

X14b 渦状腕の重力不安定理論 II: 渦状腕分裂によるクランプ形成

井上 茂樹 (カブリ数物連携宇宙研究機構 / 東京大学), 吉田 直紀 (東京大学)

本公演の内容は、同講演者による同セッションの a 講演「渦状腕の重力不安定理論 I: 不安定性パラメータと分裂不安定条件」において発表される結果に基づいている。

高赤方偏移の宇宙で主に観測されているクランプ構造を保持した銀河を説明する形成・進化モデルとして、従来はトゥームレ不安定に基づく「Violent Disc Instability モデル」(VDI モデル) が広く受け入れられてきた。しかし、同様にトゥームレ不安定の結果ともいわれている渦状腕とはなぜ異なっているのかなど、説明できない点もあった。本研究では、こうした円盤銀河のクランプ構造の新たな形成モデルとして、渦状腕の分裂によってクランプが形成するとする、「Spiral-Arm Instability モデル」(SAI モデル) を新たに提案する。

銀河渦状腕の重力不安定解析の結果から得られた分散関係と不安定条件を用いて、我々は渦状腕分裂不安定によって形成するクランプ構造の物理量のスケーリング則を求め、それらと観測データを比較した。クランプのサイズ、速度分散、円盤半径、回転速度の間のスケーリング則については、VDI モデルと SAI モデルではほんのわずかな差しかなく、どちらのモデルも観測と矛盾しない。しかし、クランプと円盤の質量比については、SAI モデルが円盤半径への依存性とガス量への弱い依存性を示すのに対し、VDI モデルはガス量への強い依存性を示し、円盤半径に依存しない。観測との比較では、SAI モデルの方が VDI モデルよりも良い一致を示したが、まだ観測サンプルも非常に小さく、有意な判定ができたとは言えない。しかし、本研究の結果から、SAI モデルも高赤方偏移宇宙の円盤銀河におけるクランプ構造の形成シナリオとして十分にあり得る物理的メカニズムであると言える。

なお、本講演の内容は、arXiv:1706.01895 にて論文としてまとめられている。