

## 【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	東京大学宇宙線研究所
日本側コーディネーター所属・氏名	宇宙線研究所・川村静児
研究交流課題名	重力波天文学の創成
相手国及び拠点機関名	米国：ルイジアナ州立大学，ドイツ：マックスプランク研究機構，英国：グラスゴー大学，オランダ：NIKHEF，イタリア：ヨーロッパ重力観測所，オーストラリア：西オーストラリア大学，韓国：高麗大学，中国：北京師範大学，中国：上海師範大学，台湾：国立清華大学，インド：天文・宇宙物理共同利用機関

## 研究交流計画の目標・概要

### 【研究交流目標】

重力波の存在はアインシュタインの一般相対性理論により90年以上も前に予言されたが未だ検出には至っていない。もし重力波が検出できれば、ブラックホールの衝突や宇宙誕生の瞬間などこれまで見ることのできなかった様々な天体現象を観測できるようになる。そこで、人類初の重力波検出そして重力波天文学の創成を目指して、一昨年度、文部科学省の「最先端研究基盤事業」（設備調達費のみ；研究交流のための費用は含まない）により、KAGRA計画が開始された。KAGRAの特徴は、現在建設中の重力波検出器の世界標準である第2世代技術加えて、『地下設置による地面振動や重力場雑音の低減』、『低温鏡による熱雑音の低減』という、第3世代重力波検出器に必要な2つの技術を取りこんだ点にある。

本研究拠点形成事業の目標は、（1）アメリカのLIGOグループと、KAGRAの第2世代技術を中心とする共同研究および、（2）ヨーロッパの第3世代検出器ET開発グループとKAGRAの第3世代技術を中心とする共同研究を行い、（3）アジア・オセアニア地域の各国の研究者に、KAGRAに本格的に参加していただくことにより、我が国と世界各国の研究教育拠点機関をつなぐ持続的な協力関係を確立し、世界の重力波ネットワークの中核的拠点、特にアジア・オセアニア地域における研究交流拠点を構築することである。また、これらの国々との双方向の研究者交流やワークショップの開催を通じて、次世代の重力波研究を担う若手研究者を育成する。そして、KAGRAを成功へと導き、最終的に重力波天文学を創成する。また本事業の終了後も中核的な国際研究交流拠点として継続的な研究交流を行い、重力波天文学のさらなる発展を目指していく。

### 【研究交流計画の概要】

本研究交流は（1）KAGRAの主に第2世代技術に関するLIGOとの研究交流、（2）KAGRAの主に第3世代技術に関するETとの研究交流、（3）KAGRA全般の技術に関するアジア・オセアニア地域の各国との研究交流の3つの柱からなる。以下、それぞれについて研究交流計画を説明する。

（1）アメリカのLIGOは現在、第1世代検出器（Initial LIGO）のインフラを利用して、より感度の高い第2世代検出器（Advanced LIGO）を建設中である。KAGRAとAdvanced LIGOには、レーザー技術、干渉計技術、制御システム、データ取得システムなど共通技術が多く、お互いの優れた点や経験を共有することにより、それぞれの装置の信頼性や完成度が高まることが期待できる。これらに関する共同研究を、主に双方向の研究者交流により行う。また、アメリカでは、第3世代技術の開発が始まり研究グループが組織され始めたところであり、KAGRAの特に低温技術についての共同研究を行う予定である。

（2）ヨーロッパのドイツ、英国、イタリア、オランダでは第3世代検出器ETの準備研究が進められている。第3世代検出器にとっては、『地下設置による地面振動や重力場雑音の低減』、『低温鏡による熱雑音の低減』が必要不可欠の技術であることから、KAGRAの当該技術に関する共同研究を、主に双方向の研究者交流により行う。これにより、KAGRAの地下および低温の技術をより確かなものにするのができ、建設を加速することが可能となる。また、KAGRAで得られた結果をET側にフィードバックすることによりETに必要な技術をより成熟させることができる。

（3）オーストラリアはKAGRA建設に必要な技術・経験を持っているため、KAGRAに参加してもらい共同研究を行う。韓国、中国、台湾、インドのグループは新しいグループとして最近KAGRAに参加した。そこで、本研究交流事業により本格的な共同研究を立ち上げる。また、日本から指導的研究者を派遣してセミナーを行ったり、若手研究者を一定期間日本に招きKAGRAの研究を一緒に行ったりすることにより、将来のアジア・オセアニア地域の重力波研究を担う若手研究者の育成を行う。

[実施体制概念図]

