

N27a 初代星への星間物質中の金属降着に対する恒星風の影響について

田中周太, 千秋元, 富永望, 須佐元 (甲南大学)

宇宙初期の星形成では現在に比べて金属量が少ないため選択的に大質量星が形成されると考えられてきた。しかし最近の理論研究では、星周円盤の分裂などによって、低質量初代星も誕生するのではないかと指摘されている。その場合、低質量初代星は寿命が宇宙年齢を越えるため、現在でも金属量ゼロの星として我々の銀河系内でも観測される可能性があるが、そのような星は今まで発見されていない。この観測結果は、統計的に低質量初代星の数に非常に厳しい制限を与えている。

しかしながら、別の解釈として、低質量初代星が銀河系内を移動している間に星間物質が降着し、星表面を金属汚染する可能性が指摘されている。つまり、現在観測されている金属欠乏星のいくつかを金属汚染された低質量初代星として解釈する。この星間物質による金属汚染によって $[\text{Fe}/\text{H}] \sim -2$ まで見た目の金属量が増えるとも言われている。一方で太陽系においては、太陽風によって星間物質の降着が阻害されていることがわかっているが、これまでの研究は星風の効果を考慮していなかった。

我々は低質量初代星の星間物質による金属汚染について、これまで考えられていなかった星風の効果を調べた。初代星が分子雲などの高密度領域を通過しなければ、星間物質の降着流に抗して星風が磁気圏を形成する。磁気圏が形成されると中性の星間物質しか磁気圏に侵入できない。ただし、ほとんどの中性物質は星の紫外線によって電離され、磁気圏外へ掃き出される。我々は初代星モデルを用い、主系列の段階で太陽程度の星風があると仮定し、星風が星間空間の金属降着をどの程度阻害するかを見積もった。その結果、現在観測されている極金属欠乏星の金属量 $[\text{Fe}/\text{H}] \sim -5$ を、星間物質の降着のみで説明することは困難であるということがわかった。