

浮上磁場領域の磁気要素の運動によって発生した $H\alpha$ サージ

浮上磁場領域で発生した2種類の $H\alpha$ サージの活動について研究を行いました。解析には1998年5月30日に Swedish Vacuum Solar Telescope (SVST) で観測された高分解の多波長データセットと TRACE 衛星の極紫外線画像を用いました。一つ目のサージは、浮上する磁束が上空のコロナに存在していた反対向きの磁場と衝突して発生しました。二つ目のサージは、浮上磁場領域を移動する磁気要素が、浮上磁場と衝突することによって発生したものです。これらの磁気要素は、もともとすぐ近くにあった大きな黒点の周縁部から流れ出して、浮上磁場領域に入り込んできたものです。移動する磁気要素は周りにある磁場と常に相互作用しており、Ca II K 画像では浮上磁場領域の周縁部で頻繁に増光している様子が捉えられました。

これらの $H\alpha$ サージは浮上磁場と磁気要素の運動によって発生したもので、観測結果はサージが磁場のつながりかわり (リコネクション) によって引き起こされるというモデルを支持しています。特に、サージの根元で反対極性の磁場が対になって消滅する様子が観測されており、図の左側に示したようにサージの根元付近で高温コロナを示す極紫外線の増光が同時に発生していることがわかりました。このような極紫外線の増光は、図の右側に示したような磁場構造のつながりかえによってできた高温ループの証拠と考えることができます。サージの根元で反対極性の磁場が対になって消滅し、高温の極紫外線で増光するという観測事実は、サージが磁気リコネクションによって発生するというモデルから予想される結果とよく一致しています。

さらに、磁気リコネクションによるエネルギー解放を見積もるために重要なパラメータとなるリコネクションレートを求めました。 $H\alpha$ サージの膨張速度と、サージの根元付近での磁束の大きさをを用いて、リコネクションレートを観測データから求めることができました。これはサージにともなうエネルギー解放を理解する上で重要な結果といえます。

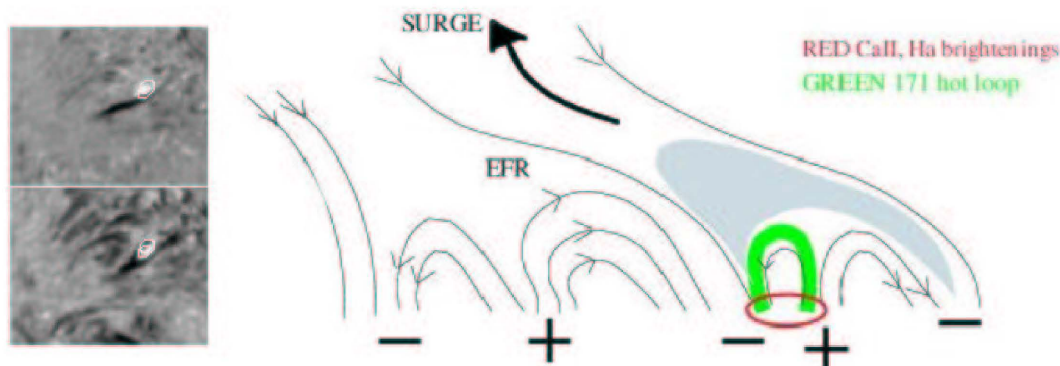


図: 左側は $H\alpha$ 観測されたサージの画像の上に、TRACE 衛星で観測された極紫外線の増光を重ねたもの。右側はサージが磁場構造のつながり変えによって発生するというモデルを説明したもの。

(David H. Brooks 記、神尾 精 訳)