

平成 26 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：大型低温重力波望遠鏡に関する研究（IV）

英文：Research of Large-scale Gravitational wave Telescope(IV)

研究代表者 宇宙線研究所：教授・黒田和明

参加研究者 宇宙線研宇宙基礎：教授・川村静児、教授・大橋正健、准教授・三代木伸二、准教授・内山 隆、特任助教・宮川 治、特任助教・山元一広、特任助教・廣瀬栄一、特任助教・大石奈緒子、研究員・Alexandar Khalaidovski、研究員・Rahul Kumar、技術補佐員・上泉眞裕、D3・榊原裕介、D3・関口貴令、D3・陳 タン（天文専攻）、D1・中野雅之、M2・渡辺篤史、M2・小野謙次、M2・西村翼、M2・小仁所志菜、M1・宮本昂拓；M1・田中宏樹；M1・山中祐治；M1・Liu Yingto；宇宙線研ニュートリノセンター：教授・梶田隆章；宇宙線研乗鞍：技術職員・石塚秀喜；東大工：特任教授・三尾典克、特任研究員・大前宣昭、M2・鈴木健一郎、M2・古谷寛之；東大新領域：D3・渡部恭平；東大理：教授・坪野公夫、准教授・安東正樹、教授・横山順一、特任助教・伊藤洋介、特任研究員・平松成範、PD・松本伸之、D3・道村唯太、D3・正田亜八香、D2・柴田和憲、D2・牛場崇文、D1・枝和成；東大地震研：准教授・新谷昌人、助教・高森昭光；国立天文台：名誉教授・藤本眞克、特任教授・Raffaele Flaminio、准教授・麻生洋一、助教・高橋竜太郎、助教・上田暁俊、助教・辰巳大輔、助教・阿久津智忠、研究員・中村康二、研究員・江口智士、研究技師・石崎秀晴、研究技師・鳥居泰男、技師・田中伸幸、M2・奥富弘基（天文専攻）；高工研：特別教授・山本 明、教授・齊藤芳男、教授・鈴木敏一、准教授・木村誠宏、准教授・都丸隆行、研究機関講師・久米達哉、准教授・井岡邦仁、技師・小池重明；東工大理工：名誉教授・細谷暁夫、教授・河合誠之、准教授・宗宮健太郎、D3・須佐友紀、M2・加藤準平、M2・桑田綾香、M1・矢野和城；法政大シ工：准教授・佐藤修一；お茶大理：D1・権藤里奈、M2・斎藤那菜；総合研究大学院：D1・橋詰克也；日大総合：教授・新富孝和；帝京大学：大森隆夫；山梨大英和：講師・高橋弘毅；情報通総研：主任研究員・長野重夫；産総研計測標準：主任研究員・高辻利之、主任研究員・尾藤洋一、研究員・寺田聡一；阪市立大理：教授・神田展行、特任助教・端山和大、PD・横澤孝章、D2・山本尚弘、D2・譲原 浩貴、M2・浅野光洋、M2・鳥谷仁人、M1・有馬 司、M1・宮本晃伸、教授・中尾憲一；電通大レーザー研：名誉教授・植田憲一、教授・米田仁紀、教授・中川賢一、准教授・武者 満；日本学生支援：スタッフ・阪田紫帆里；京大理：教授・中村卓史、助教・瀬戸直樹、特定研究員・西澤篤志；京大基研：教授・佐々木節、教授・柴田 大、教授・田中貴浩、准教授・樽家篤志、特任助教・中野寛之、研究員・関口雄一郎；分子科学研：特任准教授・鹿野 豊、阪大理：助教・田越秀行、特任研究員・上野 昂、特任研究員・成川達也、D3・佐野保道、D2・高倉理、特任准教授・Luca Baiotti；弘前大理工：准教授・浅田秀樹；東北大理：教授・二間瀬敏史、准教授・高橋史宣、准教授・関口雄一郎；新潟大理：教授・大原謙一、D3・金山雅人、M2・若松剛司、新潟大工：教授・佐藤孝、教授・大河正志、助教・前原進也、特任助教・土井康平、D2・齋藤高大、M2・飯島音浩、M1・志賀和成；帝京大理工：教授・大森隆夫、富山大理：教授・松島房和、教授・森脇喜紀、准教授・小林かおり、准教授・榎本勝成、助教・柿崎 充、M2・岨ノ下陽哉、M2・大石 諒、M1・加川知大、M1・和田尚大、M1・渡辺響平、M1・鈴木淳平、M1・鈴木まり；富山大工：教授・小野行徳、教授・廣林茂樹、助教・堀匡寛、M2・早川洋介；富山大情報センター：助教・沖野浩二；横市大物質：教授・Micheletto Ruggero；長岡技科大工：准教授・高橋弘毅；立教大理：教授・原田知広；早大先進理工：教授・山田章一；早大教育・総合科学院：助教・西條統之；日大生産工：助教・姫本宣朗；広大理：教授・小島康史；琉球大理：教授・瓜生康史；九州大基幹教育院：助教・佐合紀親、福岡大理：准教授・固武 慶；愛知工科大：教授・中谷一郎；IPMU：事務部門長・春山富義；防衛大電気情報：助教・上原知幸；AEI：研究員・川添史子；Sannio U：教授・Innocenzo Pinto、准教授・Vincenzo Galdi、准教授・Vincenzo Pierro、准教授・Giuseppe Castaldi、客員教授・Riccardo DeSalvo、研究員・Rocco P. Croce、研究員・Maria Principe、研究員・Massimo Moccia、PD・Adele Fusco、院生・Silvio Savoia、院生・Dario Castellana、院生・Francesco Picariello；Salerno U：助教・Vincenzo Matta、助教・Maurizio Longo、助教・Fabio Postiglione、PD・Paolo Addresso；Rome U：教授・Fulvio Ricci、上級研究員・Ettore Majorana、上級研究員・Piero Rapagnani、上級研究員・Paola Puppo、院生・Andrea Conte；Caltech：教授・Yanbei Chen、研究員・河邊径太、研究員・新井宏二、研究員・Hai-Xing Miao、研究員・和泉究；UWA：教授・David Blair、教授・M. E. Tober、教授・Linqing Wen、研究員・Li Ju、研究員・Chunnong Zhao；LSU：教授・Warren Johnson、研究員・苔山圭以子；UWS：研究員・Stuart Reid；Columbia U：教授・Szabolca Marka、研究員・Zsuzsanna Marka；Moscow U：教授・Vadim Milyukov；北京師範大：教授・Zong-Hong Zhu；北京清華大：教授・Junwei Cao；中国科技大：教授・Yang Zhang；上海師範大：教授・Xiang-hua Zhai、准教授・Ping Xi；上海セラミック研：教授・Jun Xu、

