

太陽 SLODAR と SHABAR の同時観測によるシーイング評価

我々は大気揺らぎの高さ方向のプロファイルを計測する方法として、太陽SLODAR法の開発を行っている。2016年度に行った観測の結果、太陽SLODARによって揺らぎ層の高さの測定が可能であることを確認していた。2017年度は、開発したSLODAR法で得られた結果の妥当性を検証するため、茨城大で開発されたSHABARと同時観測を実施し、両者の整合性を評価した。

SLODARについては、飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡(DST)の1Fテーブル上にShack-Hartmann波面センサーを設置してデータ取得を行った。サブアパーチャの視野中複数の黒点を対象物体として、離れたサブアパーチャにおいて異なる黒点同士の位置変動の同調性を時間相関を用いて評価する。間隔が異なるサブアパーチャの組み合わせごとに時間相関を求めることで、高さ方向の C_n^2 の分布を導出することができる。図1(a)は2017年6月5日12:13(JST)に得られた C_n^2 分布である。地表で非常に大きな値を持っており、上空ほどその値が小さくなるのがわかる。

一方、SHABARについてはDSTの南側の空地に小型望遠鏡を設置し、そこにSHABAR用のセンサーを搭載することで、常にセンサーが太陽方向を向くようにしてデータ取得を行った。光量センサー対からの信号の時間相関をセンサーの組み合わせを変えて計算する。センサー対の間隔とその時の相関値からモデルフィッティングによって、高さ方向の C_n^2 プロファイルを決定する。SHABARでは一般に高度の低いところのみ計測することができる。図2にはSHABARで得られた C_n^2 プロファイルをプロットした(実線)。観測時刻は12:13である。この図には、(a)のSLODARで得られた結果のうち0~1000mの部分だけを示した。比較的よい一致が見られる。なお、DSTの地表層からの高さ23mにおいて、SHABARにおいても小さなピークが見られる。この原因については考察中である。

両者に共通して計測できている23~1000mの区間の C_n^2 の積分値を計算し、SLODARを横軸、SHABARを縦軸にとって、各時刻の値をプロットしたものが図2である。相関係数は0.75であり、両者には正の相関があることがわかる。ただし、全般にSLODARの方が大きな値となっている。この原因としては、DSTの塔表面での擾乱の影響かドーム内シーイングの影響であると考えているが、これについては引き続き調査を行っているところである。

