国際的な活動に、本事業が役立っていることは評価に値する。将来的にも拠点として機能するかどうかは、なによりもKAGRAの成功にかかっているわけであり、今後も継続的な活動が期待される。</p> <p>若手研究者の育成に関しては、数週間～数ヶ月の派遣による共同研究によって研究者としての研鑽を積む機会を提供しているが、人数も限られたものであり、研究教育拠点として組織的な育成事業が推進されたかどうかは、評価資料からは明確に読み取れなかった。また、アジア・オセアニア地域での研究教育拠点の構築という目標を掲げているものの、当地域との若手の交流は、韓国を相手とするものが大半を占めるようであり、協力体制の具体的な方法を模索している感がある。今後、より具体化したテーマ設定と、その実施のための人的交流を促進することが望まれる。評価資料中には、「将来は重力波検出の研究をアジアに拡げていくことが期待できる」との記載があるので、韓国に限らず他のアジア諸国からも学生やPDの長期受入れなどができればよいと思う。</p> <p>若手研究者育成という観点から上記のような課題はあるものの、全体的には概ね問題なく進んでいる印象であり、これは本課題のベースとなる大型プロジェクトがもともと諸処の経費や強固な国際実施体制などでしっかりしていることも一因であるが、本計画により海外機関との交流が促進されていることは事実である。今後も、この調子で成果を上げ交流も進むことが期待される。今後は、大型の国際シンポジウムの開催を期間内に行うこと、若手研究者育成に関する課題への対応策の提案を行っていくことなどにより、本拠点の活動がより充実したものになると期待される。更には参加機関の研究交流だけでなく、ネットワーク拡大のため他の国や機関との交流を促進する計画も盛り込まれても良いと感じられる。</p>	

## 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"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 研究交流活動の成果から発生した波及効果はあるか。</li> </ul>
--------	---

評 価
<input type="checkbox"/> 想定以上の成果があがっている。 <input type="checkbox"/> 概ね成果があがっている。 <input checked="" 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
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> </ul> <p>学術的側面については、KAGRA の第 2、第 3 世代の技術に関する共同研究を行うことを目標としており、第 3 世代検出器に必要な「低温鏡」について全ての要求値を満たす成果が得られたのは評価に値する。</p> <p>若手研究者の育成については、若手研究者の交流も進んでいるが、単に海外の研究機関を訪問して共同研究をした、としか読み取れず、組織的な育成事業を推進したとは明確には読み取れなかった。また、若手による論文等も少なく、成果がでたかどうかは判断しがたい。</p> <p>研究教育拠点の構築としては、世界でも数少ない重力波検出装置として、技術交流は着実に進んでおり、役割を果たしていると思われる。しかし、目標にあるアジア・オセアニア各国との双方向の交流については、これまでの二国間協力で実績のある韓国以外は、立ち上げ途中という感が否めない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> </ul> <p>まだ観測に至ったものではないために、研究業績は、開発の現状報告である。参考資料にある論文も合わせると相応の数になるが、本事業名を記載した論文リスト上では、公表論文が 3 報のみ、しかも本事業の相手国参加者との共著論文が 1 報のみであり、研究交流活動の成果が表れているとは言い難い。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究交流活動の成果から発生した波及効果はあるか。</li> </ul> <p>若手研究者の育成の欄に、「将来は重力波検出の研究をアジアに拡げていくことが期待できる」との記載があるが、単に共同研究を継続するだけで拠点となりうるのか、しか</p>

も拠点というからには派遣と同様に受け入れも重要であると思うが、重力波検出研究のアジアへの拡大という波及効果が今後期待できるかについては、よく読み取れなかった。

## 2. 事業の実施状況

観点	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 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。</li><li>・ 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。</li><li>・ 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。</li><li>・ 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。</li></ul>
----	---

