

X02a Ultra metal-poor star は何故ハロー中に見つからないのか？

大向一行（国立天文台）、釣部通（大阪大）

近年、銀河ハロー中の低金属度星探査が進み、既に金属度 $[Fe/H]$ が-3以下の extremely metal-poor stars は100個以上、また-5以下の hyper metal-poor stars も2つ見つかった。それにも関わらず、 $[Fe/H]$ が-4から-5の ultra metal-poor star は一つも発見されておらず、このことは「金属度の砂漠」(metallicity desert) と呼ばれ、謎とされている。今回、我々は、この金属度領域において、太陽質量程度以下の小質量星が形成されない物理的な機構を見出した。

重元素量が $10^{-4} Z_{\odot}$ 程度の星形成コアは収縮の際に H_2O , H_2 などによる冷却により 100K くらいまで温度が下がるが、密度が上昇し3体反応による H_2 形成が始まるとそれによる加熱を受け、400K くらいまで急激に温度が上昇する。この加熱により、コアは一旦ほぼ力学平衡となり、形状が球に近くなる。このような球状のガス雲は以後分裂が出来ず、形成される星の最小質量は加熱の際のジーンズ質量である $10M_{\odot}$ 程度となる。これより重元素が少ない場合には、3体反応以前の温度が既が高いため加熱の影響はあまり現れない。また、重元素が多いと、より低密度でダスト上で H_2 形成が起こるため3体反応の影響が弱くなる。そのため、この機構はちょうど重元素量が $10^{-4} Z_{\odot}$ 近辺でのみしか働かず、「金属度の砂漠」をつくるのである。