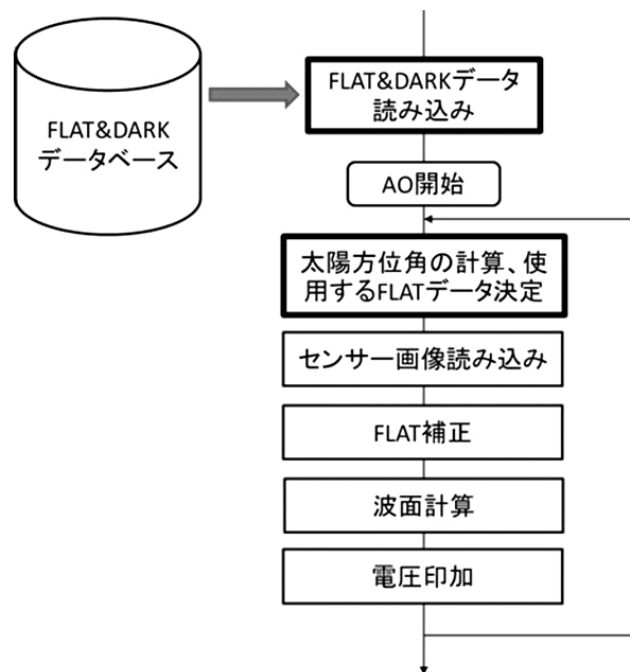


GLAO/AOの動作実験と評価

我々は飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡用の補償光学系(AO)および地表層(GL)AOの開発を進めている。2020年度は、標記のテーマで5月に観測を実施する予定であったが、コロナ禍のため出張することができず、9月12日-16日に日程を変更して頂いた。期間が短縮となった上、学生のサポートもなかったため、ソフトウェアの工夫を主とした「AO動作の安定化」に観測テーマを変更して実施した。

我々が開発しているAOでは、相関型Shack-Hartmann波面センサーを用いている。このセンサーでは、開口を多数の小開口に分割し、それぞれの小開口上で観測される多数の像の間の相対的な位置ずれを相関演算を用いて計測する。その後、計測した位置ずれ量から、波面位相分布を推定する。すなわち、波面推定精度を上げるためには、位置ずれ測定精度を上げる必要がある。以前波面センサーで取得された画像にコントラストとSNを改善する画像前処理機能を追加した結果、粒状斑のような低コントラストな観測対象でもAOが頻繁に動作するようになった。しかし、コントラストを強調する処理を実施する際、開口上のスパイダーの影響で生じている微妙な画素値の変化をも強調してしまうため、画像をFLAT処理することが必須となっていた。

しかしながら、スパイダーは太陽の方位角に合わせて時々刻々回転している。このため、ある時刻に取得したFLATデータを使って、別の離れた時刻の画像を処理するとFLAT処理によって明暗の縞模様が生じてしまう。この縞模様の影響で、小開口間の相関を取っても正確な位置ずれ量を計測できないという問題点があった。特に、正午近くになるほどスパイダーが高速で回転するため、頻繁にFLATを取り直す必要があった。夏至に観測する場合、太陽の方位角は11時から12時の1時間で45度も回転する。



これに対処するため、太陽のすべての方位角に対応するFLATデータをあらかじめ取得してデータベースを作っておき、システムが自動的に最適なFLATを使って校正するようにプログラムを改良す

ることとした(図1)。AO用のプログラムを立ち上げたら、まずデータベースからFLATデータをすべてシステムに読み込んでおく。AOが開始されたら、PCのシステム時刻から太陽の方位角を計算し、最も近いFLATデータを選択して、画像前処理を実施するようにした。プログラムの改良は終了し、動作も確認できた。

ただし、観測が9月であったため、取得できたFLATデータは、太陽の方位角で110度-260度の範囲のみである。特に、方位角70度から110度の範囲は、夏場の早朝-10時くらいに対応しており、大気揺らぎ状態が比較的良好、太陽観測で最も重要な時間帯である。従って今後、この範囲の校正データを取得するために、夏至に近い時期にも更に観測を実施しておく必要がある。

(三浦則明 (北見工大))

分解能の異なる観測を用いたCaK線の太陽周期活動の評価

プラージュの周期活動の解明のために、空間・波長分解能の異なる望遠鏡・分光器を用い、全面観測を行い、CaK線のプロファイルの評価することを目的とする。太陽活動期にはプラージュの増大に伴い、全面積算したCaKのK2, K3も増大を示すが、空間・波長分解能の異なる望遠鏡を用いても、同様な結果が得られるかどうかを確認する。2020年6月4日からの10日間、及び10月31日から11月3日までの二回の観測期間を割り当てられた。口径60cmのDSTと20cmの川口市立科学館の太陽分光望遠鏡、7.6cmの坂江氏自作の太陽分光器で、同じ日の太陽に対しCaK線で観測したデータを取得し、今回はヘリオグラム化したものを報告する。図1は2020年6月7日の太陽に対してCaK付近の分光観測を行い、中心波長で作成したヘリオグラムである。各分光器で観測したスペクトルの次数は、DSTは二次、川口が三次、坂江が四次である。どれも活動領域やネットワーク構造が判別できる。図2は左下の活動領域を拡大し、解像度を口径7.6cmのものに合わせたものである。空間解像度を合わせることで、各々から得られるプラージュインデックス(面積)がほぼ同じになることは確認できた。今後は、小口径で確認できない細かい構造によるプラージュインデックスへの影響の議論や、波長分解能の違いによる全面積算波長プロファイルの違いについての吟味が課題である。

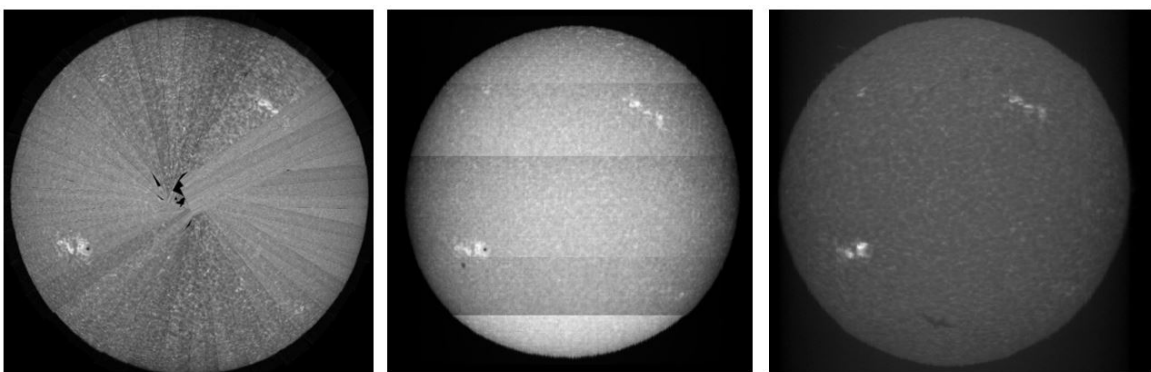


図1: 2020年6月7日に分光観測を行い、CaKの中心波長で作成した太陽全面ヘリオグラム。用いたスペクトルは左から、DST垂直分光器2次、川口3次、坂江4次である。