

平成25年度 傾斜的研究費（全学分） 研究報告書

【研究費区分】：⑤国際共同研究支援枠

【研究代表者所属】：理工学研究科

【研究代表者氏名】：大橋 隆哉

【研究代表者氏名フリガナ】：オオハシ タカヤ

【研究代表者職】：教授

【国内研究分担者（所属,氏名,職）】

・該当なし

【国外研究分担者（所属,氏名,職）】

・該当なし

【研究課題名】：ダークバリオン探査衛星 DIOS の日米共同開発研究

【研究実績の概要（600～800字程度で記入。図，グラフ等の使用も可。）】

・ダークバリオンの探査を目指す小型衛星DIOSへ向けて、TESカロリメータ検出器の開発を行うとともに、冷凍機や読み出し系も開発し、衛星の実現へ向けた検討を行った。H25年度は、多素子のTESカロリメータの製作のために、積層配線上にTESを作り込む方法の改良に取り組んだ。積層配線とはSi基板の厚さ方向に、絶縁層をはさんで2層の配線が走っているもので、限られた面積の中に多素子の配線を施すためには極めて有効である。これまでは、配線が作る段差の上に二層薄膜を作ることになり、超伝導転移特性に問題のあることがわかっていた。産業技術総合研究所との共同研究により、配線で作られた壁を斜めに削る加工を行い、二層薄膜に段切れをおこさないような成膜を試みた。実証モデルを用意し、配線による壁を斜面型に加工した上でTi-Au薄膜を製作した。その結果、転移温度175 mKで良好な転移特性を出すことができた。これにより、400素子のTESカロリメータを製作する技術をほぼ確立することができた。また新設計による熱スイッチを用いた断熱消磁冷凍機の開発を立教大学と共同で進め、ガスの吸着脱離を行うチャコールボックスの問題点を明らかにし、冷凍機製作の見通しを得た。多素子の信号読み出しへ向けて、周波数分割に寄る多重化読み出しの開発を進めた。新たにベースバンドフィードバックのための増幅回路を製作し、これを用いても信号多重化が問題なく行えることを確認した。これをもとに新しいSQUID基板の製作を進めた。

DIOS 衛星としての検討を引き続き進め、冷凍機の電力約 380 W に対応するために、太陽電池パネルを片側 4 枚とし、デューワーと 4 回反射望遠鏡の実装も行い、振動特性や熱的な成立性に大きな問題がないことを確認した。DIOS 衛星へ向けた開発の成果を国際シンポジウム Suzaku-MAXI 2014 や日本天文学会で発表した。

【学会発表（発表題目，発表大会名，年月を記入）】

- ・ダークバリオン探査ミッションDIOSの開発現状、日本天文学会2013年秋季年会、2013年9月
- ・ダークバリオン探査ミッション DIOS 開発の進展現状、日本天文学会 2014 年春季年会、2014 年 3 月

・ DIOS: the dark baryon exploring mission、 Suzaku-MAXI 2014、2014年2月

【論文発表又は著書発行（発表題目、著者、発表誌又は出版社、年月を記入）】

・ “Radiation Tolerance Evaluation of the Ti/Au Bilayer TES Microcalorimeter” Y. Ishisaki 他 9 名, JLTP, 2014 年 1 月

【科学研究費補助金への応募状況、採択状況】

- ・ H26 年度 基盤研究 A 採択決定
- ・ H26 年度 基盤研究 S 応募済み 採択未定

【国等の提案公募型研究費、企業からの受託研究費・共同研究費の獲得状況】

・ 該当なし

【その他社会貢献】

【公的審議会・委員会等の公的貢献、生涯学習支援・普及啓発、国際貢献・国際交流等】

- ・ 日本天文学会欧文研究報告編集顧問
- ・ DIOS 計画が、日本学術会議が策定し 2014 年 3 月に公表した、学術の大型研究計画に関するマスタープランに計画番号 89 として採択された

【研究成果による特許等の工業所有権の出願・取得状況】

（工業所有権の名称,発明者,権利者,工業所有権の種類・番号,出願年月日,取得年月日）

・ 該当なし

【研究分担額】

（研究代表者・分担者名,所属,金額（円））

・ 該当なし