

## V123b 多色サブミリ波カメラ用超広帯域準光学バンドパスフィルターの開発

宇野慎介, 陳家偉, 井上修平, 河野孝太郎 (東京大学), 大島泰 (国立天文台), 竹腰達哉 (北見工業大学), 長沼桐葉 (電気通信大学), 丹羽佑果 (東京工業大学)

銀河団におけるスニヤエフ・ゼルドビッチ効果の測定やサブミリ波銀河サーベイの実現に向けて、我々は広視野かつ広帯域のミリ波サブミリ波帯多色カメラの開発を進めている。本カメラの検出素子では、オンチップのバンドパスフィルターを用いて天体信号を3色の観測帯域へと弁別して検出する。一方、観測帯域外からの放射が検出素子に流入した場合、オンチップフィルターを介さずに3次元的な放射漏れとして光子検出器と結合することで、測定誤差の要因となりうる。そこで観測帯域外の不要な放射の流入を抑制するために、焦点面検出器アレイの前面に準光学的周波数選択フィルターを設置する。この準光学フィルターには、多色カメラの低周波3色に対して130–295 GHz (比帯域0.78) のバンドパス特性が要求されるが、天文用途でのこのような超広帯域バンドパスフィルターは過去に例がなく、また設計手法も確立されていなかった。

本研究では、金属膜にサブ波長の周期的パターンを設けたメタルメッシュフィルターと呼ばれる準光学フィルターの開発を行った。フィルターの製造には近年の微細化が著しい商用のフレキシブルプリント基板 (FPC) 製造技術を利用した (宇野他、2019 年春季年会 V108a)。また、多段フィルターの透過特性モデリングに関して3次元電磁界シミュレーションと回路シミュレーターを併用した高速な設計最適化手法を開発し、現実的な計算時間内に最適な設計を抽出できるようになった。そして低周波3色用の最適設計に基づきFPCを製造、積層することで3段のメタルメッシュフィルターを得た。光学測定を実施したところ、3色の各帯域内で平均90%以上の高い透過率が確認できた。本講演では上記準光学フィルターの設計・製造手法および測定結果について報告する。