

M22b 乱流磁気リコネクションの磁気流体シミュレーション

横山 央明 (国立天文台)

太陽フレアのエネルギー解放の物理過程が磁気リコネクションであることは、観測的には確立しつつある。いっぽうで、磁気リコネクションのかなめともいべき拡散領域が、大磁気 Reynolds 数のもとでどのような構造をしているのかがまだ明らかになっていないため、その理論は完成しているとはまだいえない。太陽コロナでは Spitzer 抵抗で定義される磁気 Reynolds 数が極端に大きい ($\approx 10^{13}$)。おおむねこの値が、フレア全体 (数万から数十万 km 程度) と磁気拡散領域との空間規模の比である。したがって単純に考えると拡散領域はセンチメートル以下という大きさでなければならないことになる。プラズママイクロ過程による非 Spitzer 抵抗 (粒子慣性効果や異常拡散) を考えたとしても、それが効く空間規模すなわちイオン Larmor 半径は数メートル程度である。このような極端な空間規模差を同時にもち構造が物理的に安定であるとは考えられない。磁気流体乱流により実効的に拡散が大きくなっている中間的な拡散領域がその間におそらく存在すると考えられている。本研究では、磁気リコネクションが、乱流的な擾乱によってどのような影響を受けるのかを、磁気流体シミュレーションによって調べる。反平行磁場にはさまれた孤立した電流シートを初期に設定し、その中に擾乱を与えることでリコネクションを誘発する。これにさらに加えて、乱数的な速度擾乱 (乱流擾乱) を全領域にさらに与える。興味の焦点は、リコネクション率の値が大きくなるかどうか、である。現在までの予備的な結果によると、乱流擾乱をあたえたケースでは、振動的なふるまいを示すようにはなるが、エネルギー解放率は非擾乱ケースに比べて大きくは違わなかった。