

二国間交流事業 共同研究報告書

令和4年4月28日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

[代表者所属機関・部局]
広島大学・宇宙科学センター
[職・氏名]
准教授・水野 恒史
[課題番号]
JPJSBP1 20193804

1. 事業名 相手国: ハンガリー (振興会対応機関: HAS) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) 超小型衛星計画"CAMELOT"による重力波対応天体のガンマ線観測

(英文) Gamma-ray observations of gravitational wave counterparts by the "CAMELOT" CubeSat constellation

3. 共同研究全実施期間 平成31年4月1日 ~ 令和4年3月31日 (3年0ヶ月)

4. 相手国代表者(所属機関・職・氏名【全て英文】)

Konkoly Observatory, Senior Research Fellow, Pal Andras

5. 委託費総額(返還額を除く)

本事業により執行した委託費総額		3,794,533 円
内訳	1年度目執行経費	2,337,500 円
	2年度目執行経費	1,457,033 円
	3年度目執行経費	円

6. 共同研究全実施期間を通じた参加者数(代表者を含む)

日本側参加者等	12名
相手国側参加者等	9名

* 参加者リスト(様式 B1(1))に表示される合計数を転記してください(途中で不参加となった方も含め、全ての期間で参加した通算の参加者数となります)。

7. 派遣・受入実績

	派遣		受入
	相手国	第三国	
1年度目	7		3(2)
2年度目			2(2)
3年度目			1(1)
4年度目			(0)

* 派遣・受入実績(様式 B1(3))に表示される合計数を転記してください。

派遣: 本委託費を使用した日本側参加者等の相手国及び相手国以外への渡航実績(延べ人数)。

受入: 相手国側参加者等の来日実績(延べ人数)。カッコ内は本委託費で滞在費等を負担した内数。

8. 研究交流実績の概要・成果等

(1)研究交流実績概要(全期間を通じた研究交流の目的・研究交流計画の実施状況等)

超小型衛星群による重力波対応天体のモニタを実現するべく、初年度に日本・ハンガリーの密な交流の下でプロトタイプのデザイン検討や基礎特性試験(センサーの放射性耐性特性など)を行った。2年目以降、COVID-19 のため渡航が大幅に制限されることになったが電子メール・オンライン会議も併用して検討・試験を継続し、2年度目の3月(2021年3月)にプロトタイプ初号機の打ち上げにこぎつけた。3年度目は2号機の開発と並行して初号機の運用を行い、2021年8月には初のガンマ線バースト検出に成功した。

(2)学術的価値(本研究交流により得られた新たな知見や概念の展開等、学術的成果)

2017年8月の重力波イベント(中性子連星合体)とそれに続く大規模フォローアップ観測の経験から明らかになったように、重力波事象は豊かな科学成果をもたらす一方、その位置決定精度が悪いため追観測には多くの労力を必要とする。現実的なコストで、かつ確実に(貴重な重力波イベントを逃すことなく)追観測をするためには、1度程度以下の位置決定精度で全天をモニタする必要がある。超小型衛星という限られたリソースでガンマ線バーストの検出に成功し、「超小型衛星群による重力波対応天体全天モニタ」という魅力的な計画が実現可能であることを実証できた。

(3)相手国との交流(両国の研究者が協力して学術交流することによって得られた成果)

本計画は日本側が位置決定アルゴリズムの開発や検出器開発を、ハンガリー側がバックグラウンドのモデル化やバックエンドの開発を分担することで進めた。初年度には大学院生の派遣やハンガリーでのグループ会議など密な人的交流を行い、COVID-19に見舞われた2年度目以降も可能な限りハンガリー側から人を受け入れ、また電子メール・オンライン会議も併用することで交流を維持し、2年度目末のプロトタイプ初号機の打ち上げ、3年度目の運用とガンマ線バースト初検出という成果をあげることができた。国内・国際会議での発表や原著論文の出版も継続的に行うことができた。

(4)社会的貢献(社会の基盤となる文化の継承と発展、社会生活の質の改善、現代的諸問題の克服と解決に資する等の社会的貢献はどのようにあったか)

初号機の運用にあたっては日本のアマチュア無線家の協力も仰ぎ、受信局が少ないことを補完するとともに、一般の方に最先端の科学に携わってもらう機会を提供することができた。

(5)若手研究者養成への貢献(若手研究者養成への取り組み、成果)

COVID-19以前の初年度は多くの大学院生を海外に派遣し、ハンガリー側のメンバと現地で交流するという貴重な機会を提供することができた。日本国内での加速器施設での試験や海外での開発作業の結果は、国内学会・国際会議で発表してもらい、実地訓練にもとづく若手人材育成を行うことができた。

(6)将来発展可能性(本研究交流事業を実施したことにより、今後どのような発展の可能性が認められるか)

本交流事業により、初号機に加え、プロトタイプ2号機を2021年12月に打ち上げることに成功し、2台によるガンマ線バーストのモニタが実現できた。今後もハンガリーと協力し運用を行っていき、台数を増やした全天モニタを目指した開発を続けることができる。

(7)その他(上記(2)~(6)以外に得られた成果があれば記述してください)

例: 大学間協定の締結、他事業への展開、受賞、産業財産権の出願・取得など