<b>評 価</b>
<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> 想定以上に効果的に実施されている。</li><li><input checked="" type="checkbox"/> 概ね効果的に実施されている。</li><li><input type="checkbox"/> ある程度効果的に実施されている。</li><li><input type="checkbox"/> 効果的に実施されているとは言えない。</li></ul>
<b>コメント</b>
<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>共同研究は概ね活発に行われている。</p> <p>セミナーについては、「韓国日本 KAGRA ワークショップ」が年 1 回開催されてきたようであるが、参加者が限定されている。日韓は二国間交流事業で実績があるという事情はあるが、韓国だけに比重が大きいので、他国とのセミナーも増やすべきと思われる。</p> <p>研究者交流はこの予算の事業としては予定されていないが、今後考慮の余地はあるかもしれない。</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>概ね適切と思われる。</p> <p>ただ少し気になる点としては、学生等をどうメンバーに加えるかについては、相手国毎に多少考え方の違いがあるのかもしれないが、米国では学生がおらず、PD で登録されているのが日本人のみであるところが、研究交流のメンバー構成としては少し偏っているのではないかと懸念される。また、韓国は拠点機関の教授が 1 名、イタリアは拠点機関のメンバーが 2 名である点が、実施体制としてやや不安が残る。</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>事業の性格から旅費が大半を占め、適切である。研究会での成果発表に使われているものも多いが、重力波の場合は、研究会に KAGRA、LIGO 等の関係者が集まり共同研究のコミュニケーションの場として機能しているのではないかと推測する。また、年に数件ではあるが、学生の長期(20 日以上など)に渡る派遣、受入れに使われているものもあり、交流および若手育成に資するものと期待する。</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。

国により対応は違うが、米国、ヨーロッパ各国、韓国は十分なマッチングが確保されているようで概ね良好と判断できる。ただし、アジア各国においては財源が限られているようであり、「パターン 2」としてもセミナー等への参加の機会が限られるのではないかと懸念する。ベトナムのファンドは今年度以降確認が必要である。

### 3. 今後の研究交流活動計画

観 点	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 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。</li><li>・ 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。</li><li>・ 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。</li></ul>
-----	--

<b>評 価</b>
<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。
<b>コメント</b>
<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>アジア・オセアニア地域での研究教育拠点の構築という目標から、交流相手国をなるべく充実させる計画は評価できる。セミナーに関しても、これまで年一回の日韓セミナーのみであったが、今後は第3世代検出器開発で重要な ET グループとの会合を本事業のセミナーとして行うという計画も具体性があり、評価できる。</p> <p>本研究テーマは、基本的に確立した大型プロジェクトであり、本事業だけでなく他方面から練られた計画であるので、概ね問題ないと思われるが、計画調書「2. 研究交流実施計画」と「3. 今後の研究交流計画」がほぼ同じ文であり、しかも3. の平成27～29年度の文言に変化が少ない。KAGRAの初期運転を平成27年に行うということで、計画がまだ立てにくいかもしれないが、計画が具体的であるとは読み取りがたいものがある。これまでの研究交流実績のように、例えば大きな研究会がどこで年に何度あり、学生の長期派遣を何人×何日計画する、などの記載があれば、より分かりやすかったかと思う。</p> <p>また、研究業績について、今後は本事業の成果であることを参加研究者に意識させることが必要である。</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>アジア・オセアニア諸国との共同研究について、具体的な研究項目を定めるということであるが、具体的なアクションは特に書かれていないので、この点を適切に行うことが重要と思われる。当該国への訪問の機会等は決めているようなので、平成27年度中に定めることを期待する。</p> <p>また、前述した若手研究者育成という観点からの課題の検討が望まれる。</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>

重力波検出の研究プロジェクトとしては、KAGRA の運転中は継続的な活動がなされ、交流も続くと思うので、若手研究者の育成面についても、「当該分野における世界的水準の研究交流拠点の構築とともに、次世代の中核を担う若手研究者の育成を目的とする」という本事業の趣旨が継承されていくよう努力されたい。