

V132a LiteBIRD 衛星搭載機器が生じる磁場の測定と評価

柏崎 未有 (東京大学), 辻本 匡弘, 篠崎 慶亮, 小栗 秀悟, 吉原 圭介, 堂谷 忠靖, 関本 裕太郎 (JAXA)

インフレーション理論で予想される原始重力波により、宇宙マイクロ波背景放射 (Cosmic Microwave Background; CMB) に大角度スケール B モード偏光が刻印されると期待される。LiteBIRD 衛星計画は、その初観測を目標とする、2030 年代前半に打ち上げ予定の衛星である。同衛星には、超伝導遷移端センサー (transition edge sensor; TES) 型極低温検出器を用いる。TES は、超伝導体が常伝導状態から超伝導状態に遷移する際の急激な電気抵抗変化を利用した高感度の熱センサーである。更に、偏光変調器を用いて、微弱な CMB の偏光信号に約 4 Hz の AC 変調をかける。ここで、超伝導体の遷移温度は環境磁場に影響されることが知られている。また、衛星内部には姿勢制御のためのリアクション・ホイールや機械式冷凍機、断熱消磁冷凍機、及びそれらの駆動機器など、様々な低周波 AC 磁場放射機器がある。磁場干渉による観測データ劣化の抑制は、本計画の重要な課題の 1 つである。

本研究では、衛星に搭載予定の機器が発生する低周波 AC 磁場を実測し、その影響評価を行うことを目的とする。宇宙科学研究所の磁気シールドルームにおいて、フラックスゲートセンサーを用い、同時 3 軸磁場を、帯域 DC-64 Hz、ノイズフロア約 $0.1 \text{ nT}/\sqrt{\text{Hz}}$ で測定した。磁気シールドルームとは、透磁率の高いパーマロイで囲われた空間で、環境磁場とその変動の影響を大幅に抑制した測定を可能とする。本講演では、計測システムを紹介した後、2K 級ジュールトムソン冷凍機の駆動機器に使用するコイル候補の磁場測定して最適なものを選択した結果、及び、2K 級ジュールトムソン冷凍機の発生磁場の結果を報告する。