

電磁流体シミュレーションによる太陽モートン波の研究

玉澤春史 (京都大学大学院理学研究科宇宙物理学教室)

利用カテゴリ XT4C

太陽コロナにおける様々な現象は磁気流体力学による記述がなされており、コロナはプラズマ物理の実験場となっている。その影響は太陽の他の領域にもおよび、フレアに伴って観測されるモートン波はその一例である。1960 年を皮切りに観測されたモートン波は彩層における伝播現象であり、その速度は最大 2000km/s、到達域は太陽半径程度までおよび、非等方的な伝播が特徴的である。現在ではコロナにおいて発生した電磁流体衝撃波がその下の彩層を押すことにより、衝撃波と彩層との交線を波として観測しているという解釈である (Uchida et al.1964)。理論としては説明がついているものの、モートン波が非常に稀な現象であり、比較的規模の大きいフレアであっても毎回観測されるわけではなく、研究対象としていまだに重要なイベントである。特にその非等方性については完全な再現ができていない。

本利用者は学部の卒業研究として、コロナ中の衝撃波による伝播現象のシミュレーションを行った。本研究ではこのモートン波の非等方性を再現することを目的に、3次元球座標 MHD コードを用い、観測で得られた光球磁場から計算されたポテンシャル磁場を初期値として、圧力による単純点源爆発モデルにより計算を行った。2010 年 1 月からの利用であるため、今回はより本格的な計算の準備段階として、磁場中を伝わる衝撃波の伝播の様子を確認した。その結果、衝撃波の伝播が磁場を避けるように伝わることを確認された。これは観測事実とも一致する。

なお、現在は利用カテゴリを XT 4 MD とし、より大規模、長時間の計算を実行することによりさらに精度をあげた計算を実行している最中であり、観測データの解析結果をモデルに反映させた計算を計画している。

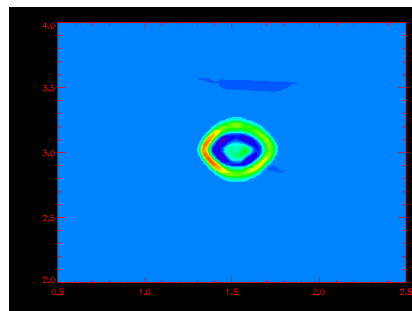


図 1: 球面上の伝播の様子。カラーは圧力。爆発点（図中中央）より左側に強く伝播する様子が見て取れる。