

## Q09a ALMA Cycle 12 観測による高速度分子成分 Petit-Bullets の詳細解析

蒔田桃子、岡 朋治、小谷竜也 (慶應義塾大学)、竹川俊也 (神奈川大学)

超新星残骸 W44 は太陽系から約 3 kpc に位置し、質量約  $3 \times 10^5 M_{\odot}$  の巨大分子雲と相互作用している。我々はこの相互作用領域で、大きさ約 0.5 pc で  $120 \text{ km s}^{-1}$  に及ぶ極めて広い速度幅を持つ成分 (Bullet) を発見した。この Bullet は位置-速度図上で特徴的な「Y 字構造」を呈し、高密度分子層への点状重力源の高速突入が起源と解釈された (Yamada et al. 2017)。さらに、ALMA Cycle 4 による CO  $J=3-2$  観測では、Bullet 本体周辺に 8 つの極めてコンパクトな広速度幅成分 (Petit-Bullets) が検出された。Petit-Bullets は位置-速度図上で「V 字状」の構造を呈し、Bullet 同様に点状重力源の突入で形成されたと推測される。この結果は、突入天体が単独ではなく、複数の点状重力源から成る集団である可能性を強く示唆する。加えて、Bullet 本体の運動量評価から、形成に寄与した天体が孤立ブラックホールである可能性が指摘された (蒔田他、日本天文学会 2025 年秋季年会 Q20a)。

今回我々は、ALMA Cycle 12 で取得された Petit-Bullets の追加観測結果を報告する。観測領域は  $(l, b) = (34^{\circ}7185, -0^{\circ}4650)$  を中心とした約  $50'' \times 65''$  ( $0.73 \text{ pc} \times 0.95 \text{ pc}$ ) であり、8 つの Petit-Bullets のうち 7 つが集中する領域である。観測の結果、Petit-Bullets が高密度トレーサーである  $\text{HCO}^+$  や  $\text{HCN}$  輝線イメージで高 S/N 比で検出された。これは点状重力源が分子層に高速突入し、ガスが加速圧縮を受けたとする形成シナリオと整合する。また、各 Petit-Bullets の V 字状構造は湾曲を伴っており、 $\text{HCN}/\text{HCO}^+$  強度比にも領域によってばらつきが見られた。これらの特徴は、Petit-Bullets が高密度の分子ガスを含むだけでなく、密度、磁場、温度などの不均一性も反映された複雑な物理・化学構造を持つことを示唆する。本講演では、新たに明らかとなった Petit-Bullets の空間-速度構造を詳細に解析し、その物理的意味について考察する。