

M01a 太陽型星の恒星風スケーリング則

庄田宗人（東京大学）

恒星風は恒星からほぼ等方的に流れ出るアウトフローであり、恒星周囲の環境や恒星自身の進化にさまざまな影響を与えることが知られている。例えば太陽のような小質量主系列星の恒星風は1. 磁気制動（恒星風と磁場による角運動量の引き抜き）を介した恒星自転進化、2. 惑星大気損失の促進と抑制、3. 惑星への水の供給を引き起こすことが示唆されており、数億年から数十億年スケールに渡る恒星系の進化を決める最も重要なファクターの一つである。一方、小質量星の恒星風はそのシグナルが極めて微弱であるため観測が難しい。近年では恒星圏界面におけるライマンアルファ光の吸収やプロミネンスの観測から恒星風質量損失率を見積もる方法が提案されているが、いずれもモデル依存性が強い間接的な推定方法であり、不定性は大きくサンプル数も限られている。恒星風の統計的な理解を目指すにあたり、理論的アプローチは不可欠であろう。

そこで本研究では太陽風モデルを一般の太陽型星へと拡張することで、恒星風質量損失率と恒星観測量を結びつけるスケーリング則の導出に挑戦した。近年、アルベーン波に加えコロナループとの交換型リコネクションの効果まで考慮した新たな（現象論的）太陽風モデルが提案され、注目を集めている。そこで本研究では太陽風をアルベーン波とリコネクションの両効果を考慮した太陽風モデルを一般の太陽型星に適用し、パラメータサーベイを行なった。計算の結果、質量損失率は1. 恒星の総磁束量、2. 恒星の開いた磁束量の二つのパラメータについての冪乗則で表すことができることがわかった。本研究成果は何らかの形で恒星の開いた磁束量を制限することができれば恒星風の質量損失率を制限できることを示唆する。