

M60a 磁気対流とコロナ加熱の3次元MHDシミュレーション

磯部 洋明(東京大)、Nigel Weiss、Michael Proctor (Univ. Cambridge)

本研究では光球下の対流と磁場のダイナミックな相互作用と、磁場を介した上空大気へのエネルギー輸送、散逸過程を磁気流体(MHD)シミュレーションによって調べ、コロナ加熱問題の解決に理論面から近づくことを目指している。シミュレーションの計算領域は対流層からコロナまで含み、初期磁場は鉛直方向で一様とする。光球の放射冷却はニュートン近似を用いた。前回の年会では、2次元シミュレーションで縦磁場の強さを変えて、光球で発生する上向きのポインティングフラックスを調べた結果、磁場が強いと対流が抑えられて、その結果発生するポインティングフラックスも小さくなることを報告した。磁場が十分弱ければ当然ポインティングフラックスも小さいので、ポインティングフラックスはある中間程度の値で極大となる。本講演では同様の計算を3次元に拡張した結果を報告する。磁場が強い場合に対流が抑えられ、ポインティングフラックスが小さくなるという傾向は3次元シミュレーションでも確認する事ができた。また、光球では磁場が対流の下降部分に集中するが、上空では磁気圧が卓越するため膨張し、キャノピーと呼ばれるような構造ができる。磁場の鉛直成分だけ見ていると、対流セルの上昇部分(粒状斑)はほとんど磁場が無いように見えるが、磁場があまり強くない場合、時折水平方向の磁場が対流運動に乗って光球上空に出現するという現象が見られた。このトランジエントな水平磁場の強さは、数10 Gaussから100 Gauss程度になることもあり、ひので衛星の磁場観測でも検出される可能性がある。