

表 1

	星の半径 a (cm)	角速度 Ω (rad/sec)	表面磁場 B_0 (gauss)	相対論的 指標 σ (non- dimensional)	光半径 r_L (cm)	慣性半径 r_M (cm)
カニ・ パルサー	$\sim 10^6$	1.90×10^3 ($P=0.33$ sec)	$\sim 10^{12}$	2.3×10^3	1.6×10^8	3.6×10^{10}
太 陽	6.96×10^{10} (R_\odot)	2.94×10^{-6} ($P=24.7$ d)	~ 1	1.0×10^{-2}	1.0×10^{16}	1.0×10^{14} ($1400 R_\odot$)
木 星	7.14×10^9 (R_J)	1.76×10^{-4} ($P=9.92$ h)	~ 5	2.7×10^{-2}	1.7×10^{14}	4.6×10^{12} ($640 R_J$)
σ Ori E	$\sim 2.5 \times 10^{11}$ ($3.5 R_\odot$)	6.11×10^{-5} ($P=1.19$ d)	$\sim 10^4$	5.9	4.9×10^{14}	2.9×10^{15}

れ、これが近似的共回転域と星風域のだいたいの境界を与える。従って遠心力風の速度 w_∞ は、およそこの点での共回転速度の大きさになると考えられ、 $\sigma = r_M/r_L \sim w_\infty/c$ の関係が得られる。ただし、これは非相対論的議論の結果なので、 $\sigma \geq 1$ のときは w_∞ が相対論的になることを示すものと解釈する。 σ は、星の半径 a 、角速度 Ω 、表面磁場 B_0 を用いて

$$\sigma = \left(\frac{e B_0 \Omega^2}{m c^4} \right)^{1/3} a = (\Omega_{BL}/\Omega)^{1/3} \quad (5)$$

で与えられる。ここで e は電荷素量、 m はイオンの質量、 Ω_{BL} は光円柱上でのイオン・サイクロトロン振動数である。

いくつかの興味ある星々に対する σ の値を表にまとめた。 σ が 1 を大きく越えるカニ・パルサーの場合、超相対論的な遠心力風が期待される。B型ヘリウム過剰星、 σ Ori E も、熱圧や光圧が実際に無視できる程度なら相対論的な遠心力風が吹くことになる。一方、太陽と木星の場合 r_M の値は実際に知られている共回転半径 (太陽で $3 \sim 30 R_\odot$ 、木星の夜側で $\sim 140 R_J$) よりかなり大き

いが、これは太陽風及び木星風 (これが実際あるとして) が実際は遠心力風ではなく熱圧風であることを意味している。熱圧力が遠心力の効き始めるよりずっと近距離で星風加速を完了し、その結果磁場を大きく変形し共回転をこわすためである。

4. むすび

前節では主に遠心力風を持つ磁気圏の構造を議論したが、これはプラズマの慣性が磁気圏に与える影響を他の効果から分離して考えるためであり、さらに進んだ取扱いは一般に熱圧・光圧と重力も考えに入れる必要がある。そしてそれらの相対的重要度に応じて、色々なタイプの磁気圏が存在するわけである。最近特に大気圏外天文台の出現に伴う、観測手段の多様化と質の向上によって、これらのパラメーターを決める表面磁場、コロナ温度、速度場等に関する情報は増えつつある。理論の進歩と相まって、そろそろ「恒星比較磁気圏学」も可能になる時期に来たのではなからうか。

豆 辞 典

ファイブリル・スレッド

これらは水素の H_α 線で活動領域及び活動領域周辺の特徴として見られるものの一つである。暗い (明るいものもある) 線状構造をしており、一端のみプラージュ或いはプラージュと呼ばれる明るい領域を伴うものをファイブリル、両端にプラージュ或いはプラージュを伴うものをスレッドという。

ファイブリルの長さは平均 10^4 km、幅は 2×10^3 km で、寿命は 1 分から 20 分位までで長さの長いもの程寿命も長い。スレッドの長さは 3×10^8 km から 10^9 km、幅は 2×10^3 km、寿命については詳しく調べられていないが 5 分以上はあるようである。

スレッドは長いものになるとフィラメント (プロミネンス) と区別がつけにくくなるが、スレッド・ファイブリルは異なる磁極を結ぶ方向に伸びているのに対し、フィラメントは磁気中性線上に、即ち異なる磁極と磁極の

境界に沿って位置するので区別がつく。従ってスレッド・ファイブリルの観測からマグネットグラフでもわからない彩層での磁場の構造を知ることができる。もう一つ区別できる点は、スレッド・ファイブリルの端は $H_\alpha \pm 0.5 \text{ \AA}$ の像でコントラストを増すのに対し、フィラメントでは全体に見えにくくなるということである。

多くの観測家たちは、ファイブリル・スレッドは本質的にはスピキュールと同じもので、唯スピキュールでは磁力線が太陽面にほぼ垂直になっているのに対し、磁力線がほぼ水平になっているという点が異なっていると考えている。実際、ファイブリルにも伸縮運動が見られ、マーシュ (1976 年) によると、これは斜めに傾いた管の中に 30 km/s 程度の速度で射出された物質の運動として説明できるということである。

最近の数値計算の結果、彩層の物質が衝撃波によってループ状の磁力線に沿ってコロナ中にたたき出されたものをファイブリル、衝撃波により彩層中の磁力線に沿って物質が圧縮されたものをスレッドと考えるのがよさそうである。 (末松芳法)