

**M08b 3次元MHDシミュレーションによる太陽浮上磁場の振舞い**

野澤 恵、森本 智彦 (茨大理)、高橋邦生 (総研大)

太陽内部の対流層から太陽大気 (光球、コロナ) に浮上する磁場は、光球で観測される黒点のように「孤立した磁力管」であることがよく知られている。しかし、その磁場の三次元的に浮上するメカニズムはあまりよくわかっていない。そこで太陽大気において磁気浮力不安定な磁気シートの非線形発展を3次元MHDシミュレーションを用いて調べ、その結果磁場が光球に浮上すると、水平方向に膨張してしまうことを以前の講演で発表してきた。

具体的には、光球で膨張する磁気ループ中での鉛直方向の磁場分布 ( $B$ )、密度分布 ( $\rho$ ) は、磁気シートの磁気シアアの有無に関わらず、磁気静水圧平衡で決まる分布になる。すなわち2次元では  $B \propto z^{-1}$ ,  $\rho \propto z^{-4}$  であったが、3次元では  $B \propto \exp(-2z/H_r)$ ,  $\rho \propto \exp(-z/H_r)$  であった。ここで  $H_r$  は、磁場を考慮した静水圧平衡の場合の圧力スケールハイトで、 $(1 + 1/\beta)H$  で与えられる (ここで  $\beta$  はプラズマベータ、ガス圧と磁気圧の比)。このように上昇した磁場が光球中に膨張し、コロナ以下の領域が磁場で満たされた状態になることがわかった。

そのときの膨張速度 ( $v$ ) は、運動エネルギーと磁場のエネルギーが等しいと考えると、 $\rho v^2 \sim B^2/(8\pi)$  となり、 $\rho \sim p/C_s^2$  (ここで  $p, C_s$  は圧力と音速) とすると、 $v^2 \sim B^2/(8\pi p/C_s^2) = C_s^2/\beta$  となる。 $\beta = 1$  とすると、 $v \sim 1C_s$  と水平方向への膨張速度は光球上で音速程度 (10 km/s) となる。その継続時間は約 10 分間でそのときの磁場が 10 Gauss 程度となることを予測した。講演では実際の観測への応用を含め議論を行なう。