

2. 回転波長板ポラリメーターにおける誤差特性の調査

上記測定は液晶ポラリメーターによるものであるが、対象波長範囲を広げて観測するには回転波長板の方が有利である。一方で回転波長板はものが動くことに起因する特有の誤差成分を持っており、偏光較正には液晶の場合とは異なる注意が必要である。今後の回転波長板ポラリメーターによる高精度偏光測光実現を視野に入れ、実際の回転波長板ポラリメーターの特性を調査するため、ドームレス望遠鏡のVMG連続回転波長板(阿南 他)を使用して試験データを得たほか、より高速で回転できる波長板を用いたポラリメーターの開発も行っている。

(花岡 庸一郎 (国立天文台/京大連携併任) 記)

ドームレス太陽望遠鏡 垂直分光器用補償光学系の開発

補償光学系 (Adaptive Optics: AO) は、地球大気のゆらぎの影響を実時間で補正する装置であり、太陽表面上の微細な構造の情報を獲得し、太陽物理学にとって重要なデータを得るためには必須の装置となっている。我々は、飛騨天文台 DST 垂直分光器用 AO の開発を進めている。2009 年度には、AO 装置の試験のために 2009 年 5 月、8 月、11 月、2010 年 3 月の計 4 回の観測を実施した。

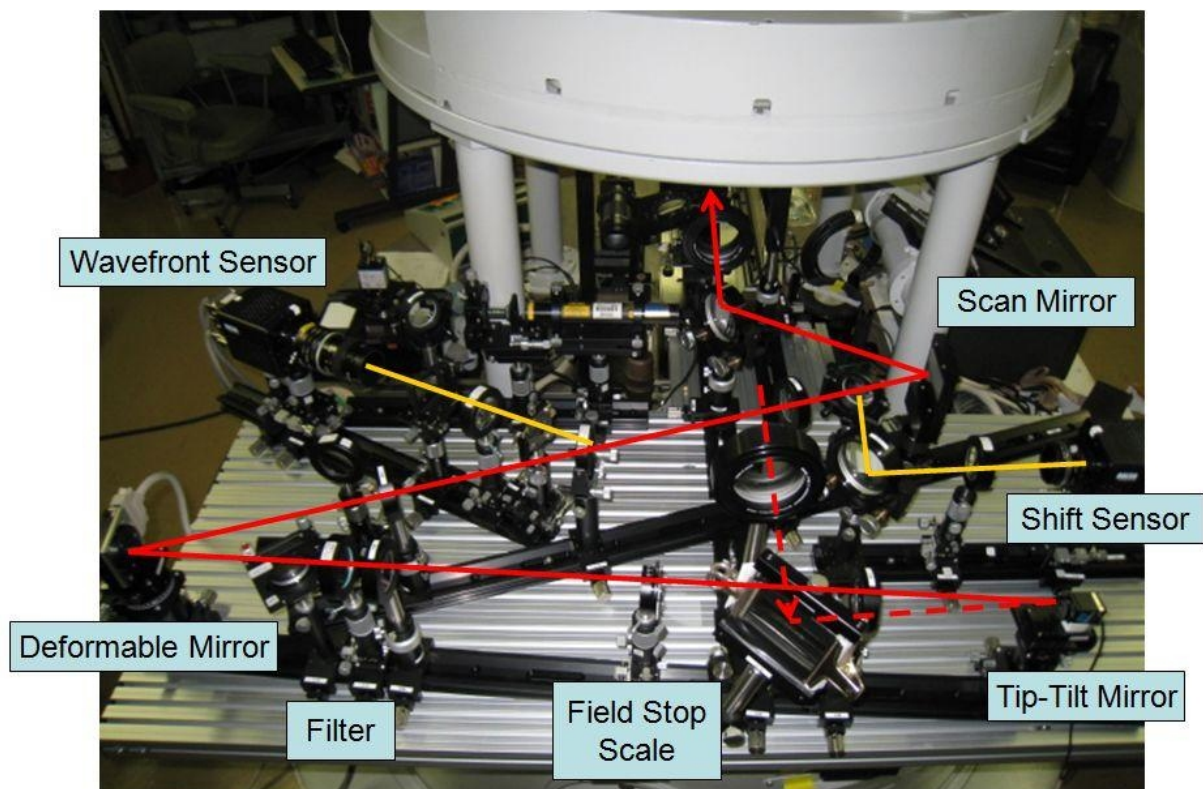


図 1: 垂直分光器用補償光学系

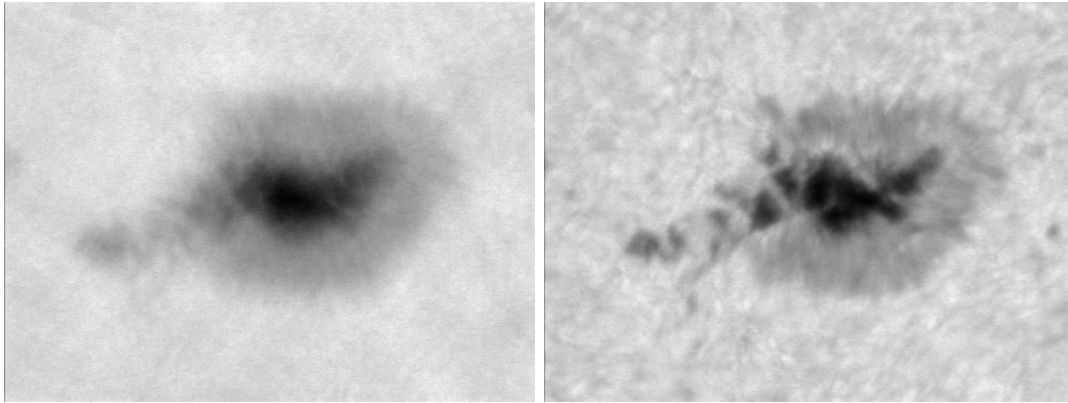


図 2: AO なしで観測された太陽像

図 3: AO を通して観測された太陽像

2009 年 5 月には、従来の実験的観測装置を使用し、特に Tip-tilt システムの最適化を行った。従来の重心法ばかりでなく、相関法および絶対差和法を用いたセンシングを実現し、太陽面の任意の地点で Tip-tilt 補正が可能となった。これまでの成果を取りまとめ、国際会議で発表した [1]。

