

R10a GMCにおける星形成と銀河進化：M51

山田麟¹, 立原研悟¹, 佐野栄俊², Alex Pettitt³, 柘植紀節⁴, 出町史夏¹, 小西亜侑⁵, 藤田真司⁵, 村岡和幸⁵, 大西利和⁵, 徳田一起^{2,5}, 小林将人⁶, 河村晶子², 江草芙実⁷, 幸田仁⁸, 福井康雄¹ (1: 名古屋大学, 2: 国立天文台, 3: 北海道大学, 4: Friedrich-Alexander University, 5: 大阪府立大学, 6: 東北大学, 7: 東京大学, 8: Stonybrook University)

銀河間相互作用は活発な星形成を誘発し、星間物質の進化を加速するため、その物理過程の解明が重要である。

M51 はりょうけん座に位置する近傍銀河である。南側にはグランドデザイン渦巻銀河 M51a が位置し、北側の棒状レンズ状銀河 M51b に潮汐腕を介して接続する。潮汐腕上には H α Luminosity が 10^{39} erg s⁻¹ を超える Giant HII 領域が付随する (Lee et al. 2011) ことから、銀河間相互作用による星形成の活発化が示唆される。

我々は M51 全域の H I (VLA THINGS; 分解能 7"; Walter et al. 2008) および CO($J = 1-0$) (CARMA-NRO; 分解能 3"; Koda et al. 2011) のデータを用いて、銀河全面の空間・速度構造を詳細に解析した。H I のデータは、潮汐腕が銀河回転成分から典型的に 100 km s⁻¹、エッジ部分では 200 km s⁻¹ ほど赤方偏移していることを示した。また、CO を用いた対数螺旋フィッティングは、潮汐腕のピッチ角が渦状腕から 32° ずれていることを示した。

次に、M51a を SPH 粒子、M51b を質点として相互作用と軌道運動を数値計算した。この数値計算は、相互作用は 240 Myr 前に始まり、現在 M51b が M51a の後方から接近中であることを示し、観測結果をよく再現した。以上から、「M51b が M51a の奥側から近接遭遇し、潮汐腕が形成、潮汐腕ではガスが激しく擾乱され、Giant HII 領域が形成された」というモデルを提案する。なお、本講演では M51 内の GMC と HII 領域及び若い星団 (Grasha et al. 2019) との付随関係から、GMC の Type 分類 (Fukui et al. 1999) の結果についても紹介する。