

W01a 冷え切った原始中性子星への降着によるニュートリノ放射とその観測可能性

赤穂龍一郎 (早稲田大学), 長倉洋樹 (国立天文台)

ニュートリノ検出器の発展に伴い、近傍超新星からのニュートリノ観測の期待が高まっている。そして爆発時のバーストシグナルだけではなく、その後長時間続く原始中性子星 (PNS) からのニュートリノ放射が注目を浴びつつある。PNS からのニュートリノ観測が行われれば、核物質状態方程式などに強い制限をつけられるのではないかと期待されている。

PNS からのニュートリノ放射では通常 fall back による物質降着の影響は無視されてきた。しかし現実では吹き飛びきれなかった物質が PNS へ降着し、その影響でニュートリノが放出されることも予想される。特に、冷え切ってしまってあまりニュートリノを出さないと思われるような PNS への fall back で観測可能な量のニュートリノが放出される可能性もある。単位時間あたりの放出率は cooling phase と比べて低いと考えられるが、より長時間続けば観測可能性も決して低くないのではないだろうか。

本研究では、冷え切った PNS への降着の toy model を作成し、ニュートリノ放射流体シミュレーションによってダイナミクスやニュートリノ放射を調べた。降着流と PNS 外層が釣り合う場所で降着衝撃波が生じ、その内側の高温領域から主にニュートリノが放出されることが分かった。また、PNS の質量が大きく、さらに質量降着が大きい方がその温度が高まり、より多くのニュートリノが放出されることが分かった。また、現在稼働中、および将来建設予定中のニュートリノ検出器での観測可能性を見積もった。