

一様抵抗 MHD モデルにおける間欠的で自発的な 2 次元高速磁気再結合過程の可能性

清水 徹 [1]; 近藤 光志 [2]
[1] RCSCE, 愛媛大; [2] 愛媛大・宇宙センター

Intermittent plasmoid instability is possible in uniform resistivity MHD model ?

Tohru Shimizu[1]; Koji Kondoh[2]
[1] RCSCE, Ehime Univ.; [2] RCSCE, Ehime Univ.

In many resistive numerical MHD studies, the Petschek model (1st possibility) is considered to be plausible in explosive phenomena such as solar flares and substorms, rather than Sweet-Parker model (2nd), in high magnetic Reynolds number (MRe). However, the 3rd possibility was recently proposed, where intermittent plasmoid instability under the uniform and extremely low resistivity can generate large scale plasmoids (Bhattacharjee, Cassak, Loureiro, Shibayama, etc.). With numerical studies, we invoke that the 3rd possibility essentially may return back to a controversy where the Petschek model may be impossible in the uniform resistivity leading to Sweet-Parker model (Biskamp, Kulsrud, Uzdensky vs Priest).

高速磁気再結合過程の MHD モデルとしては、古くから Petschek モデル（第一の可能性）と Sweet-Parker モデル（第二）があり、太陽フレアや磁気嵐に関する宇宙プラズマ爆発現象を説明するためには前者が有力視されてきた。しかし、近年になって、第三の可能性として、「高磁気レイノルズ数におけるプラズモイド不安定性が間欠的で自発的に大規模なプラズモイド形成を起すこと」が、理論的に予想され、数値的に検証されたとする、多数の研究報告がなされている (Bhattacharjee, Cassak, Loureiro, Shibayama, etc.)。これらの報告では「一様抵抗」が仮定されているが、一方で、それまでの多くの研究において、一様抵抗では Petschek モデルは起こらず、Sweet-Parker モデルが起こると示唆されており、この矛盾が第三の可能性として注目を集める一つの理由となっている。本講演では、この第三の可能性を否定し、これが、「一様抵抗で Petschek モデルは起こらず、Sweet-Parker モデルが起こるか否か（第一と第二の可能性の議論）」という古くから続く論争 (Biskamp vs Priest) の延長線にある一つの研究テーマにすぎないことを独自の数値的研究により主張する。