

シングルモードファイバー瞳再配置法による高ダイナミックレンジ撮像装置の開発

V79a

小谷隆行 (ISAS/JAXA)、Sylvestre Lacour、Elodie Choquet、Pierre Fedou、Guy Perrin (Paris observatory)

本講演では、可視近赤外線で回折限界かつ高ダイナミックレンジの撮像を可能にする Pupil Remapping という手法と、これを用いた装置開発について報告する。

近年、補償光学 (AO) の発明により、大気の流れを取り除き回折限界かつ高コントラストのイメージングを行うことが可能になってきた。しかし現在の AO は、 λ/D に近い領域 (1 秒角以内) での Raw コントラストは低い値 (約 10^4 以下) に留まっており、また可視光でのパフォーマンスは非常に限られたものとなる。我々は、アパーチャマスキングと、シングルモード光ファイバー干渉計を組み合わせることにより、AO ではアクセスできない、非常に高い角分解能での高コントラスト観測を実現する「Pupil Remapping」という手法を考案し、これを用いた装置開発を行っている。ファイバーによる Spatial Filtering と瞳の再配置によって、大気揺らぎをほぼ完全に取り除くことができるため、可視光においても、 λ/D に近い領域で 10^6 という、これまでにない超高ダイナミックレンジを達成することができる。また、Pupil Remapping を TMT に応用すれば、TMT の「真の」回折限界を達成することができる。これにより、地上から Hot-Jupiter の検出さえ可能になる。

我々はこの手法を用いたプロトタイプ装置を開発中であり、実験室での像再生実証実験に成功している。今後はパリ天文台の口径 1 メートル望遠鏡でテスト観測を行い、2010 年半ばごろには、Lick 天文台の口径 3 メートル Shane 望遠鏡で観測を行う予定である。