

松浦研究室の研究紹介

研究テーマ - 赤外線宇宙背景放射で宇宙史を解明する

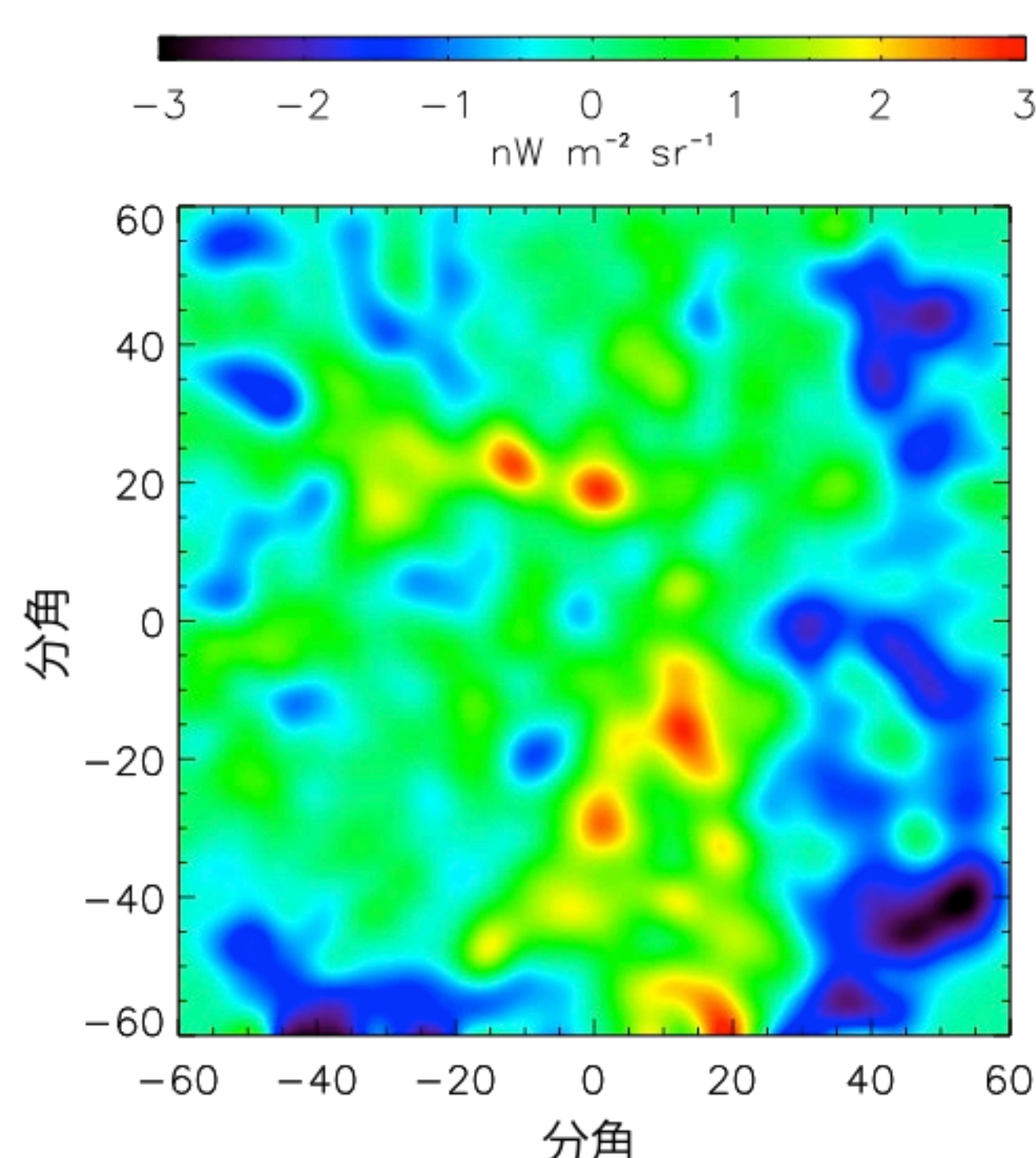
私たちの研究室では、ビッグバンで始まった一様な初期宇宙からどのようにして星が輝き生命をはぐくむ多様な宇宙へ変貌したのかを、赤外線の宇宙観測により物理学的に明らかにします。特に、初代星や原始ブラックホールが宇宙を明るく照らし始めた「黎明期」の研究は銀河宇宙の起源を探るために重要です。

