

M22a 磁気リコネクションにおけるプラズモイド不安定性の効果

広瀬暖菜, 今田晋亮 (東京大学)

磁気リコネクションとは、磁力線の繋ぎかえによって磁場のエネルギーをプラズマのエネルギーに変換する物理現象である。太陽コロナで起こる爆発現象である太陽フレアも磁気リコネクションをその駆動源とすると考えられている。しかし、リコネクションレートを決める物理プロセスは完全には解明されていない。たとえば、磁気リコネクションの伝統的なモデルである Sweet-Parker モデルを使うと、太陽コロナでのリコネクションレートは 10^{-6} から 10^{-7} となるが、実際の太陽フレアでのリコネクションレートは 10^{-3} から 10^{-1} という値をとる。このギャップを説明するプロセスとして、プラズモイド不安定性の存在によってリコネクションレートが上昇するというプロセスが考えられている。

そこで、本研究ではプラズモイド不安定性によって実際にリコネクションレートが上昇するかを、太陽フレアの解析によって検証することを目的とした。具体的には、プラズモイド不安定性が見られるとされている 2010 年 8 月 18 日の太陽フレアと、プラズモイド不安定性の見られない 2017 年 9 月 10 日の太陽フレアについて、SDO/AIA を用いて、リコネクションレートとプラズモイド不安定性の時間変化を求め、両者の関係を比較した。その結果、プラズモイドがあるケースではプラズモイドが発達していない段階よりも十分に発達している段階の方がリコネクションレートが大きくなっていることがわかった。一方で、プラズモイドのないケースではリコネクションレートの時間的な変化は小さかった。また、プラズモイドとプラズモイドの間といったカレントシート構造内の構造を求めて解析した結果も報告する。