A10a 彩層のエネルギー散逸メカニズムを探る空間分解以下の構造を超高速撮像で探る

磯部洋明, 阿南徹, 一本潔 (京都大学)

太陽物理研究の課題とされる現象の大半は、プラズマの熱・運動エネルギーが支配的な内部で磁気エネルギーを増幅し、そのエネルギーを磁気浮力や波動等を介して上空に輸送し、重力成層のため磁気エネルギーが優勢になった場所で磁気リコネクション等を介して再び磁気エネルギーを高速に散逸させるという一連のプロセスと見ることができる。このうち磁気リコネクションなどの散逸メカニズムを観測的に探るのが困難である理由は、それがマクロな磁気流体 (MHD) スケールとミクロなスケールのカップリングで起きるためである。衝突性弱電離プラズマである彩層では、中性粒子の効果による ambipolar 拡散や Hall 効果などの非 MHD 効果が重要である理論的に示唆されている。彩層中でこれらの効果が発現するスケールは 1km のオーダーで、Solar-C で実現が見込まれる空間分解能 (0.1 秒角〜70km) より依然として小さい。しかし、空間的分解能以下の微細構造はその大きさに対応した時間変動として観測できる可能性がある。時間スケールがアルフベン時間程度で決まるとすれば、彩層中の典型的なアルフベン速度を 10km/s として、1km に対応する時間スケールは 0.1s となり、これは彩層の撮像観測に用いられている既存のカメラで実現可能な数値である。本発表では彩層の磁気リコネクションの理論を予想される微細ダイナミクスの観点から概観し、次に飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡の CMOS カメラを用いた約 33Hz の超高速撮像による彩層観測の結果を紹介する。微細構造に伴う明るさの変動は振幅も小さく、測光精度に加えて地上観測ではシーイングの影響が主要なノイズ源となり、現状のデータでは 0.1s 以下の時間変動の存在を確認できていないが、シーイングの影響のないスペースからの観測には格好のテーマとなるはずである。