

## P42a 質量降着率の大きい原始星の進化

中野武宣 (国立天文台・野辺山) 長谷川哲夫、森野潤一 (東大理) 山下卓也 (国立天文台)

Orion-KL IRc2 で観測された近赤外での Na, Ca, CO の吸収線は、IRc2 本体からのものと解釈され、IRc2 の表面有効温度は  $4500 \pm 500$  K、半径は  $\sim 500 R_{\odot}$  と推定されている (森野他、天文学会予稿集 1997 年春 Q05a)。他方、IRc2 の質量  $M \sim 25 M_{\odot}$  と、そのまわりの双極分子流の年齢  $\sim 10^3$  年より、IRc2 への質量降着率は  $\dot{M} \sim 10^{-2} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$  と推定される。

非常に大きい質量降着率で成長する原始星が、上記のような非常に大きな半径を取ることが出来るかどうかを、理論的に調べた。原始星は index  $N$  の polytrope だと仮定し、一定の率で質量が増加するとして、エネルギー収支から、星の半径が質量の増加とともにどう変化するかを追跡した。 $\dot{M} = 10^{-2} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$  の場合、半径は  $M \sim 20 M_{\odot}$  の頃に最大値  $\sim 500 R_{\odot}$  ( $N = 4$ ) または  $\sim 300 R_{\odot}$  ( $N = 3.5$ ) に達し、その後徐々に減少することがわかった。半径が最大になる頃に中心領域で重水素の核燃焼が始まるが、構造にあまり大きな影響は与えない。他方、 $N = 3$  の場合には、初期条件によるが、 $M \approx 3 - 10 M_{\odot}$  の頃に重水素燃焼が始まり、重水素の約半分が燃えた頃 ( $M \approx 10 - 16 M_{\odot}$ ) に、半径は  $120 - 170 R_{\odot}$  に達する。その後、重水素の殻燃焼によって envelope が膨張する可能性があるが、残念ながら、この簡単なモデルでは、このような構造の変化は追跡できない。 $\dot{M} = 3 \times 10^{-2} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$  の場合には、上記の場合よりもやや大きい半径が得られる。

これらの結果は、高い質量降着率で成長する原始星では、ある時期に半径が  $\text{several} \times 10^2 R_{\odot}$  に達する可能性が十分あることを示しており、IRc2 の観測結果についての森野他の解釈は、恒星進化論の立場からも十分成り立つと考えてよい。また、通常の降着率 ( $10^{-5} - 10^{-4} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ ) の場合に到達できる最大半径は  $9 - 16 R_{\odot}$  であるが (Palla & Stahler 1992)、これに比べてはるかに大きな半径をとる時期があることは、注目すべきだろう。