

R48a 球状星団 Omega Centauri に見られる 2 つの主系列の起源について

茂山 俊和 (東京大学)、辻本 拓司 (国立天文台)、須田 拓馬 (東京大学)

球状星団 Omega Centauri に対して Hubble 宇宙望遠鏡によって行われた高精度の測光観測によって、この星団にははっきりと分かれた主系列が 2 つ存在することがわかった (Bedin et al. 2004)。色がより赤い主系列により多くの星が存在する。赤い主系列の星の金属量は $[\text{Fe}/\text{H}] \sim -1.6$ で、青い主系列の星は $[\text{Fe}/\text{H}] \sim -1.3$ である。青い主系列の星は He の質量比が $Y = 0.4$ 程度と通常の $Y = 0.25$ と比べて高いガスから生まれたために平均分子量が大きくなり半径が小さくなったために青くなったと考えられている (e.g., Norris 2004)。しかし、 $Y = 0.4$ のガスがどのようにできたのか、何故 $0.25 < Y < 0.4$ の星は存在しないのか、何故この球状星団だけに 2 つの主系列が見られるのか、また青い主系列の星に必要な He の供給源も全くわかっていない。

本研究では、星の表面对流層が He を多く含んだガスに汚染されたときに色等級図上での星の等時曲線がどの程度青くなるのかを計算し、観測された色等級図が再現されることを示した。この場合には必要な He の量は星全体を $Y = 0.4$ にするより、桁で小さくなる。He 汚染は星が惑星状星雲の He を多く含み広がったガスを横切るときに Bondi-accretion によって起こると考える。そうすると、観測によって速度分散が小さいことが分かっている $[\text{Fe}/\text{H}] \sim -1.2$ の星がより多くの He によって汚染されることも説明できる。そのほかに、星全体で $Y = 0.4$ にした場合との違いや、Omega Centauri の化学進化モデルとの関連などを議論する。