

Z307a 遠赤外線強度干渉計に必要なフォーメーションフライトの条件

松尾 宏 (国立天文台)

テラヘルツ波および遠赤外線領域の高解像度観測を目的として、強度干渉計を用いた画像合成技術の開発を進めている。本講演では、強度干渉計を将来のスペース干渉技術に用いるために必要となるフォーメーションフライトの条件について議論する。

強度干渉計は1950-1960年代に用いられ、Hanbury-Brown & Twissの干渉計として知られ、量子光学の基礎となる。我々は遠赤外線の光子バンチを用いた遅延時間測定により画像合成の実現を目指している。強度干渉計の長所は、宇宙空間からの低背景放射環境を生かした高感度観測が可能なこと、VLBIのように独立した望遠鏡を軌道に配置できること、素子アンテナの数に制限がないこと、データ処理がオフラインで可能なことである。このため、長基線の遠赤外線干渉計に有利である。精度の良い画像合成のためには適切な基線配置 (UV平面) と精度の高い望遠鏡の相対位置 (精度 $1\ \mu\text{m}$) と相対時刻 (精度 $10\ \text{fs}$) の計測が必用である。

較正天体の明るさと望遠鏡口径、観測帯域により観測光子数が決まり、天体を用いた遅延時間の較正精度を見積もることができる。観測周波数 $1\ \text{THz}$ ($300\ \mu\text{m}$) で $1\ \text{Jy}$ の天体を口径 $10\ \text{m}$ の望遠鏡で帯域 $100\ \text{GHz}$ で観測すると、積分時間 100 秒で $1/10$ 波長の精度で遅延時間測定 (位相測定) が可能である。一方で、冷却望遠鏡に必要な太陽同期極軌道あるいは太陽-地球の $L2$ 軌道での軌道擾乱の解析により、相対位置精度が確保できる時間が制限されると考えられる。また、天体の構造に応じて基線配置を最適化する必要があるため、軌道上での望遠鏡配置を制御するための検討が必要である。