

Z121a 超広視野時代のサブミリ波連続波観測の大気放射の除去について

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

ミリ波サブミリ波の観測システムの広視野化が進むにつれて、これまで以上に重要になってくるのが、時々刻々と変動する視野全面にわたる大気放射をいかにして除去するかである。観測視野内の大気放射のゆらぎの強度が天体の強度よりも強いことから、大気ゆらぎに由来する系統誤差が到達感度 (深さ) を制限していることが報告されている (Wilson et al. 2008)。その除去に観測と解析の両面から様々な試みがなされているが、主成分分析と独立成分分析を組み合わせた複雑な相関処理ですら誤検出が起き得ることが報告されている (Rodriguez-Montoya et al. 2018) など、十分な解決策は得られていない。その要因として、ASTE 望遠鏡に搭載した2色カメラの視野直径8'でさえ既に見えてきている視野内の非相関成分が存在することが挙げられる。さらに、視野にまたがって大きく広がった天体の場合、天体成分も大気と同様に視野面内での相関を持つために、相関のみを用いて大気と分離することは簡単ではない。また、現状で大気除去の方法はソフトウェア一辺倒であるが、ASTE 望遠鏡に搭載された AzTEC や2色カメラ TESCAM の観測データの処理時間が実観測時間を何倍も超えてしまうという問題があった。広がった天体に至っては、実観測時間の10倍以上の処理時間を要するなど、その克服に大きな課題が残されている。このような状況の下、より深い感度、広い視野、多い色数が囑望されている将来の大型望遠鏡では、観測者個人で複雑なデータ解析を行うことが非常に難しくなることが予想される。

そこで、本公演では、今一度ハードウェアに立ち返って、これまでの大気ゆらぎ除去の課題を、超伝導回路技術を用いて大気放射のみを直接撮像することで解決する方法について紹介する。