2009 年 8 月と 11 月には、垂直分光器用の常設光学系 (図 1) を用いて実験を行った。従来と同様に、可変形鏡には 52 ch の電磁型のもの、波面センサーには 6×6 のマイクロレンズアレイと 955 fps の CCD カメラを用いた。望遠鏡からの光は、斜鏡によって AO に導入され、波面補償の後、元の望遠鏡光路に戻される。AO 装置内では、リレーレンズ系によって Tip-tilt 鏡と可変形鏡上で二度瞳像が結像する。また、可変形鏡で反射したのち、光の一部が分割されて波面センサーと位置ずれセンサーに導入される。

2010 年 3 月には、波面センサーの改善を行った。 10×10 のマイクロレンズアレイを用いて空間的な計測精度を向上させると共に、2000 fps での画像取り込みが可能な CMOS カメラを導入し、時間的な性能の改善を図った。これによって装置全体の性能もかなり向上した。図 2 は AO が動作していない時の画像である。大気ゆらぎのため細かな構造が全く見えていない。これに対して、AO を動作させたときに得られた画像が図 3 であり、細かな構造を見ることができる。視野は 71×54 arcsec、観測波長は 650 nm である。

Reference:

[1] “Advances in solar adaptive optics system at the domeless solar telescope of the Hida Observatory,” N. Miura, Y. Noto, S. Kato, Y. Yokoyama, S. Kuwamura, N. Baba, Y. Hanaoka, S. Nagata, S. Ueno, R. Kitai, K. Ichimoto and H. Takami, Proc. SPIE. Vol. 7439B, 7439B-30 (2009)

(三浦則明、横山文人 (北見工大)、馬場直志 (北大工) 記)