初代星や原始ブラックホールが出す紫外線は、宇宙膨張とともに波長がのび、現在は赤外線の宇宙背景放射として地球に降り注いでおり、これを観測するのが私たちの主要研究テーマです。

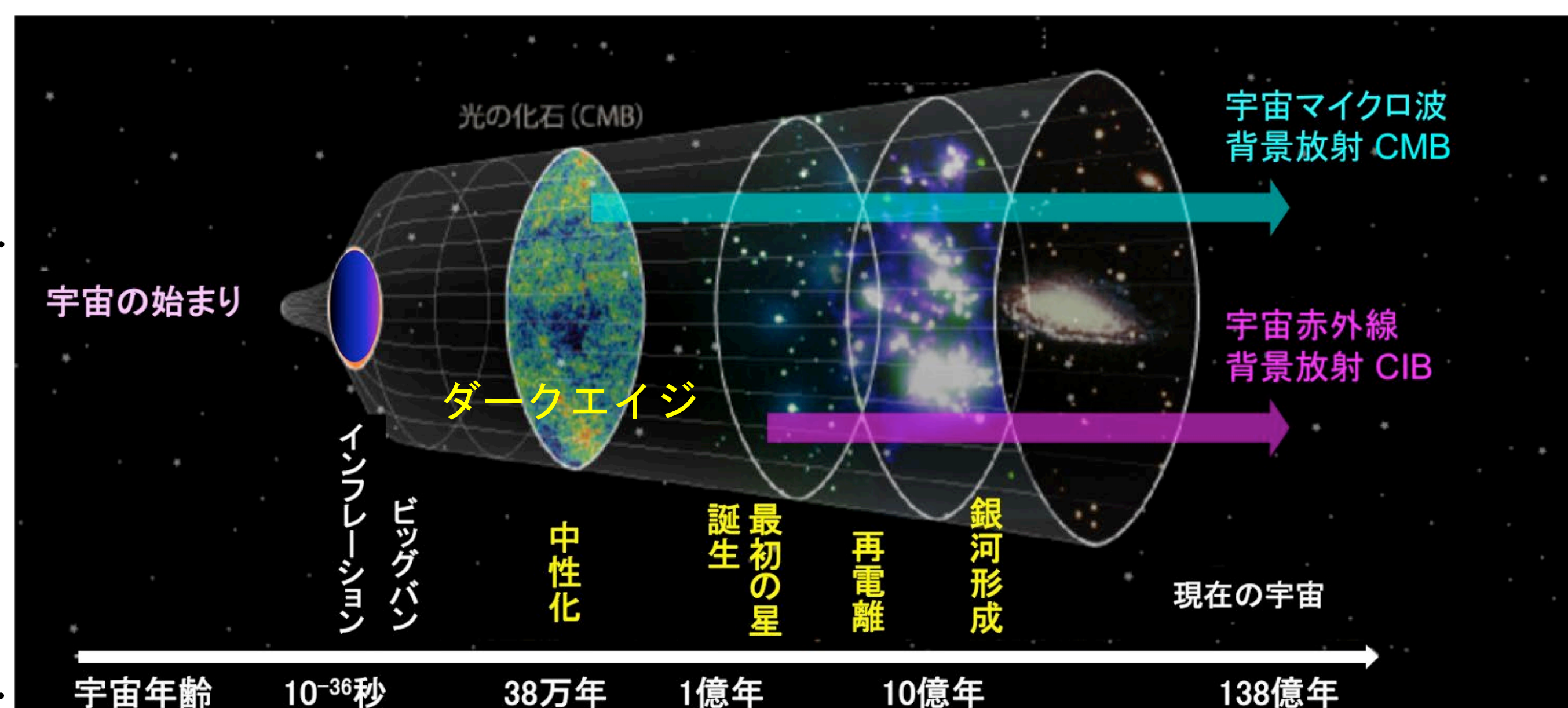
しかし大気は赤外線を吸収するうえ明るく光るため、宇宙背景放射を捉えるには大気圏外からの観測が必要です。

