

X01a 化粧するハロー星：金属降着によるハロー星の表面汚染の観測的検証

服部公平 (University of Cambridge), 吉井謙 (東京大学), Timothy C. Beers (NAOA), Daniela Carollo (Macquarie University), Young Sun Lee (New Mexico State University)

宇宙の誕生以来、宇宙空間の鉄の量は単調に増加している。恒星は宇宙空間のガスから形成されるため、初期宇宙で生まれた恒星は誕生時の金属量が低く、最近生まれた恒星は誕生時の金属量が高い。これまで、恒星表面の金属量は誕生時の先天的な値のまま変化しないと考えられてきた。しかし一方で、この従来の通説とは反する「金属降着仮説」も提唱されている (Yoshii 1981)。この仮説では、金属量の低い高齢の恒星に金属量の高いガスが降着することで、恒星が「化粧」をするかのように表面金属量を増すことが予想される。

恒星に降着したガスは、恒星表面で攪拌される。そのため、金属降着による表面金属量の増加は、表面对流層の薄い恒星ほど顕著なはずである。例えば、G 型星は K 型星に比べて表面温度が高く、したがって表面对流層が薄いので、金属降着の影響を受けやすい。このことから、同じ歴史を経験してきた G 型・K 型星の表面を比較すれば、G 型星は相対的に金属量が高いことが予想される。そこで我々は SDSS によって得られた太陽近傍の約 1 万天体の G 型・K 型主系列星を利用し、軌道の似た (つまり同様の歴史を経験してきた) G 型・K 型主系列星の表面を統計的に比較した。その結果、銀河系ハローに属する G 型主系列星の中には、表面の $[Fe/H]$ が本来の値より 0.2 dex 増加しているものが存在することが明らかとなった。これは金属降着仮説を裏付ける結果である。

現時点では、表面に重元素を含まない恒星は未発見である。この観測事実は「全ての第一世代星は大質量星であり、すでに超新星爆発を起こした」ためだと説明されることが多い。しかし、金属降着による恒星の表面汚染を認めると、低質量で長寿命の第一世代星が生き残っていても観測事実と矛盾しない (Hattori et al. 2014)。