

M02a 減衰不安定とアルフベン乱流の相互作用

庄田宗人、横山央明（東京大学）

太陽コロナ、特に磁力線が宇宙空間へと開いている開領域 (open field region) コロナの加熱にはアルフベン波が重要な役割を果たすと考えられている。近年の高解像度観測により、アルフベン波がコロナへ十分な量のエネルギーを供給していることが明らかになってきている (De Pontieu et al. 2007, McIntosh et al. 2011) が、一方でアルフベン波がコロナ中でどのように散逸するかは未だに明らかになっていない。有力なモデルとしてアルフベン波が減衰不安定を介して衝撃波を生成し加熱するモデル (Suzuki & Inutsuka 2005) およびアルフベン乱流による加熱モデル (Cranmer et al. 2007, Verdini et al. 2010) があるが実際には両プロセスが相互作用しながら同程度の割合で効いているのだろうという指摘もある (van Ballegoijen & Asgari-Targhi 2016, Shoda et al. submitted to ApJ)。しかし両者が実際にどのようなメカニズムで相互作用しているかは明らかになっていない。

以上のような研究背景のもと、私たちは3次元 MHD シミュレーションを用い減衰不安定とアルフベン乱流の相互作用を調べた。減衰不安定はもとのアルフベン波と逆行するアルフベン波を励起し、その非線形段階はアルフベン乱流状態にある。アルフベン乱流におけるエネルギー散逸は Reduced MHD の範囲内でよくモデル化されているが、MHD 計算の結果はそれとは異なる振る舞いを見せた。一方、対照実験として人工的に密度擾乱を抑制した計算を行うと結果は Reduced MHD と整合的であった。以上から密度擾乱の存在はアルフベン波の減衰過程に多大な影響を与えると推測され、コロナ加熱の物理に迫るには圧縮性を考慮する必要があると言える。