

V101a テラヘルツ強度干渉計の特徴と将来性について

松尾 宏, 江澤 元 (国立天文台), 丹羽綾子, 小関知宏 (筑波大学)

ハンブリーブラウンとツイスの実験で知られる強度干渉計は、将来の遠赤外線テラヘルツ波領域の高解像度観測で有用な技術となる可能性がある。我々は熱光源からの光子バンチを用いた遅延時間測定を用いて、強度干渉計による開口合成を実現するための実験室実証を進めている（2023年秋季年会 V102a, V103a, V117b）。

本講演では、従来型の電界振幅を用いた振幅干渉計（ALMAなどのヘテロダイン干渉計を含む）に対して強度干渉計が持つ特徴を示し、どのような天体観測で威力を発揮するのかを議論する。

強度干渉計の特徴は、1) 電界の2乗である強度の相関を用いること、2) 直接検出器を用いることができること、3) 強度相関が位相揺らぎに対して安定であること、4) データ記録後の相関処理が可能なこと、5) 素子アンテナの数に制限がないことである。一方で、6) 強度相関が振幅相関の2乗で減少すること、7) 十分な遅延時間精度を得るために高いS/N比での観測が必要なことがあり、強度干渉計が威力を発揮できる条件が限られる。

具体的な例として、南極高地からのテラヘルツ強度干渉計では、位相揺らぎに対する安定性を生かして高輝度天体の長基線干渉計観測が可能である。また、スペース遠赤外線干渉計では、光子計数型検出器を用いることで背景放射限界の感度を実現し、ヘテロダイン干渉計と比較して約5桁の高感度（受信機雑音温度で約10 mK）の遠赤外線干渉計が実現できる。

講演では、南極テラヘルツ干渉計とスペース遠赤外線干渉計による天体観測性能について具体的に示すと共に、実験室における実証実験の成果についても報告する。