

R06b シミュレーションによる棒渦巻銀河の星形成

堀江秀, 岡本崇 (北海道大学)

近年の棒渦巻銀河の観測から、棒部分における星形成効率は渦状腕よりも低いことがわかっている。これは棒部分と渦状腕での物理状態が異なることを示している。観測やシミュレーションによって、渦状腕では分子雲同士の衝突によって重い星の形成が誘発されるが、棒部分では分子雲同士の相対速度が大きすぎるために重い星が形成されないことが示唆されている。しかしながら、棒部分での星形成効率が低いという傾向のメカニズムは未だよくわかっていない。

本研究では分子雲同士の衝突などは考慮しない、宇宙論的シミュレーションで用いられる標準的な星形成の条件の下で棒渦巻銀河の星形成効率の傾向が得られるかどうかを検証した。この条件とは低温・高密度のガスが自己重力的であれば、そのガスから星を形成するというものである。シミュレーションには一般公開されているコード GIZMO を用いた。これにダークマターハロー、銀河円盤、バルジ、棒部分、渦状腕のポテンシャルと宇宙論的シミュレーションに用いられる星形成のモデルを実装し、計算を行った。データの解析の際には、観測結果と比較しやすくするために、まず空間分解能を観測に合わせた。そして各スナップショットで領域ごとにガスの表面密度と単位面積当たりの星形成率を計算し、Kennicutt-Schmidt 図を作った。

その結果、棒部分と渦状腕における星形成効率は同程度であり、観測が示すような結果は得られなかった。これは星形成の条件に、棒部分と渦状腕の物理状態の違いを考慮した、より複雑なモデルを導入する必要があることを示唆している。