

M27a 天体における High β 領域から Low β 領域への電磁流体捻れ Alfvén 波の伝播

音川真徳、内田豊 (東京理科大・理)、D. Galloway(シドニー大学)、中村雅徳、廣瀬重信

高密度の high β (= ガス圧 / 磁気圧) 領域から低密度の low β 領域への磁場を介してのエネルギー輸送の問題は、低密度のため熱容量も小さく、放射によるエネルギー損失も少ない low β 領域に大きなエネルギーを持ち込んで、それを磁場のからんだ問題特有の激しい散逸により熱化させると極めて高い温度の領域を発生させる過程となるため、X 線天文学の対象などにおいて非常に重要なプロセスである。

そこで今回、我々は最も基本的な例として具体的に太陽表面付近で high β の対流層内で発生する「大振幅捻れ Alfvén 波」が $\beta \sim 1$ の光球面を通過して low β のコロナに出て行く過程を電磁流体シミュレーションによって調べた。初期条件として温度分布は光球下から光球に向かって下がり光球の上 500km 程度で最小となり、そこから少し上昇し一定になり遷移層で急激に上昇、コロナで再び一定とする。この温度分布で重力を一定とし静水圧平衡からガス分布を求めた。また磁場は計算ボックス外下に円電流を置いて与えた軸対称ポテンシャル磁場を考えた。この条件に対しトロイダル磁場を光球下に加えてその振る舞いを調べた。この磁場の捻れは大振幅 Torsional Alfvén Wave(TAW) として上下に伝わる。上方に伝播する TAW は遷移層は反射端となるため一部透過残りは反射するが、反射された部分は更に下の密度勾配で部分反射されて再び上方へと伝わる。その結果、TAW は遷移層と光球の間で反射・透過を繰り返しコロナへと抜けて行く事が分かった。この過程が温度モデルや彩層や遷移層の厚さ等にどう依存し、磁気浮力やピンチによるガス排除効果などがどのように起こるかを調べ、さらに小振幅波との振る舞いの違いも調べた。これらについて報告する。