研究員・Lihe Zheng、研究員・Zingya Wang；国立清華大：教授・Wei-Tou Ni、研究員・Hsien-Hao Mei；台湾計量研：研究員・Sheau-Shi Pan、研究員・Sheng-Jui Chen；Maryland U：研究員・沼田健司；LATMOS：研究員・Lucio Baggio；高麗大：教授・Tai Hun Yoon；仁濟大：教授・Hyung Won Lee、教授・Kyoung Yee Kim、院生・Jeongcho Kim；ソウル大：教授・Hyung Mok Lee、院生・Chunglee Kim；明和大：教授・Jae Wan Kim；韓国 KAERI：研究員・Yong-Ho Cha；漢陽大：教授・Hyun Kyu Lee；釜山大：教授・Chang-Hwan Lee；韓国 KISTI：研究員・Gungwon Kang；韓国 NIMS：研究員・John J. Oh、研究員・Sang Hoon Oh；慶北大：教授・Myeong-Gu Park；群山大：教授・Sang Pyo Kim；韓国高等科学院：准教授・Maurice H.P.M. van Putten、西河大：教授・Kyuman Cho、Pen State U：海外特別研究員・櫻山和己；Montana State U：研究員・八木絢外、NIKHEF：研究員・我妻一博、UWM：研究員・久徳浩太郎、Warsaw U of Tech：教授・Tomasz Starecki；Vietnam Natl. U Hanoi：教授・Ngyuyen Quynh

研究成果概要

本研究では、Einsteinの一般相対性理論で予測される重力波を検出するため、第一世代レーザー干渉計の感度を1桁ほど上回る極限の感度を達成できるkmスケールの低温重力波望遠鏡（KAGRA）を建設するにあたり、共同研究者の総意をまとめ、組織化することを目的とし、本年度で2010年から開始した建設計画の第5年次が終了した。KAGRAの建設は、第6年次に導入を予定する室温感度での観測実施計画を、以後のbKAGRA計画での低温鏡装着工程、感度出し作業と整合的に行うというグランドデザインのもとに、マンパワー、予算、スケジュールを考慮して15の作業班に分かれて分担して推進してきた。このため、各作業班間の情報交換や密接な連携は不可欠であり、隔週開催のチーフ会議で議論を行う仕組みが今年度も活用された。これに対して、KAGRA Collaboration memberの総意をまとめ、これを実現していく仕組みは、年に6回開催したCollaboration Meetingに立脚している。今年度は平成25年度で掘削が完了した空洞において、インフラとしての施設整備、端部へのクライオスタットの搬入・設置、防振装置の搬入・設置、入射光学系のインストールのための準備作業とインストールを行うとともに、主鏡製作、干渉計の詳細設計及び干渉計に関連する部品製作、主防振装置の製作とテスト、低温懸架装置の詳細設計のためのテストを行った。なお、新collaboratorとして、核融合研の研究者の参入が承認された。

また、本研究は、国際的な共同観測のために必要な、海外のプロジェクトとの連携協力を進めることを前提としており、海外からの共同研究者参加を積極的に進めている。本研究で措置された研究旅費は、2014年度に開催した2回のKAGRA face-to-face Collaboration Meetingおよび作業班会議、研究打合せに参加するための共同利用研究者の国内旅費を補完するものとして支出された。

研究論文の形での研究成果は個別のサブシステムの研究発表に譲りここには記載しないが、今年度は、低温部の冷却時間を短縮するための研究と冷凍機の振動を低減するための研究がそれぞれ博士論文として提出され、それぞれ博士の学位が授与されたことを特記する。

整理番号 G08