

【基盤研究(S)】

理工系(数物系科学)



研究課題名 広視野X線分光観測による宇宙大規模プラズマの研究

首都大学東京・理工学研究科・教授

おおし たかや
大橋 隆哉

研究課題番号: 26220703 研究者番号: 70183027

研究分野: 数物系科学、天文学、天文

キーワード: X線γ線天文学

【研究の背景・目的】

現在の宇宙では、陽子や中性子からなる通常物質(バリオン)の半分以上が未検出で残されていて、ダークバリオンと呼ばれている。これらは温度が約100万度で低密度の銀河間物質として宇宙の大構造に沿って分布すると考えられるが、観測的にほとんど未解明の状態にある。ダークバリオンの放射を捉えるほぼ唯一の方法が、赤方偏移した輝線スペクトルを高いエネルギー分解能で検出することである。本研究は、小型衛星DIOS(Diffuse Intergalactic Oxygen Surveyor: 図1)を開発し2020年に打ち上げることを目的とする。観測装置はTESカロリメータアレイ、無冷媒冷却系、4回反射望遠鏡からなり、2 keV以下の視野×面積(広がった放射への感度)は14年後に打ち上げられる大型X線天文台に匹敵する。DIOSが実現する広視野の高分解能分光観測によって、ダークバリオンの探査に加えて、地球近傍から銀河団まで、宇宙にあるさまざまな大規模プラズマのダイナミクスが一挙に解明されると期待される。

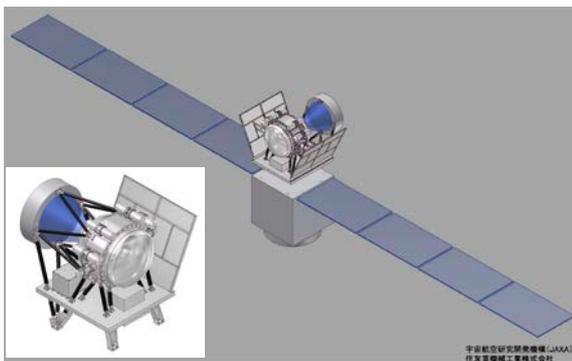


図1: 本研究で開発する小型衛星DIOSの予想図。太陽電池パドルの差し渡しは約10m、衛星重量は約700kgで2020年の打ち上げを目指す。左下は観測装置部分の拡大図。

【研究の方法】

DIOS衛星を2020年に打ち上げるために、首都大、名古屋大、JAXA宇宙研の力を結集し、米欧の国際協力の実績があるグループとも協力しながら期間内にフライトモデルの製作を終了させる。

1年目には各機器の性能実証、2年目には詳細設計と小型衛星への選定というステップを経て、3年目から5年目まででペイロードフライトモデルの製作を行う。6年目の総合試験と打ち上げ運用は別予

算へ引き継ぐが、検出器および望遠鏡の主要部分の製作を本研究で行う。

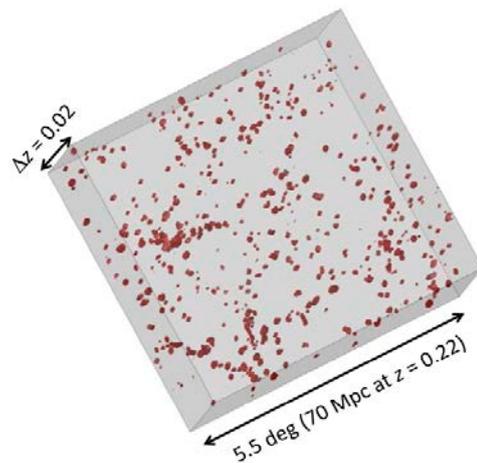


図2: DIOSによる宇宙の大構造観測のシミュレーション。5.5度×5.5度の領域を約2年間観測することでフィラメント構造が見えてくる。

【期待される成果と意義】

DIOSが実現されれば、約2年の観測からダークバリオンが作る宇宙の大構造を明らかにでき(図2)、バリオンの総量の半分近くを検出できる。また1度近くにも広がる超新星残骸や銀河団のガスダイナミクスを、輝線の広がりやドップラーシフトをもとに一挙に明らかにできると期待できる。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- T. Ohashi et al. "Status of the Diffuse Intergalactic Oxygen Surveyor (DIOS)", SPIE, **8443**, article id. 844319 (2012)
- T. Ohashi et al. "X-ray study of cluster edge and beyond", Astronomische Nachrichten, **334**, 325 (2013)

【研究期間と研究経費】

平成26年度-30年度
158,500千円

【ホームページ等】

<http://www-x.phys.se.tmu.ac.jp/home/wp/>