

M11a フレアループ頂上の高温高密度領域形成機構

柴崎清登 (国立天文台野辺山太陽電波観測所)

フレアの主相以降、フレアループの頂上に高温で高密度のプラズマが閉じ込められていることが、ようこう衛星の軟 X 線望遠鏡 SXT で明らかになった。これは Feldman Blob と呼ばれることがある。多くのフレアにおいて、重くて圧力の高い領域が、重力に逆らってループの頂上に比較的安定的に存在することを説明する理論は今のところない。この研究では、この疑問に答える。

磁場中を荷電粒子が運動すると、ローレンツの力によって磁場に巻きついたラーモア運動をする。荷電粒子が円運動するので、円電流となる。ラーモア運動の向きは荷電の符号によって逆転するので、正負の電荷ともにおなじ向きの円電流を生ずる。円電流は磁気モーメントを発生する。つまり小さな磁石となる。この磁石の向きは、まわりの磁場と反対向きとなる（反磁性）。この磁石を磁場の傾きのある場所に置くと、磁場の弱い方向に力を受ける。この力によってプラズマは磁場の弱いループの頂上に押し込められることとなる。磁気モーメントは温度に比例するので、高温プラズマほど強い力を受けて頂上に集まり、磁力線に沿って温度の分散を生ずることになる。磁場の弱いところに高温のプラズマが自ら集まって高密度となるわけで、高ベータ領域が自然に発生することとなる。さらに、ループ頂上では磁場の曲率が小さいので、バルーニング不安定性（高ベータ崩壊）が発生しやすくなる。磁力線が開いていると反磁性力により加速を伴ったプラズマの流れが発生する。これにより、低速のジェットや、圧力勾配で説明できないような流れ、また、加速を伴った流れが説明できる。一般的に太陽大気中の磁場は、表面から上空にいくにしたがって弱くなっているため、重力に逆らった、外向きの放出現象が発生する。これがコロナ活動の原因である。