



DST2階に設置した国立天文台 AO 実験装置。

(花岡 庸一郎 (国立天文台/京大連携併任) 記)

高速型電磁可変形鏡を使用した補償光学系の開発

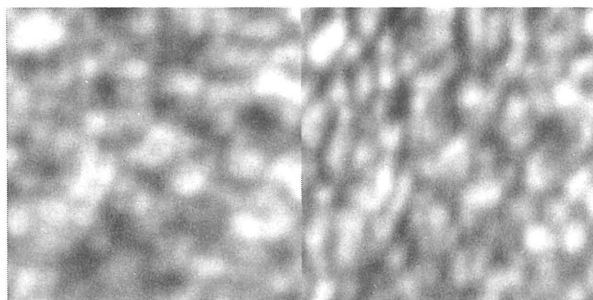
補償光学系 (AO) は、地球大気のゆらぎの影響を実時間で補正する装置であり、太陽表面上の微細な構造の情報を獲得し、太陽物理学にとって重要なデータを得るためには必須の装置となっている。我々は、飛騨天文台 DST 垂直分光器用 AO の開発を進めている。2008 年度には、AO 装置の試験のために 2008 年 5 月、8 月、2009 年 3 月の計三回観測を実施した。

前年度に開発した装置を用いて 2008 年 5 月に観測を実施し、AO 導入の効果を確認できた。この成果については国際会議で発表した [1]。5 月の観測まで使用した 52ch 電磁型可変形鏡をさらに高速化したモデルが新しく開発されたので、これをメーカーから借用し 8 月の観測で使用した。この結果、大幅に装置の性能を改良でき、粒状斑を参照とした波面補償に成功した。この成果については論文としてとりまとめ、投稿している [2]。

図 1 は AO を動作させていない場合と AO を動作させた場合に観測された 70 枚の時系列画像の平均をとった画像である。観測波長は G バンド、画像の視野は $19 \times 19''$ である。また、使用したゼルニケ多項式の係数は tip-tilt を除いた 9 項である。AO を動作させることによってより細かな構造が保持されているのがわかる。また、図 2 は図 1 の 2 分後に得られた画像である。2 分間隔であれば粒状斑のかなりの構造が残っているはずであるが、AO なしの場合には大気ゆらぎの影響ため構造を比較できる状況ではなくなっている。これに対して、AO を動作させた場合には、粒状斑の時間的変化を観察できるようになっている。しかしながら、G バンド輝点のような細かな構造は図 2(b) および図 2(b) において

も見ることができない。これは、使用したマイクロレンズアレイが6x6であること、および補償に関与している可変形鏡のアクチュエータ数が28個であることにより、AO装置の空間的な補償能力が十分ではないためである。

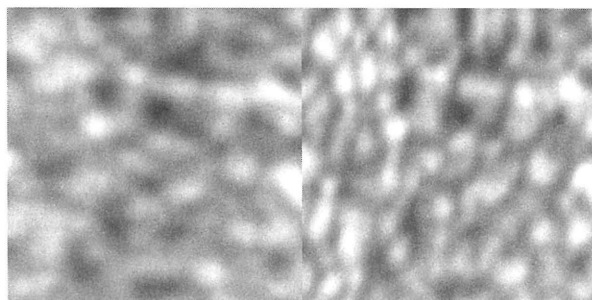
2009年3月には、空間的な補償能力の向上を目的として10x10マイクロレンズおよび140素子のMEMS可変形鏡を用いたAO装置を用いて観測を実施した。10x10のマイクロレンズを用い場合でも粒状斑を用いて波面センシングが可能であることを確認した。しかしながら、現時点ではこの装置を用いて波面補償は成功していない。現在、原因の究明とともに装置の改善を進めているところである。



(a) AOなし

(b) AOあり

図1 観測された太陽粒状斑像(2008.9.1 1:04)



(a)AOなし

(b) AOあり

図2 観測された太陽粒状斑像(2008.9.1 1:06)

[1] "Solar adaptive optics system at the Hida observatory," N. Miura, Y. Noto, S. Kato, S. Kuwamura, N. Baba, Y. Hanaoka, S. Nagata, S. Ueno, R. Kitai, and H. Takami, Proc. SPIE. Vol. 7015, 70156U-8 (2008)

[2] "Solar Adaptive Optics System by Use of Electromagnetic Deformable Mirror," N. Miura, Y. Noto, S. Kato, F. Yokoyama, S. Kuwamura, N. Baba, Y. Hanaoka, S. Nagata, S. Ueno, R. Kitai, K. Ichimoto and H. Takami, submitted to Optical Review

(三浦則明、能任祐貴、加藤秀輔、横山文人(北見工大)、馬場直志(北大工)記)