

Ca II K Spectral Study of an Emerging Flux Region using the Domeless Solar Telescope in Hida Observatory

2007年に行われた飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡 (DST) とひので衛星の可視光望遠鏡 (SOT) の共同観測により、きわめて高い波長分解能と空間分解能で微小な浮上磁束管の進化の詳細な観測を行った。DST の垂直分光器を用いて、浮上磁束管の上昇に伴うドップラー速度の時間発展を Ca II K 線スペクトロヘリオグラムから導出した。この結果、ひので SOT の光球面で磁束管浮上が dark granular lane 及び水平磁場として現れた3分後に SOT の Ca 画像で filament が観測された。さらに7分後、DST の Ca II K 線スペクトル観測で浮上磁束管の上昇運動が確認された。上昇速度は初期には 1 km s^{-1} であったが、最終的には 2.1 km s^{-1} まで加速した。これは浮上磁束管のシミュレーションでも再現されている、光球面に浮上直後の磁束管が水平方向に膨張する一方で、垂直方向には上昇しない現象と一致する。すなわち、光球では浮上磁束管の周囲のガス圧が急激に減少するため、磁束管は水平方向にのみ膨張し、不安定性が増大するまでは上昇が抑えられる。今回の共同観測による結果は、浮上直後の磁束管の進化を三次元的な観点から観測的に明らかにすることとなった。その一方で、シミュレーションでは彩層以上には上昇できないような、ねじれない磁束管が実際には彩層まで上昇している事により、磁束管の上昇のメカニズムにはまだ解明されていない点がある事を示唆する結果となった。

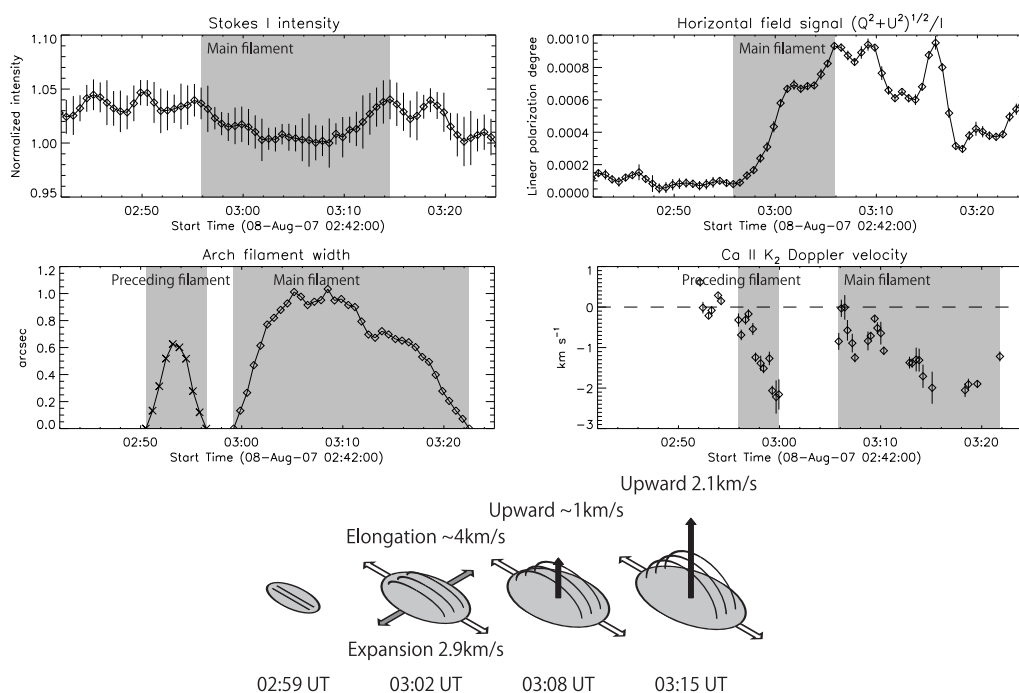


図: 今回観測された微小浮上磁束管の発展。左上:光球面光度、右上:光球面水平磁場強度、左下:Ca filament 幅、右下:磁束管のドップラー速度 (負が上昇)。図は磁束管発展の模式図。

Reference: K. Otsuji, R. Kitai, T. Matsumoto, K. Ichimoto, S. UeNo, S. Nagata, H. Isobe, and K. Shibata, 2010, PASJ, 62, 893

(大辻 賢一 記)