

M81銀河群に見る高密度環境下の銀河相互作用と銀河間星形成

○森 正夫¹ 竹内 大晟¹ 相本 幹太¹ 藤井 美羽¹ 岡本 桜子² (1.筑波大学 2.国立天文台)

標準的構造形成論では、銀河は合体・衝突を通じて成長し、銀河群のような高密度環境では、銀河間相互作用が銀河構造、ガス分布、星形成活動を大きく左右する。したがって、高密度領域における銀河形成を理解するには、近傍銀河群で相互作用の痕跡を空間分解し、力学進化、ガスの流体相互作用、星形成過程を結びつけて検証することが重要である。

M81銀河群は、そのための代表的な近傍実験場である。主要銀河であるM81、M82、NGC 3077に加え、矮小銀河F8D1の周囲には約60 kpcに及ぶ潮汐ストリームが発見されており、複雑な相互作用史が示唆されている。一方で、M81銀河群の形成史には、従来描像では説明しきれない観測的緊張が残されている。従来は、M82が南側からM81に接近し、その相互作用によってスターバーストが誘発されたと考えられてきた。しかし、M82には薄い円盤が残り、明瞭なステラーストリームや強い潮汐変形も乏しいため、M81との直接衝突という描像には再検討の余地がある。

本研究では、制限三体問題に基づく軌道探索とN体計算を組み合わせ、高密度銀河環境における多体系相互作用の観点からM81銀河群の形成史を再構築する。M81とNGC 3077の複数回接近、M82の北側からの現在接近、F8D1前駆体との相互作用によるM82のスターバースト誘発を作業仮説とし、広いパラメータ空間を簡略化した軌道計算で絞り込んだ。その結果、観測制約を再現する新たな進化シナリオを得た。このシナリオでは、M82とF8D1の近接後、F8D1はM81とNGC 3077の中間領域へ進入し、F8D1左側には細長い二次的潮汐構造が形成される。

さらに、M82銀河円盤ガスとF8D1前駆体に付随する矮小銀河ガスとの衝突に伴う流体相互作用を解析し、銀河間空間で星形成が誘発される可能性について報告する。銀河間空間は、銀河から剥ぎ取られた物質が単に拡散していく場ではなく、銀河衝突によってガスが圧縮され、新たな星形成、さらには小規模な銀河形成が開始され得る動的な環境である。

本研究は、M81銀河群を近傍実験室として、高密度環境における銀河相互作用が、軌道進化、ガスの圧縮、銀河間星形成へとつながる物理過程を明らかにするものである。これにより、銀河群環境において銀河がどのように成長し、また銀河の外側でどのように新たな星形成が駆動されるのかを統一的に理解することを目指す。