

K14a マグネターが与える超新星及び超新星残骸への影響

増山美優, 中野俊男, 茂山俊和 (東京大学)

重力崩壊型超新星 (SN) を輝かせる加熱源として、伝統的には爆発時に合成される放射性元素の崩壊や衝撃波と星周物質との衝突による機構が考えられてきた。これらに加えて近年、超新星と伴星との衝突 [1],[2] や超強力な磁場を持つ中性子星 “マグネター” のスピンドウンエネルギーを加熱源とする研究が行われるようになってきた。これは通常よりも二桁も明るい “超高輝度超新星 (SL-SN)” のエネルギー源としても注目されている。さらに、SN 中心に高速回転するマグネターが存在する場合、その回転エネルギーが SN 爆発に影響する可能性があることも指摘されている [3]。しかし、これまでの理論的な研究ではマグネターからのエネルギーの注入の仕方を考慮した SN 爆発時の影響の見積もりはなされていない。

そこで本研究では、SN へマグネターからのエネルギー供給を仮定した流体計算を行うことで、マグネターが SN、及び超新星残骸 (SNR) に与える影響を計算した。通常の SN 爆発の計算では、爆発エネルギーを瞬間的に与えるのに対し、我々はマグネターの回転エネルギーを双極子放射によって SN へ供給し続ける場合を計算した。エネルギーの注入は SN の中心領域にのみ行い、エネルギーは輻射ではなく流体の運動エネルギーとして系全体に運ばれるとした。本講演では、この計算結果とマグネターを持つ SNR の観測結果から得られる磁場強度や回転速度、膨張速度を比較することで、マグネターの磁場強度や回転速度の起源や進化に制限をつける可能性について論じる。

[1] Kasen, D., 2010, ApJ, 717, 245 [2] Kutsuna, M., & Shigeyama, T., 2015, PASJ, 67, 54

[3] Bodenheimer, P., & Ostriker, J. P. 1974, ApJ, 191, 465