

R26b 渦状腕理論の新たな観測的診断法の提案：arm-gas offset 法

馬場淳一 (東京工業大学地球生命研究所), 江草英実, 諸隈佳菜 (国立天文台チリ観測所)

円盤銀河の表面に存在する恒星系渦状腕 (以下, 渦状腕 または arm) の起源として, 現在大きく二つの説が提唱されている. 一つが「準定常密度波仮説」である (Lin & Shu 1964). この仮説では, 渦状腕を数銀河回転周期 (>1 Gyr) に渡り剛体回転的に伝播する波動現象と解釈している. 一方, N 体シミュレーションにより, 渦状腕は銀河の差動回転に伴い巻き込まれながら, 銀河回転周期 (~ 100 Myr) で合体・分裂を繰り返す「動的平衡状態」にある非定常構造であることが示唆されている (Baba et al. 2009; Fujii, Baba et al. 2011; Baba et al. 2013). しかし, これらの渦状腕理論の観測的検証は十分になされておらず, その検証法の考案が重要な課題となっている.

そこで我々は両者の渦状腕モデルに基づく流体シミュレーションを行い, 渦状腕周辺での星間ガスの空間分布の違いを調べた. その結果, 準定常密度波モデルでは銀河衝撃波理論 (Fujimoto 1968; Roberts 1969) が予想するように, 星間ガスが渦状腕周辺で衝撃波を経験し, 方位角方向に系統的にずれた位置に高密度部分を形成するのに対し, 動的渦状腕モデルでは星間ガスの高密度部分が渦状腕にほぼ沿うようにランダムに分布することがわかった. これは, 観測される銀河の恒星系渦状腕と高密度ガス (分子ガスやダストレーン) の方位角の差の動径分布が, 渦状腕構造の起源の診断材料の一つになることを示唆する (arm-gas offset 法; Baba, Morokuma-Matsui, & Egusa 2015, PASJ). ただし, 本講演で提唱する「arm-gas offset 法」は, 渦状腕が剛体回転的か差動回転的かの診断材料にはなるが, 回転角速度 (パターン速度) の定量的な値を算出できるわけではない. その評価には CO-H α offset 法 (Egusa et al. 2009) などが有効であり, 渦状腕構造の起源の理解には様々な方法による多角的な観測的診断が不可欠である. なお, 近傍渦巻銀河 M51 に適用した結果は, 本年会の江草他講演で報告する.