

2008年3月には、Multi-conjugate 用波面センサーを用いてデータ取得を行った。図2が取得したデータの一例である。各サブアパーチャの視野は約24秒角である。基準となるサブアパーチャ中で参照パターンを指定し、他のサブアパーチャにおける参照パターンとの相対位置を絶対差和を用いて検出する。これらの相対位置ずれからゼルニケ多項式の係数を導出することができる。このような広い視野では、大気ゆらぎの状態は均一ではなく、場所ごとに異なっている。このため、異なる位置にある参照パターンを指定すれば、異なる角度での波面検出が可能となる。なお、使用したゼルニケ多項式の係数は tip-tilt を除いた14項である。図3は、異なる二箇所計測された波面の様子を示している。A点とB点の位置関係は図2に示してある。この2点間では波面ゆらぎが完全に異なっているのがわかる。

(三浦則明、能任祐貴、加藤秀輔(北見工大)、馬場直志(北大工) 記)

光球磁場キャンセレーション領域における磁場・速度構造の変化観測

太陽の表面(光球)にはたくさんの正極、負極の視線方向磁場要素を見ることができる。これらの磁気要素はキャンセレーションという現象を起こす。これは、その名の通り正極と負極の磁気要素が衝突し消滅してしまう現象である。キャンセレーションは、フレア・フィラメント形成・X線輝点(XBP)などさまざまな太陽活動現象と関係があるとされているが、その磁場構造・速度構造の変化については未だ観測された例が少ない。また、その物理的解釈は理論的観点から浮上であると考えられているが、ループの沈降であってもキャンセレーションとして見える。これらについては決定的に区別されているとは言えない。

2007年9月10日(UT)から13日にかけて、飛騨天文台のドームレス望遠鏡(DST)、ひので衛星、TRACE衛星との共同観測を行った。その結果、9月10日の観測でキャンセレーションを捉えることができた。DSTではH α 線の高時間分解画像を取得している。それにより、彩層での構造を詳細に見ることができる。また、今回の観測ではH α 線近傍の5波長を観測した。これは、彩層でのドップラー速度を求めるためである。さらに、ひので衛星の可視光望遠鏡(SOT)のスペクトロポリメータ(SP)の光球磁場3成分と光球磁場のドップラー速度、フィルタグラム(FG)の光球磁場データ、極紫外撮像分光装置(EIS)による彩層-遷移層でのドップラー速度、X線望遠鏡(XRT)の高時間分解コロナ撮像データ、TRACE衛星による遷移層の高時間分解撮像データを用いることで、光球磁場キャンセレーションに伴った光球-彩層-遷移層-コロナにまたがった速度構造、磁場構造の変化を調べることができる。

今までの解析で、キャンセレーションに伴い極紫外線画像・X線画像での増光が見られた。さらに、その増光は光球磁場のキャンセレーションよりも速いタイミングで終わってしまうことが確認された(図1)。また、EISによるスペクトルデータから彩層-遷移層においてレッドシフト(上空から光球に沈降する速度)が見られている(図2)。これらは、上空での磁気リコネクションの結果、磁気ループの沈降を支持する結果である。

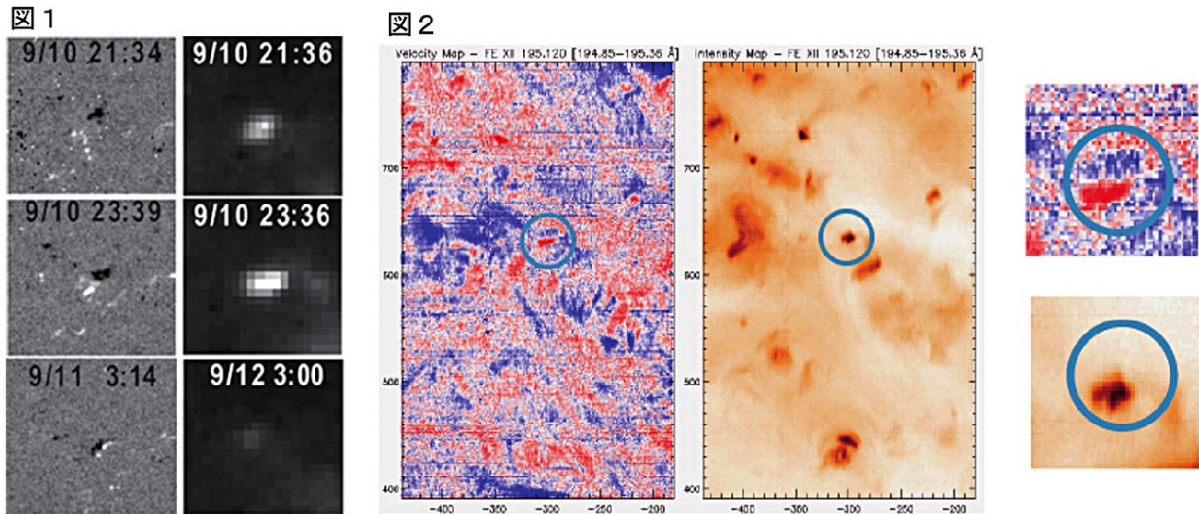


図 1. ひので衛星による光球視線方向磁場 (左) と SOHO 衛星による極紫外線画像 (右) 図 2. ひので衛星の極紫外線分光撮像装置 (EIS) による Fe XII 195 Å でのドップラグラム (左) と強度マップ (中央)。右の図は、キャンセレーション領域を拡大したもの。

今後、DST によるドップラー速度と比較することにより、その速度構造変化を解析する予定である。

(飯田佑輔、横山央明 (東京大学) 記)

ドームレス太陽望遠鏡 Ca II 線スペクトロヘリオグラフ用 CCD カメラの導入

2006 年に打ち上げられた HINODE 衛星の Ca II H 線フィルタ撮像観測により、太陽彩層活動現象のより詳細な様子が明らかとなってきた。それに伴い、太陽の各種活動現象や、光球～コロナ間エネルギー伝播過程 (コロナ加熱過程) における、彩層の果たしている役割を改めて見直す動きが進み始めている。ただ、HINODE 衛星には彩層を分光的に観測できる装置が搭載されていないため、彩層現象の定量的な把握には制限がある。従って、光球から彩層上部にまで渡る、幅広い高さ情報を含んでいる Ca II K, H 線の分光観測を高時間分解能で行なう事ができれば、HINODE 衛星のフィルタ撮像データと合わせて、彩層の様々な物理量の分布や時間変化をより詳細に知る事が可能となるだろう。

しかしながら、昨年度まで飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡において分光観測用に用いていた CCD カメラは、Ca K, H 線が位置する短波長領域の感度が低く、これを用いたスペクトロヘリオグラフで光量を十分に確保しつつ、1 秒角を切る空間サンプリングでの観測を行なおうとすると、1 回のスキンの所要時間が長くなってしまい、彩層の振動現象やジェットなど、短いタイムスケールで変動する現象を捉えるのが困難であった。

そこで 2007 年度、この短波長領域での感度が高く、かつフレーム読み出しレートが速く、空間方向にも波長方向にもピクセル分解能が良いもの、という条件のもと、CCD カメラの選考を行ない、ドームレス太陽望遠鏡スペクトロヘリオグラフへの導入を行なった。このカメラの実際の仕様は以下の通りである (垂直分光器で使用時)。