

M16a 磁気対流と浮上磁場の3次元MHD数値計算

磯部 洋明、柴田 一成 (京都大学)、N.O. Weiss (Cambridge Univ.)、D.W. Hughes (Leeds Univ.)

我々は対流層から彩層、コロナまで含む領域における磁場の浮上と対流との相互作用を、3次元MHD数値計算により調べている。準定常状態になるまで十分発展した、乱流的な対流中の浮上磁場の3次元シミュレーションの例は少数ある (Dorch et al. 2001, Fan et al. 2003) が、いずれも対流層内部を扱ったもので、彩層、コロナへの浮上は含まれていない。詳細な観測のある太陽光球から彩層、コロナにおける浮上磁場のモデリングは、フレアなどのコロナ活動や、活動領域の生成と崩壊、さらには太陽内部のダイナモ機構を探るためにも重要である。

前回 (2003年春季) の年会では、光球面の放射冷却と計算領域下部の加熱を仮定し、対流が継続する条件下での磁気シートの浮上の数値計算結果を報告した。計算コードにはCANS(Coordinated Astronomical Numerical Softwares) に用いているが、今回新たに粘性と熱伝導をコードに加え、散逸の効果も含めた対流の詳細な物理を議論できるようになった。

本研究では、まず磁場のない状態で対流を発展させ、光球で粒状斑がはっきり見えるような準定常状態に落ち着いてから、磁気シートや捻れた磁束管を対流層中に挿入し、磁場と対流との相互作用と、彩層、コロナへの浮上の様子を調べた。これまでの結果では、磁場が対流によって変形を受けながら浮上する様子や、光球面での強い磁束管の形成、磁場により対流のセル (粒状斑) が小さくなる様子などを再現することができた。年会では、対流の強さや磁場の強さを変えた結果などについても報告する予定である。