

V243b 北大惑星用補償光学系の開発：面光源用ピンホール波面センサの実証試験

仲本純平, 渡辺誠, 合田周平 (北海道大学), 大屋真 (国立天文台), 渡部重十 (北海道大学)

北海道大学では、北海道名寄市に設置した北大 1.6 m プリカ望遠鏡に搭載するための惑星観測用大気ゆらぎ補償光学系を開発している。従来の天文用の補償光学系では、参照光源として観測対象のごく近傍に点状光源 (観測対象自身あるいは近傍の恒星、もしくはレーザーガイド星) が必要であり、惑星のような面光源を参照光源とすることができない問題がある。木星などの場合は、衛星を参照星とすることが可能であるが、惑星と衛星の位置関係が都合の良い配置となるごく限られた条件の場合 (期間) のみに限られてしまう。

そこで本補償光学系では、惑星本体を波面測定のための参照光源とするために、ピンホールマスクを用いる方法を検討している。惑星像をピンホールでマスクして擬似的に点光源とすることで、波面測定の際に、像の広がりによって傾きの異なる波面の情報が混ざりあうのを防ぐことができる。ピンホールを通すことで、波面全体の傾き (ティップティルト) の情報は失われるが、代わりに惑星像の動きを別途測定することでティップティルト情報を得ることができる。本研究の方法は、通常の波面センサにピンホールを追加するだけでよく、非常に簡便でコストも低い。

しかし、この方法はこれまでに例が無く具体的な性能は未知数である。ピンホールサイズが大きすぎると異なる波面情報の混ざり込みで測定精度を失い、逆に回折限界程度にまで小さくすると高次の波面情報を失う。そこで、我々は、波面センサにピンホールを付けた場合の波面伝播について物理光学計算を行い、最適ピンホールサイズと波面測定精度の見積もりを行っている。また、ピンホール波面センサを試作し、実験室および 1.6m 望遠鏡に搭載しての実際の波面測定精度の評価を進めている。

本講演では、物理光学計算の結果と実験室および 1.6m 望遠鏡での波面測定精度の測定結果について発表する。