

M43a 太陽対流層深さ 2 万 km からの磁束管浮上：2 次元断面計算

鳥海森、横山央明（東京大学）

太陽の活動領域は、対流層底部で生じた磁束が磁気浮力によって対流層を上昇し、表面に出現したものと考えられている。講演者は 2009 年秋季年会、2010 年春季年会において、対流層の深さ 2 万 km からの浮上磁場計算を磁束管の軸方向について行った（うねりモード；Toriumi and Yokoyama 2010）。本講演では浮上磁束管の断面方向の時間発展について 2 次元 MHD シミュレーションの結果を報告する。

初期条件として、磁場強度 1.5×10^4 G、総磁束量 4.7×10^{20} Mx の磁束管を対流層の深さ 2 万 km に設置する。磁束管は初期の磁気浮力によって対流層を加速度的に浮上するが、周囲の流体から抗力を受けて次第に変形し、終端速度をとる。磁束管は光球に接近すると膨張するため、磁束管と光球面との間でプラズマが圧縮される。この逃げ場を失ったプラズマが下方の磁束管を抑制するため磁束管は減速し、光球付近で水平方向に広がる。これは 2010 年春季年会講演と同様の減速機構である。光球における磁気圧勾配が十分に増大すると Parker 不安定性によりコロナへ浮上を再開する。解析の結果、磁束管断面計算の場合は、従来の軸方向計算の場合と比べてより高い位置で減速し始めることが分かった。これは、断面計算では磁束管断面の周囲を流体が流れ落ちるためにプラズマの蓄積が生じづらいためである。しかし、対流層上部で磁束管が十分に膨張すると磁束管がシート状とみなせるようになり、プラズマ蓄積による減速が効き始める。

講演では断面計算を従来の軸方向計算と比較した上で、将来の 3 次元計算に向けた議論を行う。