

Height Dependence of Gas Flows in an Ellerman Bomb

2004 年 11 月 24 日に出現した、活動領域 NOAA 10705 中のエラーマンボム (EB) について飛騨天文台ドームレス望遠鏡、垂直分光器を用いて詳細なスペクトル解析を行った。 $H\alpha$ 輝線と Ti の吸収線を用いて、彩層、光球の速度場を出すことで、EB のエネルギー解放場所の高さを同定しようという試みである。解析の結果、光球では 0.2 km s^{-1} の下降流、彩層では $1\text{--}3 \text{ km s}^{-1}$ の上昇流があることが判明した。この流れが磁気リコネクションによる双方向のジェットであるとする、EB のエネルギー解放は光球上部から彩層下部で起こっていると結論できる。

EB は $H\alpha$ ウイングで観測される小規模の爆発現象で、活動領域の浮上磁場領域で主に観測されている。その大きさは約 1 秒 (725 km) 程度と非常に小さく、これまで分光観測による詳細な速度場解析はあまりなされてこなかった。特に、速度構造の高さ依存性は、EB のエネルギー解放機構と考えられているリコネクション説を検証するために非常に重要である。通常速度場には EB とは関係のない太陽の 5 分振動の成分などが乗っているため、それらを取り除くには長時間の分光観測が必要になることも速度場解析が困難であったことの一因である。

浮上磁場領域では絶えず、光球下から磁束管が浮上してきており、それらは上空のアーチフィラメントと呼ばれる筋状の構造を形成するが、その形成過程は単純ではない。いくつもの小さな磁束のループがリコネクションを起こすことで大きなループをつくり出しているのである。EB を伴うリコネクションは通常、上記のような、浮上してくる磁束管同士がお互いにつながかわることで生じると考えられている。下の図は今回の観測を元にした模式図で、EB によるリコネクションを表している。光球上部付近で浮上磁場によるリコネクションが起こり双方向のジェットが噴出する様子が描かれている。

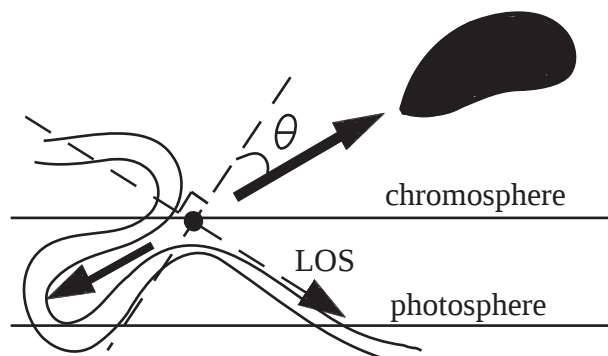


図:エラーマンボムによるリコネクションの模式図。光球上部付近で浮上磁場によるリコネクションが起こり双方向のジェットが噴出する。2本書かれている曲線は磁束管を表している。

Reference: Matsumoto et al. 2008, ApJ, 60, 95

(松本琢磨 記)