

J36a 原始中性子星における磁気流体不安定性 (II)

政田 洋平 (京大理)、柴田 一成 (京大花山)

原始中性子星 (PNS) 内部の対流は、ニュートリノ光度を増幅する効果を持つ為、重力崩壊型超新星の遅延爆発を促進させる有力な機構として精力的に調べられてきた。しかし、最新の重力崩壊の計算からは、PNS の対流不安定コアが対流安定成層によって覆われる為、ニュートリノ光度が効率的には増幅されず、PNS 内部の対流は爆発に殆ど寄与しないということが示唆されている (Janka & Muller 1996; Buras et al.2003)。

我々は2005年春季年会において、このPNSの対流安定成層に注目し、その磁気流体的な安定性について解析を行った (H77a)。その結果、この領域で Brunt-Väisälä 振動のサイズに抛らず、非軸対称磁気回転不安定性 (NMRI) が成長することを明らかにした (Masada et al.2006/astro-ph0512311)。この結果から、NMRI によって増幅された磁場の浮力に起因して、PNS の対流安定層で物質混合が生じ、ニュートリノ光度が増幅される可能性があることが示唆される。

今回我々は、より詳細に、この磁気浮力に起因したニュートリノ光度増幅の可能性を調べる為に、線型解析と非線形シミュレーションを用いて、PNS の対流安定成層内での磁気浮力不安定性についての研究を行った。本研究の結果、PNS 内部では $\simeq 10^9$ G 以上の磁場が存在すれば、ニュートリノによる熱輸送の効果で、磁気浮力不安定性が成長できることを明らかにした。このことから、PNS 内部で磁気浮力に起因した物質混合やニュートリノ光度の増幅が生じていることが期待される。本講演では、線型解析の結果を詳細に解説するとともに、熱輸送を考慮した磁気浮力不安定性の非線形シミュレーションの結果についても報告する。