

V125a 宇宙背景放射偏光観測衛星 LiteBIRD の進展

菅井 肇 (東京大学), 他 LiteBIRD Phase-A1 チーム

2020年代中盤 H3 ロケットによる打ち上げを目指した LiteBIRD の科学目的は、熱いビッグバン以前の宇宙の姿、つまり宇宙の始まり直後の指数関数的膨張時代 (インフレーション期) の存在を検証することである。インフレーションにより発生する原始重力波の痕跡として宇宙背景放射 (CMB) に現れる偏光の空間的パターンを測定する。このためミリ波直線偏光の全天観測を3年間行い、原始重力波の強さの指標であるテンソル/スカラー比 r を $\delta r < 0.001$ の誤差で精密測定する。太陽-地球のラグランジュ点 L2 にて大気・地球の影響を避けた観測を行う。

銀河系内からの前景放射 (シンクロトロンやダスト) をスペクトル形状をもとに CMB と分離するため広い周波数帯域 (34-448GHz) を観測するが、1つの望遠鏡で全帯域をカバーできないので、低周波用 (LFT) と高周波用 (HFT) の望遠鏡を持つ。熱雑音を抑えるために望遠鏡周辺を 5K まで冷却するが、冷凍機の負担を減らすために V-groove による熱放射冷却の設計も進めている。天体と装置の偏光成分を分離し種々の系統誤差を取り除くため、連続回転させる偏光変調器 (PMU) の開発も広周波数帯域化と回転機構の低排熱化を中心に進めている。

LiteBIRD 計画は日本が中心となって進めており LFT・PMU・機械式冷凍機系・衛星・打上げ・運用を担当する。検出器・冷却読出部は NASA 支援による Mission Opportunity や Technical Development を通して合衆国が協力、常温読出部は CSA 支援による Mission Contribution Study 等を通してカナダが協力している。HFT・サブケルビン冷却系について Joint Study Group 活動や ESA による Payload module Concurrent Design Facility などを通してヨーロッパとの協力関係が形成されつつある。2016年9月より JAXA 宇宙科学研究所 Phase-A1 フェーズにおいて概念検討の段階にあり、この終了後最終ダウンセクションが 2018 年度に予定されている。