

Z324a 太陽対流層-コロナ連結磁気流体シミュレーションによる超巨大フレア発生条件解明の展望

金子岳史, 草野完也 (名古屋大学), 堀田英之 (千葉大学)

太陽ではフレアと呼ばれる突発的な爆発現象が発生する。大規模なフレアは X 線や高エネルギー粒子、大量のコロナプラズマを宇宙空間へ放出するため、人工衛星の故障や、地上送電網の定常運用への支障など、現代社会が依存しているテクノロジーに対する潜在的なリスクを有している。このような背景から、個々の太陽フレアの事前予測や、太陽でどの程度巨大なフレアが発生しうるか予測することが重要な課題となっている。

大規模爆発現象は、光球 (太陽表面) で特に磁場強度の強い黒点と呼ばれる領域で発生する。強い磁場は、太陽内部の対流層で生成され、これが太陽表面に浮上することで黒点となる。黒点の磁場は光球より上空にあるコロナ (電離度の高い高温プラズマ大気層) まで伸びており、コロナにおける磁気流体不安定性や磁力線のつなぎ換えが、最終的に大規模な磁気エネルギー解放へつながると理解されている。太陽が将来的にどの程度巨大なフレアを起こしうるか解明するためには、対流層からコロナにかけての磁場進化を包括的に理解する必要がある。光球磁場は直接詳細な観測を行うことができるが、対流層や上空のコロナは磁場を測定できない。そのため、対流層やコロナの磁場進化については適切な数値モデルを用いて理解する必要がある。

本研究では、大規模な輻射磁気流体シミュレーションにより、対流層深部から光球までを計算領域として得られた非常に現実的な黒点磁場を下部境界条件とし、さらに上空のコロナの磁気流体シミュレーションを行うことで、比較的巨大な (M クラス) 太陽フレアを再現することに成功した。本講演では、超巨大フレアを発生させる黒点が形成されるメカニズムおよび条件を解明するための、今後のシミュレーション研究の展望について紹介する。