

A08a 非対称超新星爆発と相対論

固武 慶 (東大理)、山田章一 (早稲田理工)、佐藤勝彦 (東大理)

アインシュタインの予言した重力波の直接検証に向けて、多くの重力波検出器が運用、計画中である。超新星の爆発時に放射される重力波は、重力波天文学の恰好のターゲットとして注目されてきた。

従来の超新星からの重力波としては、主にバウンス時のコアの大きな非対称運動が引金となるものに焦点が当てられてきた。その他にも、超新星からの重力波源として、(a) 失速衝撃波と原始中性子星の間に生まれる流体不安定性が生む対流運動、(b) 非球対称な”ニュートリノ”放射が起源となる重力波がある。(a)については、既に幾つか先行研究がある。今回、我々が着目するのは(b)であり、特にコアの自転が生み出すニュートリノ非対称性とその重力波の関係を調べた。星の中心部の角運動量分布を予言する理論モデルには不定性が大きいので、コアの自転則と微分回転の度合をパラメトリックに変えて初期条件を作り、自転の様子がニュートリノ起源の重力波波形にどのように影響を及ぼすのかについてシステマテックに調べた。2次元軸対称の超新星コアの自転重力崩壊の数値計算を行い、ニュートリノ起源の重力波の波形解析を行ったところ、微分回転の強いモデル程、重力波の振幅が時間と共に大きくなることが分かった。又、低周波数側(100Hz以下)でコアバウンス時の重力波を凌駕し、強度は、現在計画中の検出器、LIGO-II, LCGTの検出限界内にあることを明らかにした。注目すべきは、超新星コアにおける非対称ニュートリノ放射は、爆発メカニズム自体を理解する上で鍵になる可能性を秘めている点である。我々が得たニュートリノ起源の重力波の観測可能性と、そこから得られる爆発メカニズムに関する情報についても本講演で議論したい。