ロケットで宇宙に自作の望遠鏡を打上げる！

私たちは開発した望遠鏡をNASAのロケットで打上げ、赤外線の宇宙背景放射を捉えるCIBER (Cosmic Infrared Background Experiment) 実験を行いました。その結果、波長1~2 マイクロメートル付近の赤外線の宇宙背景放射のスペクトルと空間的なゆらぎ(右図)を捉えることに初めて成功しました。観測された宇宙背景放射の明るさとゆらぎは、私たちが知っている天の川や遠方銀河の光では説明できないほど大きく、探し求めていた初代星や原始ブラックホールによる宇宙背景放射を見つけたのかもしれません。



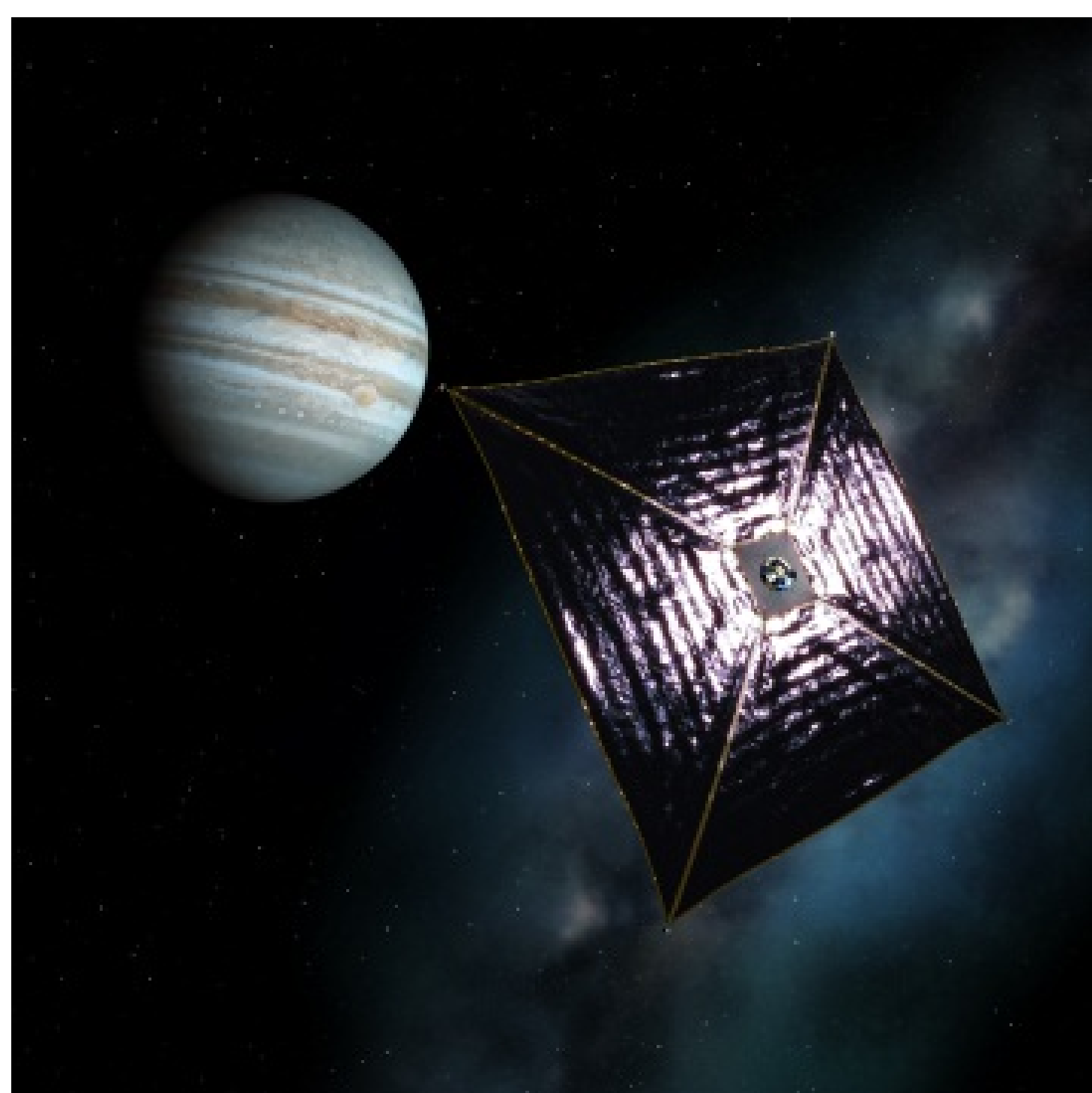
宇宙背景放射のゆらぎ



新たなロケット実験と惑星間空間の開拓へ

CIBERで見つけた新たな謎を解明すべく、松浦研究室が中心となり、新開発の望遠鏡で感度を10倍改良した新しいロケット実験 CIBER-2 を進めています。2021年6月に米国ニューメキシコ州のホワイトサンズ実験場で打上げ予定です。CIBER-2では宇宙背景放射をこれまでになく高い精度で観測し、いよいよ初代星や原始ブラックホールの尻尾を捕まえることができるかもしれません。

さらに将来に向けて、惑星探査機や人工惑星により惑星間空間から究極の高感度で宇宙背景放射の観測をする惑星間宇宙望遠鏡IPST計画を進めています。その先駆けとして、松浦が開発メンバーであり大成功を収めた小惑星探査機「はやぶさ2」や将来の火星衛星探査機MMX、さらには太陽光圧を利用して木星圏や土星圏を探査する新しいコンセプトのソーラーセイル宇宙機に赤外線望遠鏡を搭載する計画をJAXAの研究者と共同で進めています。



ソーラーセイル宇宙機



CIBER-2を組立てる関学院生



Integration & Testing

36.281 UG Bock - Cosmic Infrared Background Experiment (CIBER) 2

CIBER-2 is a near-infrared rocket-borne instrument designed to conduct comprehensive multi-band measurements of extragalactic background light (EBL) anisotropy on arcsecond to degree angular scales. In addition to emission from known and first-light galaxy populations, low surface brightness tidal streams of stars from gravitational interactions during galaxy formation at redshifts $0 < z < 2$, called interhalo light (IHL), may also contribute a significant fraction of the EBL. The role of IHL in the history of galaxy formation is unclear. The CIBER-1 fluctuation measurements suggest IHL contributes a large EBL fraction, comparable to that produced by known galaxy populations. Thus charting the history of IHL production is of great astrophysical interest. CIBER-2 is scheduled to launch from White Sands Missile Range in February 2020.



36.340 DR Abbott - Spatial Heterodyne Interferometric Emission Line Dynamics Spectrometer (SHIELDS)

This reimbursable mission is a development and test project that will utilize high definition cameras to view free flying test objects ejected from the payload under exo-atmospheric conditions. The objective of this flight is to conduct a sounding rocket test to deploy several test objects (TOs), collect on-board video of their deployments, obtain infrared (IR) and radar signature data during the ballistic phase and track one or more TOs until demise. This mission is currently scheduled to launch late August 2020.

CIBER-2を紹介する
NASAのニュースレター