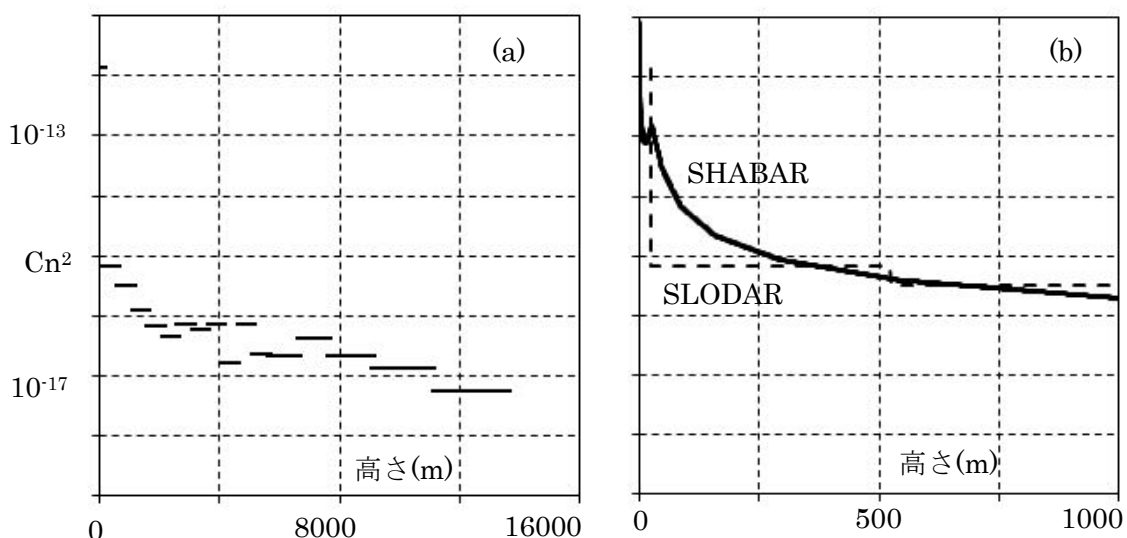


図1 (a)SLODAR による計測結果、(b)SLODAR と SHABAR の比較

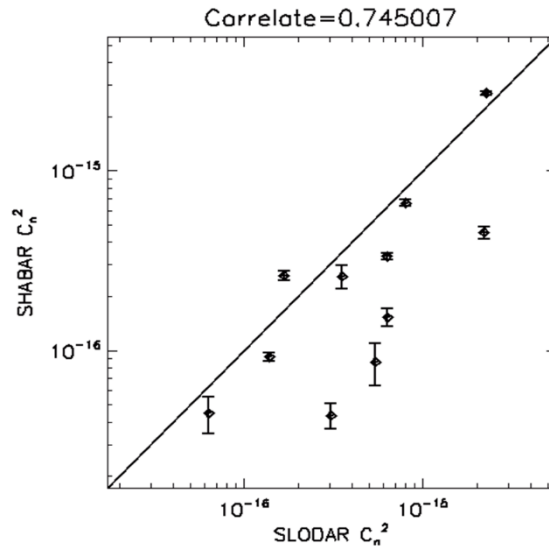


図2 各時刻において SLODAR と SHABAR で計測された C_n^2 値の分布

(三浦則明、鈴木貴博、菊池駿(北見工大)、
山本大二郎(茨城大)、萩野正興(国立天文台) 記)

ケーデンス1秒以下を目指した太陽彩層の高速2次元分光観測

我々はフレアのように1秒あるいはそれ以下の時間スケールで変動する現象を解明するため、飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡(DST)において高速2次元分光観測システム構築の研究を進めている。2017年の観測で用いたシステムの構成を図1に示す。DSTからの太陽像を回転ガラスブロックまたはイメージシフターにより高速で移動させながら、C-MOSカメラで太陽各点のスペクトルを連続的に撮影して2次元領域のスペクトルを1回数秒以内で取得し、さらにそのような観測を数十分以上にわたり連続的に行うことができる。

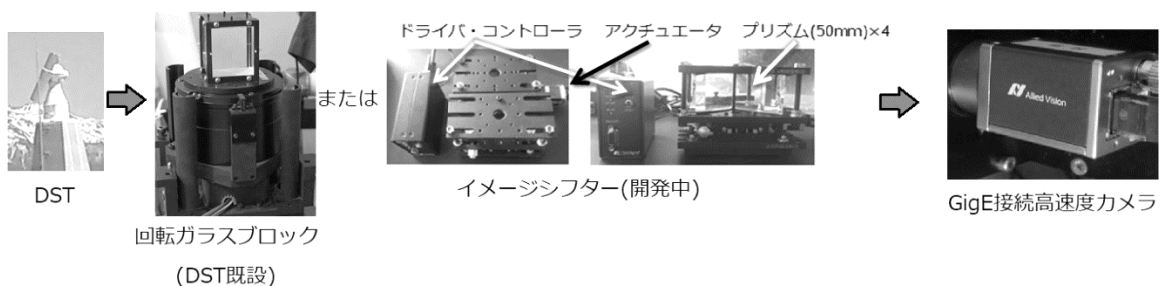


図1 高速2次元分光観測システム(2017年現在)

2017年は5月と10月の2回にわたって観測を行い、活動領域やダークフィラメントの $H\alpha$ スペクトルデータを多数取得した。図2に2017年5月19日に活動領域を連続観測し、その時間変化を調べた結果の抜粋を示す。各画像のケーデンス(観測所要時間)は1.84秒で、向かって左から連続光像、 $H\alpha$ 線中心の単色光像、速度場を表す線中心マップ、線幅を表