

R05a NGC 253 中心部における非差動回転ガス成分の起源

小西諒太朗, 村岡和幸, 大西利和 (大阪府立大学), 徳田一起 (NAOJ/大阪府立大学), 榎谷玲依 (慶應義塾大学), 福井康雄 (名古屋大学)

スターバースト銀河 NGC 253 の中心部の分子ガスの約 15% は非差動回転をしており、その起源は謎とされている (Krieger et al. 2019)。本研究は ALMA アーカイブの角度分解能 $\sim 2''$ 、速度分解能 5 km s^{-1} の $^{12}\text{CO}(1-0)$ と角度分解能 $\sim 0''.2$ 、速度分解能 2 km s^{-1} の $^{12}\text{CO}(3-2)$ を用いて、NGC 253 中心から南西 $\sim 200 \text{ pc}$ に位置する非差動回転ガス成分のガスダイナミクスや分子ガスの励起状態等を調べその起源を考察した。まず、上述の $^{12}\text{CO}(3-2)$ の高角度分解能データから、片方の根元が銀河中心付近に、もう片方の根元が銀河円盤方向に接続した巨大なループ構造を発見した。ループの長さは $\sim 300 \text{ pc}$ 、幅は $\sim 50 \text{ pc}$ 、ガスの総質量は $\sim 10^7 M_{\odot}$ であった。このループは、銀河中心側から円盤方向にかけて $\sim 370 \text{ km s}^{-1}$ から 420 km s^{-1} の直線的な速度勾配を示し、両根元部において速度幅が $\sim 50\text{-}100 \text{ km s}^{-1}$ と差動回転成分 $\sim 50 \text{ km s}^{-1}$ に比べて非常に高いことがわかった。 $^{12}\text{CO}(3-2)/^{12}\text{CO}(1-0)$ 輝線強度比は、差動回転成分で ~ 0.8 程度なのに対しループでは ~ 1.0 であり、特にループの根元で ~ 1.5 と高い励起状態にあることが分かった。このような空間・速度分布は天の川銀河中心部でも 5 例程度発見されており、速度構造が超新星爆発では説明できない等の理由によりその起源はパーカー不安定性による磁気浮上であると考えられている (e.g., Fukui et al. 2006)。本天体についても、レーザー等の若い星団プローブの空間分布と比較を行い、その空間・速度分布、励起状態は超新星爆発では説明不可能であることが分かった。NGC 253 中心部においてエネルギー等分配を仮定し磁気浮上ループの形成に必要な磁場を見積もると $\sim 0.4 \text{ mG}$ と推定されるため、天の川銀河中心部の磁場 (数 mG) と同程度の磁場が NGC 253 中心部にあれば磁気浮上説で説明可能である。