

## 『ひので』(SOLAR-B)の観測成果により得られた、巨大フレアの典型事例の解法

## The solution of the huge flare acquired by the observation result of SOLAR-B

# 間瀬 博文 [1]

# Hirofumi Mase[1]

[1] なし

[1] none

<http://homepage3.nifty.com/hmase/>

動画「精緻な光球磁場画像による黒点の成長(SOT)」(初出 2007/03/21 WEB リリース 国立天文台提供)を利用し、それが示す内容の研究を進めることができたので報告したい。

同天文台が提供する他の動画も参照したが黒点活動は動的である。大きな黒点より分裂飛散し消滅に向かうもの、光球面下より湧き上がった無数の小片が凝集し黒点を形成するもの、黒点活動は多様でもあった。光球面下にどんな構造が潜んでいるにせよ、黒点は鉛直方向には意外に薄く光球面に孤立して浮かんでいるものに見える。

高温-低温-高温の構成であれば高温体間に引力が発生する。この状態・現象を2温度回転円盤という。黒点は周辺部よりも低温とされるのでその範疇である。高温の周辺部を含めた典型的な黒点を円盤と呼ぶことにする。円盤では対流現象とは無関係に黒点に周辺部から向心力が働く。さらに周辺部では原子内における電子の制動放射によるX線が発生する。これらのことを理論だけでなく実験により示してきた。太陽の構成元素は主に水素とヘリウムのガスとされている。周辺部の各原子でX線が発生すればそれらの原子はX線を浴びることもなる。強い電離作用を持つとされるX線が特に水素から電子を奪う。水素原子内で往復直線運動に近い楕円運動をしていた電子は陽子の束縛から解放される。しかし今度は黒点に向かって一直線に加速される力が働く。一方陽子には引力が働かず積極的に黒点に向かうことはない。以上のことは光球内が高温故にその構成元素はプラズマ状態であるとされることに矛盾するものではない。解放されなかった電子は原子の温度を上げることに作用し、解放された電子も加速中に原子に衝突することで加熱を起こす。このため周辺部は黒点との境界をはっきりさせたまま高温状態を持続できる。

電子は黒点に到達すれば一方的な引力からは解放されランダムに動ける状態になる。しかし黒点を横断し反対側の周辺部に進入すれば弾き返される。結局大量の電子が黒点のすぐ外周でリングを形成し左右どちらかに回転する。電流として流れる方向によってその黒点の磁場の極性が決定される。周辺部から電子が黒点に向かう流れは放射状に発散する電流をなすから磁場に右に捻れる効果を与える。黒点付近での磁場やX線の発生はこのように説明される。周辺部に残る電子には依然向心力が働くので円盤全体が回転を起こすことがある。逆に発達済みの円盤は強力な電子リングを持つ反面、円盤の回転は起こしにくい。回転する場合周辺部は正に帯電しているので回転方向に電流を生じる。先のもとの合わせ内外二重の円電流が相互干渉を起こす。電流が逆向きになるような円盤の回転は結局抑制され、向きが同じ回転は持続しやすい。

動画は発達した大きなS極黒点(円盤aという)がありその画面下側に未熟なN極黒点(円盤bという)が接触している。(上下左右とは画面上の位置関係とする)突然両者間の隘路が円盤bごと左に突進する。円盤bは同時に左回転を起こしながら成長する。円盤aは右回り、円盤bは左回りの円電流を持つはずなので隘路では左向きに2本の電流が流れ引き合う関係である。大きな円盤aにとり円盤bに面する側は邪魔をされ高温部が欠損する形であり勢力が削がれる。小さい円盤bにとり周辺部は十分に確保できておりさらに円盤a側には円盤aによる左向きの大電流つまり右に走る大量の電子が存在する。健全な円盤bがその電子を捉える。円盤aが収集してくれた電子を円盤bが横取りし自分の円電流に加えるのである。隘路において上側の円電流から下側の円電流へ電子が移動する。つまり何本もの平行電流が上方向に形成される。

隘路は最初円盤aの右下側にあった。電子は左方向から来ているので平行電流は常に左側から発生する。同じ向きの平行電流は引き合う。つまり隘路は円盤aの左下側方向へと引かれる。円盤bとしては左移動をしながら左回転を開始する。これはN極黒点としては持続し易い回転方向である。円盤bは奪った電子により円電流が強力になりその円が拡大し成長する。円盤bが円盤aの左下に位置するまで移動すればその位置関係により平行電流が左側に形成されず円盤bが左に進む原動力はなくなる。その時点で円盤bは円盤aと同規模までに成長しているので両者の関係は初めて同格となる。両者の隘路は共通の周辺部となり円盤bの中心部に向かう引力は相殺されるので電子の横取りはできず円電流を結び電流は消滅する。隘路に存在するのは両者の円電流2本のみとなる。引力が相殺される瞬間が太陽フレア現象である。