

V11b **ASTE 搭載多色連続波カメラの開発 ( 3 ): ボロメータアレイの開発**

川村雅之、河野孝太郎 (東京大学)、大島泰、田村陽一、江澤元、川辺良平 (国立天文台野辺山)、竹腰達哉、南谷哲宏 (北海道大学)、Aritoki Suzuki、Adrian Lee (University of California, Berkeley)

我々は、ASTE 望遠鏡を用いてミリ波サブミリ波において広帯域でのスペクトルエネルギー分布を取得することのできる多色の連続波ボロメータカメラの開発を行っている。(大島他、本年会)

ボロメータとは入射エネルギーフラックスを吸収体で吸収し、その温度上昇を測定する超高感度の極低温検出器である。温度計として超伝導遷移端における急峻な抵抗変化を用いた TES (Transition Edge Sensor) を用いることで、高感度、半導体プロセスによるアレイ化、SQUID (超伝導量子干渉計) を用いたマルチプレクス、つまり、大規模アレイが実現できる。

光学系により集められた信号はホーンを経てキャビティ構造に導入され、その内部における共鳴によってボロメータに効率良く吸収される。吸収体は、熱容量を抑えて応答を速くすること、宇宙線の断面積を小さくすること、薄膜の抵抗値を大きくすることを目的として、蜘蛛の巣状の構造をしている (spiderweb absorber)。吸収効率を決める最も重要な要因として、吸収体の抵抗値があるが、吸収体を形成する金属薄膜の薄さつまり抵抗率には限界がある。そこで、抵抗値を稼ぐために spiderweb 構造のメッシュ間隔を大きくする必要がある。一方で、メッシュ間隔は波長に対して十分に小さい必要があり、この二つの要因は、tradeoff の関係にある。後者の吸収効率について、単一パスでの吸収による計算のみが行われており、キャビティ構造における複数パスによる吸収効率が飛躍的に上昇するケースの計算がなされていない。そこで、今回我々は 3 次元電磁界解析を用いてキャビティ構造における最適化を行った。本講演では、その詳細とこの最適化を基に製作されるボロメータの特性について報告する。