

N45a 大質量星のコア – 八口 – 構造と Pistol star

石井美絵 (慶應大)、上野宗孝 (東大総合文化)、加藤万里子 (慶應大)

Pistol star は、現在観測されている星の中で、最も明るく、最も重い星だと考えられている。Figer et al.(1998) は、近赤外線観測による解析から、Pistol star の光度と表面温度を $L = 10^{6.6 \pm 0.2} L_{\odot}$ 、 $T_{\text{eff}} = 10^{4.15 \pm 0.01} \text{K}$ と求めた。これは、HR 図上で従来の主系列よりもかなり右に位置する。Figer et al. は、この値を Maynet et al.(1994) と Langer et al.(1998) の大質量星の進化モデルと HR 図上で比較し、Pistol star は $M_{\text{initial}} = 200 - 250 M_{\odot}$ で、年齢が 1.7-2.1 Myr の進化した星であると見積もった。しかし、星がこの段階に滞在する時間は 10^5yr 以下と非常に短く、この段階にある星が観測される可能性は極めて低いといえる。

秋の年会で、主系列は HR 図上で右に折れ曲がることを報告した (N13b)。そこで、Pistol star が主系列星である可能性を調べるため、大質量主系列星の内部構造を解いた。大質量主系列星はコア – 八口 – 構造を持つ。これは、opacity が鉄によるピークを持つために光球面内側の深いところで星の光度がエディントン光度を越えるためである。輻射圧により輻射層のガスは外に押し出されて膨張し、コア – 八口 – 構造ができる。星の外層部が膨張するため表面温度 T_{eff} が下がる。このため、主系列は HR 図上で右上に折れ曲がる。この主系列が折れ曲がる位置は Z の量に依存する。 $Z=0.004$ の場合は $200 M_{\odot} (\log T_{\text{eff}} = 4.75)$ で、 $Z=0.02$ の場合は $100 M_{\odot} (\log T_{\text{eff}} = 4.67)$ で、 $Z=0.10$ の場合は $60 M_{\odot} (\log T_{\text{eff}} = 4.54)$ で、右上に折れ曲がった。従って、同じ質量の主系列星でも Z が大きいほど HR 図上で低温の方に位置する。 $Z=0.10$ の主系列と HR 図上で比較した結果、Pistol star は $M = 250 - 300 M_{\odot}$ の主系列星であると推定した。Pistol star は銀河中心付近に位置している。銀河中心付近は重い星がたくさんあるため、重元素量が大きくても不思議ではないと考えられる。

また、他の大質量星の観測値とも比較した。大マゼラン雲の Melnick 42 ($L = 10^{6.6} L_{\odot}$ 、 $T_{\text{eff}} = 50500 \text{K}$ 、 $Z = 1/4 Z_{\odot}$ (Pauldrach et al. 1994)) は $Z=0.004$ 、 $M = 200 M_{\odot}$ の主系列星とほぼ一致した。Car ($L = 10^{6.6} L_{\odot}$ 、 $T_{\text{eff}} = 10^{4.4} \text{K}$ (Humphreys & Davidson 1994)) は $Z=0.05$ と $Z=0.10$ の主系列の間にあり、 $M = 200 M_{\odot}$ の主系列星と考えることができる。