

## J30c 種族 III の巨大質量星の進化の最終段階

大久保琢也、梅田秀之、野本憲一(東京大)

Pop III 星の進化については、多くの先行研究があるが、その多くは水素燃焼・ヘリウム燃焼までのものである。特に (1)  $300M_{\odot}$  以上と (2)  $100M_{\odot}$  程度の巨大質量星のヘリウム燃焼以降の進化 (酸素燃焼、ケイ素燃焼、重力崩壊) については計算例が少ない。種族 III の星にはこのような巨大質量星が多く形成されたと考えられるため、その進化のようすを最期まで追うことは重要である。

本研究では、(1) のものについては  $300 - 1000M_{\odot}$  のものを 5 モデル、(2) のものについては  $80 - 140M_{\odot}$  のものを 3 モデル、進化の最終段階である重力崩壊まで計算した。今回明らかにしたこれらの星の主な特徴は次のとおりである。

(1) では、酸素燃焼、ケイ素燃焼が電子陽電子対生成の不安定性により爆発的に進行するが、これは中心部だけではなくシェル燃焼にもあてはまる。その結果、鉄コアの光分解から重力崩壊に至るタイムスケールと、酸素、ケイ素のシェル燃焼のタイムスケールが等しくなり、重力崩壊のあいだに鉄コアとケイ素層の質量が 2 倍ほどになる。最終的に鉄コアの質量は全体の 20% 強と大きくなる。これは、同じく重力崩壊を起こす  $140M_{\odot}$  以下の星の鉄コアが全質量の 5% 程度であるのとは対照的である。

(2) では、酸素燃焼、ケイ素燃焼の途中で CO コアが振動を起こす。振動を起こすエネルギー源は核燃焼 ( $\epsilon$ -メカニズム) と考えられるが、初期の振動では中心部の燃焼が、末期の振動ではシェル燃焼が主なエネルギー源となる。また、星の質量が大きいほど、振動の回数が少なく、1 回の振動周期が長く、振幅が大きくなることがわかった。この範囲の質量の星は重元素を含んだ場合でも振動を起こすことが知られていて、近年見つかった非常に明るい超新星の親星 (SN2006gy) と考えられているが、Pop III の場合でもこのような振動を起こすことが確かめられた。