

## Q08a 超新星残骸 W44 超高速分子雲の起源 II; 磁気流体シミュレーション

野村真理子、岡 朋治、山田真也、竹川俊也 (慶應義塾大学)、大須賀健 (国立天文台/総研大)、高橋博之、朝比奈雄太 (国立天文台)

W44 は II 型超新星爆発の残骸であり、質量約  $3 \times 10^5 M_{\odot}$  の巨大分子雲と相互作用している。我々はこれまで、同天体のミリ波サブミリ波帯分子スペクトル線観測によって、W44 分子雲中で空間的に拡散した微弱な高速度 wing 成分に加えて、一カ所に局在した超高速成分 (Bullet) を発見した。Bullet は  $0.5 \times 0.8 \text{ pc}^2$  程度の空間サイズを持ち、視線速度は W44 分子雲から負方向に  $\sim 120 \text{ km s}^{-1}$  もの異常な速度幅を持つ。また、最近の観測によって Bullet は  $\sim 10^{48} \text{ erg}$  という莫大な運動エネルギーを持つことがわかった。これは W44 の超新星衝撃波が等方的に膨張した場合に Bullet の立体角へ配分されるエネルギー量より 2 桁近く大きい。

我々は空間-速度構造、エネルギーに基づき、圧縮分子層中に高速で突入したブラックホール (BH) が周囲のガスを加速するという Bullet 形成過程を提案している (Yamada et al. 2017)。しかしながら、恒星質量 BH への純粹な Bondi-Hoyle-Lyttleton (BHL) 降着過程のみでは Bullet の空間サイズを再現することは難しい。そこで、本研究では超新星爆発による圧縮分子層中の磁場を考慮し、BH 突入モデルの磁気流体シミュレーションを行った。その結果、 $\sim 500 \mu\text{G}$  の並行磁場を持つ分子層中を BH が  $\sim 100 \text{ km s}^{-1}$  で突入した場合に、Bullet と非常によく似た Y 字型の空間-速度構造が現れることがわかった (2017 春季年会 Q17a)。さらに詳しい解析の結果、分子層へと突入した BH 周囲に形成される加速領域の空間サイズは、BHL 半径よりも十分大きく、分子層中の Alfvén 速度の BH 突入速度に対する比に比例していることが判明した。計算結果は Bullet の空間サイズを 1 桁以内で再現している。以上の結果は BH 突入による Bullet 形成モデルの妥当性を支持するものである。