

M23a 黒点の逆回転と大規模フレア

長谷川隆祥 (東京大学/宇宙航空研究開発機構), 清水敏文 (宇宙航空研究開発機構)

太陽フレアは、コロナに蓄えられたエネルギーが、磁気リコネクションによって急速に解放される現象である。しかし、観測からは光球面の磁場しかわからず、エネルギーはコロナ中で散逸してしまうため、コロナのエネルギー状態を観測から直接評価することはできない。この評価のためには、磁気ヘリシティ (Berger & Field 1984) をエネルギー状態の代替として用いるのが最適である。コロナ磁場のヘリシティも直接求めることはできないが、光球磁場からコロナへのヘリシティ入射量の測定から、磁場の活動性を探ることができる (Kusano et al. 2002)。

この測定によって、フレアが [A] 「ヘリシティが閾値を超えて発生」するものと、[B] 「ヘリシティが飽和あるいは減少する過程で発生」するものがあることが分かった (Park et al. 2012)。これは、フレアにはエネルギー蓄積だけでなく、トリガーとなる機構が必要であることを示しているが、この機構は現在でも解明されていない。

[B] に関しては、フレア前に逆極のヘリシティをもった構造が現れる場合がある (Park et al. 2010)。しかし、[課題] この逆極のヘリシティ入射の正体やフレアへの寄与を突き止めた例はほとんどない。

我々は、[課題] について探るため、[B] のフレアを起こした活動領域を解析した。結果、フレア前に黒点が逆回転を始め、逆極のヘリシティを入射していた。そこでさらに、逆回転の原因と、フレアへの影響を解析した。

結果、黒点のすぐ北で発生した磁気浮上に伴う磁場の結びつきの変化と浮上磁場の運動によって、黒点磁場が強くなじり直され、黒点の逆回転として現れたことがわかった。このねじれ構造では大きな電流が流れ、フレアの発生につながったと考えられる。黒点の回転とフレアとの関係を調べた例はあるが、本研究は、黒点の逆回転に伴う磁場のねじり直しがフレアに寄与していることを初めて解明した。