

H77a Pop III 大質量星の重力崩壊に伴うニュートリノ放出

中里 健一郎 (早大理工)、住吉 光介 (沼津高専)、山田 章一 (早大理工)

宇宙が生まれた後、一番最初に出来た Population III (Pop III) の星に関する研究は、それ以降の宇宙の化学進化など、宇宙全体の歴史を理解する上で避けて通れない問題である。現在、Pop III の星の中には、太陽質量の数 100 ~ 1000 倍程度の星が多くあった可能性が指摘されており、これらの星は質量放出をすることなくほとんどそのままの質量で進化し、最後は重力崩壊を起こして Pair Instability Supernova になるかブラックホールになる、とされている。

前回 (2005 年春季年会) までに我々は、初期質量 $\sim 500M_{\odot}$ の球対称なモデルについて、ニュートリノの輸送方程式を一般相対論的な流体の方程式とカップルさせた数値シミュレーションを行ない、このモデルがブラックホールを形成するまでに放出するニュートリノのルミノシティーと平均エネルギーを見積もった。その結果、ルミノシティーは 10^{54} erg/s 以上と非常に大きくなったものの、平均エネルギーは 10 MeV 程度と通常の超新星と比べても大きくないことが分かった。

さらに我々は、Pair Instability により崩壊をはじめ、最後にブラックホールになる様々な初期質量 ($300 - 10000M_{\odot}$) の球対称なモデルにたいして、同様な重力崩壊の計算を行ない、ルミノシティーやニュートリノの総放出量、平均エネルギーがどう変化するかを調べた。その結果、ルミノシティーや総放出量は質量の増加に伴い大きくなるものの、平均エネルギーはほとんど変化せず、むしろ小さくなることが分かった。今回はこの結果について考察し、議論する。