

M41a 活動域ループブライトニングの電流注入モデルでの3次元電磁流体シミュレーション

宮腰剛広、屋比久友秀、内田豊、廣瀬重信（東京理科大学）

黒点活動領域上空は光球温度に比べると非常に高温に加熱されている。この加熱の原因は何だろうか。光球下の対流や運動によるエネルギーがコロナ中に伝えられるとしても、それはどのようなメカニズムで起こっているのだろうか。私達は、活動領域は、光球下の対流により作り出され、直接あるいは Magnetic Flux Tube 同士の磁気リコネクション等により受け渡された磁場の捻れのエネルギーが出て来て熱化される場所ではないかと考えている。コロナ中の磁気ループの中をトロイダル磁場が伝播する事により、その持つエネルギーが解放されてコロナ中で加熱が生じると考えるわけである。現在私達は、このようなトロイダル磁場が伝播した際にコロナでどのような事が起こるかを、3次元 MHD 数値シミュレーションにより調べている。まず磁気ループの片側からトロイダル磁場が伝播する場合は、トロイダル磁場は磁気圧の高いコロナ中ではそのガスをピンチしつつアルフヴェン速度で上方に伝わる。ピンチされたガスはコロナの数倍に加熱され、さらにこのトージョナルアルフェン波面の前面のガスも衝撃波の進行に伴い加熱される。これは「ようこう」により新たに分かってきたループに沿っての高温ガスの噴出現象、活動域トランジェント・ループブライトニングに対応していると考えられる。さらに、より少ない確率ではあるが、ループの両側からトロイダル磁場が入って来る場合は、極超音速のトージョナルアルフェン波に運ばれるガス同士がループ上方で衝突する事により、そこに超高温領域を生じると考えられる。これは、ループフレアのエネルギー解放の過程ではないかと考えられる。これらのプロセスを3次元 MHD 数値シミュレーションにより調べた結果、適したパラメータ域では以上の事が起こる事が示された。更に、シミュレーション結果は「ようこう」観測で発見されたループフレア初期のブライトノットの運動、ループ形状の変化、等についてもその特徴を見せている事が分かった。今回の発表では、これらの現象のダイナミックな振舞いについて、3次元磁場構造やプラズマの加熱・振舞いの様子を示す予定である。