

M27a 粒状班で駆動されたアルフベン波によるスピキュール形成およびコロナ加熱

松本琢磨、柴田一成（京都大）

太陽コロナを100万度に加熱する機構を探ることは、太陽物理学上最大のテーマのひとつである。有力な加熱機構の一つに、アルフベン波加熱説がある。太陽表面の粒状班と呼ばれる対流の運動エネルギーをアルフベン波を介して上空に伝えて、コロナで散逸させ、熱エネルギーに変換するという機構である。

本研究では、Kudoh & Shibata (1999) と同様に、光球に突き刺さった磁場を考え、磁束管に沿った1次元電磁流体シミュレーションを行う。磁束管の足元にトルクを加えることで駆動されたアルフベン波は、光球、彩層、コロナ間を伝わり、非線形に発展する。ここでの非線形発展は主として、アルフベン波が自身の持つ磁気圧によって、ファーストモードやスローモードに変換され、衝撃波形成に至る過程である。生じたスローモードは、遷移層を押し上げスピキュールを形成する。

これまでの研究との大きな違いは、アルフベン波を駆動する光球表面の運動を、観測から求めた点である。太陽観測衛星「ひので」の、安定で高分解能な観測は、局所相関法による粒状班の水平速度場の時系列解析を容易にした。本研究では、従来仮定されていた白色ノイズ等のスペクトルの代わりに、観測された水平速度場から時間スペクトルを求め、数値計算に組み込んだ。

その結果、光球遷移層間はアルフベン波共鳴器として働き、約200秒から400秒の周期を持つ波は、コロナで大きなエネルギーフラックスを持つことが分かった。また、観測された水平速度場のスペクトルは、白色ノイズに比べこの周期帯に多くパワーを持つため、コロナ加熱に有利に働くことが分かった。