

原始中性子星内部の磁気流体不安定性

Magnetohydrodynamic instabilities in proto-neutron stars

政田 洋平 [1]; 柴田 一成 [2]

Youhei Masada[1]; Kazunari Shibata[2]

[1] 京大・理・宇物; [2] 京大・理・天文台

[1] Department of Astronomy, Kyoto Univ; [2] Kwasan Obs., Kyoto Univ.

<http://www.kusastro.kyoto-u.ac.jp/%7Emasada/index.html>

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ている為、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&Muller1996;Buras et al.2003)。しかしながら、これらの研究では、中性子星の特徴の一つである、強磁場の効果は全く考慮されていないのが現状であり、磁場とニュートリノの複合効果を考慮して PNS 内部の安定性を議論する必要がある。そこで我々は、原始中性子星内部の対流安定成層の磁気流体的安定性について、磁場とニュートリノの効果に注目して研究を行った。

本発表では、現実的な磁場構造と回転、及びニュートリノ放射に起因した熱拡散を考慮した場合の磁気流体不安定性の局所線型解析の結果について報告する。本研究の結果、PNS が差動回転を行っている場合には、軸対称、非軸対称の磁気回転不安定性が成長すること、その成長にはニュートリノによる熱拡散が重要な役割を果たすことを明らかにした。又、PNS の回転が剛体回転の場合には、磁気浮力型の不安定性が成長すること、ニュートリノによる熱拡散を考慮することで不安定条件が緩和されることを明らかにした。本講演では、我々が今回明らかにした不安定条件や、磁場が重力崩壊型超新星爆発に及ぼす効果についても詳細に議論する。