

H39a 重力崩壊型超新星爆発によって生じる定在衝撃波の安定性

山崎達哉 (京都大理)、山田章一 (早稲田大理工)

重力崩壊型超新星爆発は、降着する星の外層が中心に形成された原始中性子星によってはねかえされて衝撃波を形成し、その衝撃波が星の外部に伝播して起こると考えられている。この衝撃波は中性子星表面からしばらく外向きに伝播するが、その後衝撃波後面での鉄の解離や電子捕獲に伴うニュートリノの放出により、エネルギーを失い、外向きに伝播できず、定在衝撃波となる。その後原始中性子星からのニュートリノの照射によって加熱され、再び外向きに伝播すると予想されているが、この過程はまだ明らかにされていない。

これまで、数値シミュレーションによる研究の他、衝撃波の定常解を求めるなどの手法によってもこの衝撃波の様子が調べられてきた。その結果、従来の研究では、ニュートリノ照射光度が充分大きくなり、衝撃波の上流下流の平衡が実現する定常解が存在しなくなった時、衝撃波は外向きに伝播すると考えられてきた。

我々は、この衝撃波のニュートリノ照射光度の変化に対する安定性を調べた。その結果、衝撃波は、平衡解がなくなるより低いニュートリノ照射光度で不安定になることが分かった。実際の爆発では、衝撃波が停滞している時、ニュートリノ照射光度が徐々に高くなって行くと考えられており、このとき衝撃波は不安定となり、外向きに伝播し始めると予想される。