R29a 種族 III 星の金属汚染

○茂山　俊和 (東大理)、辻本　拓司 (国立天文台)、吉井　譲 (東大理)

最近、銀河系ハローに [Fe/H]= -5.3 という最も重元素量が少ない星 HE0107-5240 が発見された (Christlieb et al. 2002)。この星は、質量が $0.8M_\odot$ の赤色巨星である。これほど重元素量の少ない星の形成過程は重元素を全く含まない星いわゆる種族 III 星の形成過程とほとんど変わらないはずなので、現在の銀河系には種族 III 星が生き残っていることが強く示唆される。一方、種族 III 星は未だに発見されていない。その理由の一つに星の重力で周囲にあるガスを降着することによる金属汚染が考えられる (Yoshii 1981)。しかし、星が銀河系の重力ポテンシャル中を運動していると速度が速すぎて現在までに降着できるガスの量は $10^{-7}\,M_\odot$ 程度で [Fe/H]~ -6.5 にしかならない。また、星風によってこの程度のガスの降着は起きていなかったのかもしれない。

ここでは、この星が生まれた時にいたガス雲の中での降着を考える。このガス雲は自己重力系で、その質量は宇宙の再結合時の Jeans mass 程度の $10^6\,M_\odot$ であると考えられる。また、その時の温度に対応する速度分散 ~ 10 km s^{-1} を持っていた。平均密度は virial equilibrium にあるとすれば $\rho = 3\sigma^6/(4\pi G^3 M^2)$ となる。これらから、質量降着率は $10^{-13}\,M_\odot$ yr^{-1} 程度になる。このガス雲では種族 II の星も形成され、その進化は Tsujimoto, TS, Yoshii (1999) に従うと仮定する。このモデルではガス雲の寿命は最長でも ~ 0.7 Gyr である。この間の重元素量の進化を考慮に入れて 0.8 $M_\odot$ の星が降着するガスの量を計算し、どの程度の重元素量を持った種族 II および種族 III の星が存在するかを示すことができる。その分布によると [Fe/H]=-5.3 の星はそのほとんどが種族 III 星であることが結論できる。講演では、星風の影響、HE0107-5240 が種族 II 星である可能性についても議論する。