

宇宙初代星の最終質量

細川隆史 (JPL/Caltech)

利用カテゴリ 汎用PC

宇宙で最初に生まれる初代星は、 $100 M_{\odot}$ を大きく超えるような超大質量星であると考えられてきた。しかし、実際にそのような星が形成される様子を数値計算で示した例はない。星の質量は、およそ $0.01 M_{\odot}$ の原始星誕生後 (e.g., Omukai & Nishi 1998; Yoshida et al. 2006)、この原始星への質量降着がいつまで続くかで決まる。そこで、この質量降着期の詳しい進化を直接計算して、初代星がいったい何太陽質量の星になるのか決めるべく研究を行った。

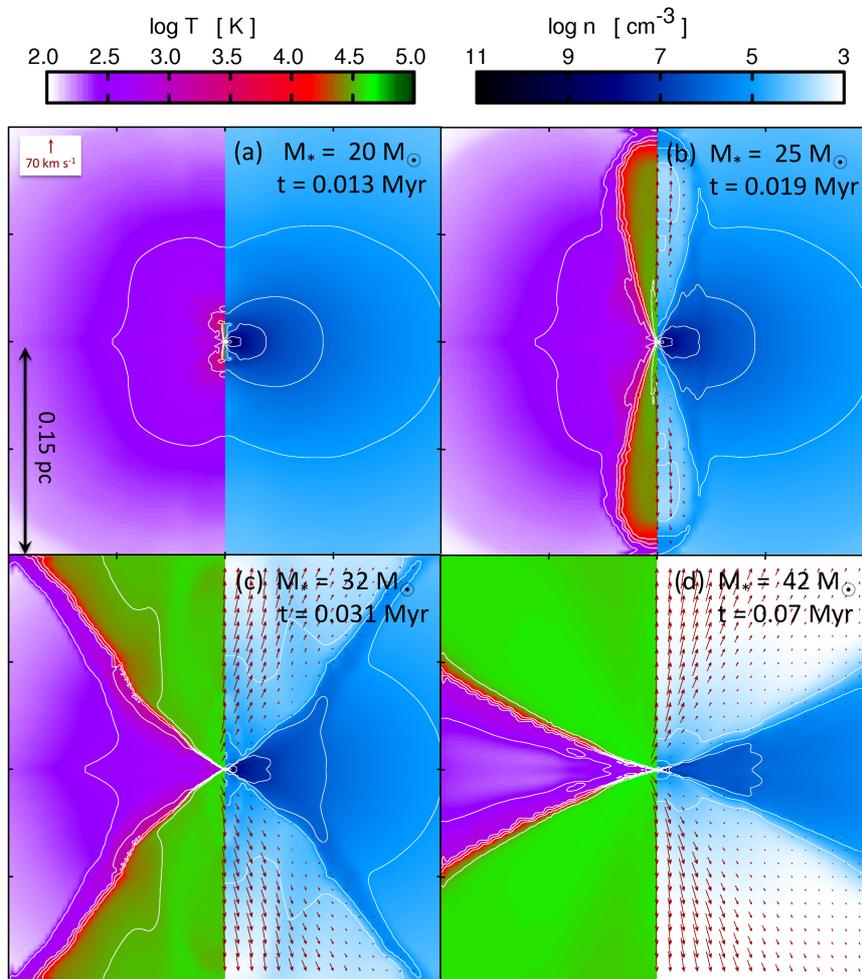


図 1: 進化の snapshots。各パネルで左半分は温度分布、右半分は密度と速度分布を示す。4つのパネルは (a) → (d) の順に時系列を表し、そのときの星質量と原始星誕生からの経過時間が各パネル中に示されている。

計算は軸対称の輻射流体計算 (e.g., Yorke & Sonnhalter 2002) と原始星進化計算 (e.g., Omukai & Palla 2003; Hosokawa & Omukai 2009) を組み合わせ、原始星が誕生してから降着により星質量が大きくなり、その後降着が止まるまでの進化全てを計算した。結果、最終的に形成された星は約 $45 M_{\odot}$ でこれまでの描像に比べてだいぶ小さくなった。図は計算で得られた進化の snapshot で、星周囲の 0.15pc 四方の構造を示している。星質量が増えるとともに高温 ($\simeq 50000$ K) の電離領域が形成されて動的に膨張していく様子が分かる。この激しいフィードバック効果により星 (と円盤) への質量降着は簡単に止まってしまう、星質量があまり大きくなれなかったのである。

しかし、これまでの描像にくらべて星質量が小さめとはいえ、銀河系の典型的な星質量 ($\simeq 0.6 M_{\odot}$) に比べればまだずっと大きい。初期宇宙での星形成過程は、銀河系とは依然大きく異なっているのである。

(この結果は 2011 年 6 月現在、論文にまとめられて投稿されています。)

[参考文献]

- K. Omukai, R. Nishi, *Astrophys. J.* **508**, 141 (1998).
- N. Yoshida, K. Omukai, L. Hernquist, T. Abel, *Astrophys. J.* **652**, 6 (2006).
- H. W. Yorke, C. Sonnhalter, *Astrophys. J.* **569**, 846 (2002).
- K. Omukai, F. Palla, *Astrophys. J.* **589**, 677 (2003).
- T. Hosokawa, K. Omukai, *Astrophys. J.* **691**, 823 (2009).