

M23a 若い太陽型星からの恒星風

鈴木 建, 今田 晋亮 (名大), 片岡 龍峰 (東工大), 加藤 成晃 (国立天文台), 松本 琢磨 (名大), 常田 佐久 (国立天文台)

太陽の代表され中小質量の主系列星は表面对流層を持っており、これに起因してフレア等の X 線活動や恒星風活動を行っていることが知られている。このような太陽型星は、一般に若いもの程その活動が激しく、現在の太陽の 1000 倍程度の X 線を放射している太陽型星も観測されている。一方で恒星風に関しては、質量放出率が 100 倍程度で頭打ちになるとの結果が報告されている (Wood et al. 2005)。

本研究では、現在の太陽から若く活動的な太陽型星に至るまでの、磁気流体波動による恒星風駆動の数値実験を行い、恒星外層と恒星風の進化を調査した。表面からの擾乱によるエネルギー注入の値を、現在の太陽の標準的な値から上昇するに従い、アルフベン波に伴う磁気圧の寄与のため、彩層から下部コロナの圧力スケール高が大きくなる。言い換えると、磁気圧により大気が持ち上がり、上空まで広がった彩層が形成される。結果としてアルフベン速度の上昇が緩やかになり、光球から注入されたアルフベン波は反射の影響を受けにくくなるため、上空までより多くの割合の波が透過し伝搬できるようになる。そしてこの段階では、表面からの注入エネルギーの上昇に対し、質量放出率が敏感に反応しより早く上昇する。

一方で、表面からのエネルギー注入の上昇に従い、外層大気からの輻射によるエネルギー損失も大きくなる。質量放出率が現在の太陽の値の数十倍から数百倍になった段階で、光球からの注入エネルギーの大部分が輻射として損失してしまうことになり、それ以上は恒星風の運動エネルギーへと輸送できなくなる。これが、質量放出率の頭打ちの原因となることが、我々の数値実験により判明した。