

W37a VLAを用いたIax型超新星SN1181残骸の電波観測

山田紀広, 黄天銳 (東京大学), 廿日出文洋 (国立天文台), 津名大地 (ハーバード・スミソニアン天体物理学センター), 茂山俊和 (東京大学)

Iax型超新星SN 1181の残骸 (IRAS 00500+6713) の中心には、白色矮星 (WD J005311) が確認されている。この白色矮星からは約 16000 km s^{-1} (光速の5%) にも及ぶ高速の星風が吹き出していることや、X線の熱的放射で明るく二重のシェル状の構造をしているという、他のIa型超新星残骸とは異なる特徴を持つことがわかっている。外側のシェルは超新星爆発時の放出物と星間物質との衝突による加熱で光っているのに対し、内側のシェルは、爆発後約800年後に吹き始めた中心星からの星風と放出物との衝突で光っていると考えられている。しかしそのメカニズムは未解明である。理論モデルからは、星風と放出物との衝突によって電波が放射される可能性が指摘されているため、電波観測はこの天体の性質を理解するための重要な手段である。

この内側の衝突領域を高い空間分解能で観測し、その環境を他の超新星残骸と比較するために、VLAを用いてC-band (4.0–8.0 GHz) およびS-band (2.0–4.0 GHz) での電波観測を行なった (ビームサイズはそれぞれ $0.80'' \times 0.68''$, $2.7'' \times 2.1''$)。その結果、有意な信号は検出されなかった。ノイズレベルはC、S-bandでそれぞれ $1.6 \mu\text{Jy beam}^{-1}$, $4.0 \mu\text{Jy beam}^{-1}$ であった。この結果から得られたシンクロトロン放射に対する上限値からは、モデル計算に用いられている磁場増幅効率 (ϵ_B) や電子加速係数 (ϵ_e) といったパラメータが、超新星残骸で典型的に用いられている値よりも桁で低いことが示唆される。これは、このIax型超新星が通常のIa型とは異なる性質を持つことを示唆する。