

M06a 浮上磁場のレイリー・テイラー不安定と3次元リコネクション

磯部洋明、宮腰剛広、柴田一成(京都大学)、横山央明(東京大学)

我々は世界最大のスーパーコンピュータである地球シミュレータを用いて、浮上磁場と既存コロナ磁場のリコネクションの3次元MHDシミュレーションを行っている。初期条件はYokoyama & Shibata (1996)の2次元シミュレーションとほぼ同じで、計算領域は対流層上部からコロナまで、初期の対流層に磁気シートをおく。初期条件として磁気シート内部に摂動を与えると、磁気シートがパーカー不安定により彩層、コロナに上昇し、コロナ磁場とリコネクションしてジェットを発生する。

3次元計算では、レイリー・テイラー不安定により、コロナ磁場と浮上磁場が互い違いに入り組むようなインターチェンジ構造が発達する。すると、浮上磁場が速く上昇し、電流が強くなった部分で速いリコネクションが発生し、インターチェンジ構造をさらに発達させる。その結果、電流シート中のリコネクション点は非一様なパッチ状に分布する。このようなインターチェンジ不安定と速いリコネクションの非線形カップリングによる、非一様な磁気リコネクションの発生は、浮上磁場領域だけでなく、実効的な加速度が電流シート近傍に働いているような様々な状況で起こる考えられる。フレアリボン中のカーネルの分布や、X線や極紫外線で観測されるフレア上空のダウンフローなどは、リコネクションが電流シートに沿って非一様に起きていることを示唆しており、同様のメカニズムが働いている可能性がある。

さらに、レイリー・テイラー不安定により浮上磁場中のガス密度分布は磁場に沿ったフィラメント状の構造を示し、 $H\alpha$ で観測されるアーチフィラメントの形成を自然に説明できる。またコロナ磁場とのインターチェンジ構造の発達によるフィラメント状の電流シートの形成は、浮上磁場領域のコロナ加熱に効いているかもしれない。