

K01a 超新星コアにおける衝撃波の不安定性と重力波

固武 慶 (国立天文台)、大西直文 (東北大)、山田章一 (早稲田大)

近年の超新星の爆発メカニズム研究において、停滞衝撃波の不安定性 (Standing Accretion Shock Instability: SASI) に注目が集まっている。ここで停滞衝撃波 (Standing Accretion Shock) とは、コアバウンス時に生まれる衝撃波が一旦、鉄コア内で失速した後に、より外側のコア物質が中心にむかって定常的に落下することで生まれる衝撃波のことである。この衝撃波に non-radial な摂動を与えると、その摂動が内向きに渦として落下し、それが中心部で原子中性子星の表面に当たり、その衝撃が音波として外側に伝わり、また新たな摂動の元となる、といった音波と渦で媒介されるサイクル (acoustic-vorticity cycle) が何回も起こることで、摂動が成長して最終的には、 $l = 1, 2$ のようなモードが卓越することが指摘されてきた。

しかしこれまでの研究では、ニュートリノ加熱、冷却を無視したごく単純化したものであった上に、摂動が成長した結果爆発に転ずるのか、それとも飽和して膨脹が止まってしまうか等、根本的な問いに対しても答えが与えられていなかった。このような状況を踏まえ、上記の microphysics を取り込んだより現実的なセットアップの元で長時間の数値計算を行なった結果、SASIの成長がニュートリノ加熱メカニズムをより助けるセンスであることを示した。またこのような SASI 駆動型の超新星爆発が銀河中心で起こったときには、そのニュートリノ起源の重力波は次世代重力波干渉計の十分な検出限界内にあることを示した。