

**M16a**      **フレアの磁気ヘリシティ対消滅モデル I — 理論とシミュレーション**

草野 完也、真栄城 朝弘 (広島大学先端物質科学)、横山 央明、桜井 隆 (国立天文台)

従来、多くの理論モデルは過剰なヘリシティがコロナから放出される過程としてフレアを捉えてきた。しかし、フレア発生の突発性を十分説明することができなかつたため、フレア発現機構は未解決であった。一方、ヘリシティは磁束絡みの異方性を示す符号を持つ量であるため、正と負のヘリシティを持つ磁束が接触するならば、リコネクションはヘリシティの打ち消しを通して自由エネルギーを極めて効果的に解放することができると考えられる。それゆえ、我々は太陽フレアが符号の異なる磁気ヘリシティの打ち消しあい(対消滅)を原因として発現することを提案すると共に、このモデルの妥当性を3次元電磁流体シミュレーションに基づいて調べた。シミュレーションは線形フォース・フリー磁場を初期条件とし、初期磁場に対して符号の異なるヘリシティを磁気中性線に沿った太陽面シア運動が供給することによって実行された。その結果、シア運動が初期の磁気シアを反転させた後、ヘリシティ反転層において爆発的なリコネクションが発生し、磁場のシアが急速に失われることを明確に示すことができた。さらに、このリコネクションが駆動するプラズマ循環によって、ヘリシティ反転層上空で第2のリコネクションが発生することを見い出した。第2のリコネクションは従来考えられてきたヘリシティの放出を担うと共に、ヘリシティ反転層にシア磁場を供給しヘリシティ対消滅をさらに駆動する。これらの結果は太陽フレア発生の第1原因がヘリシティ対消滅型リコネクションであると共に、その結果としてヘリシティ放出型リコネクションが生じることにより、大規模なエネルギー解放が進行することを強く示している。また、この過程が磁気レイノルズ数の増加と共に爆発的に現れることも見い出された。これらの結果はヘリシティ入射の観測的研究結果(横山ら及び真栄城ら、本年会)を合理的に説明するものである。