

R25a 銀河の非円運動—理論と観測

牧野淳一郎 (国立天文台)、馬場淳一 (東北大)、朝木義晴 (宇宙研)、三好真、斎藤貴之、和田桂一 (国立天文台)

VLBI によるアストロメトリで、銀河渦状腕の星形成領域の運動が円運動から大きくはずれていることが明らかになりつつある (朝木講演)。この非円運動は、古典的な密度波とスパイラルショックから予言されるような単純なものではなく、1本のアームの中においても複雑な速度変化を示すものである。

他方、N体+SPHによる銀河円盤のシミュレーションでは、質量分解能を向上させ、10K程度と低温のガスまで輻射冷却を解くことによって、従来のシミュレーションではできていなかった渦状腕の形成・維持の再現に成功できている。このシミュレーション結果では、高密度ガスや若い星はVLBI観測で得られているような大きく、複雑な速度場が実現されている (馬場、和田講演)。このシミュレーションで得られたスパイラル構造は密度波理論で予言されるような定常的なものではなく、重力不安定による形成・成長と巻き込みによる分裂・消滅を繰り返すダイナミックなものである。このため、ガスだけでなくディスクのかなり古い星の成分までが、自己重力によるアームの成長やその崩壊に伴う大きな円盤運動からのずれを示す。このずれは数 kpc 程度の空間相関をもつ。

このような大きな空間スケールをもつ非円運動成分が我々の銀河系に実際にあるなら、運動学的方法による距離の推定は2重の困難をもつ。一つは、観測された点の円運動からのずれによる距離の誤差である。これは特に solar circle の内側で大きく、殆ど構造がわからなくなる。外側ではアームの同定は可能だが、位置、ピッチアングルについては正しい情報が得られない。もうひとつは、LSR に対する太陽の速度の推定自体の誤差である。HIPPARCOS で決定した 300pc 程度の近傍の星の運動に基づく LSR の運動の推定は、それ自体が 20km/s 程度の誤差をもちえる。VLBI 観測で得られている観測点全体のシステマティックな運動はこの誤差によるものである可能性もある。