

X38a コールドダークマターハロー中の銀河風の線形安定性解析

永野裕太, 森正夫 (筑波大学), 新田伸也 (筑波技術大学)

銀河風はエネルギーやガスの輸送、銀河内での重元素循環や銀河間空間の重元素汚染といった、銀河の形成進化や銀河間空間の進化に対して重要な役割を担っている。我々は、現実的なダークマターハロー (DMH)/超大質量ブラックホール (SMBH) 重力場の下での銀河風の遷音速加速過程の研究を行ってきた (Tsuchiya et al. 2013, Igarashi et al. 2014, 2017)。その加速過程は超新星や恒星風などによって供給される熱エネルギーと銀河中心の SMBH や DMH による重力ポテンシャルの大小関係を表す無次元パラメーターによって決定され、遷音速流が最大エントロピーもしくは最小エネルギーの解であることを示した。

我々は、Velli (1994) によって行われた等温球対称定常太陽風の長波長近似における線形解析を銀河風に適用できるように拡張し、銀河風の解析解の線形安定性について調べている。その結果、このような流れの場のマッハ数が Lambert の W 関数を用いて定式化できることを示した。このマッハ数の解析解は任意の重力場の関数において成り立っているため、今後同様のモデルでの解析を行う場合に見通しが立てやすくなるだろう。本研究ではこの手法を利用して、コールドダークマターモデルで予想される NFW プロファイルを持つ DMH 重力場中での銀河風加速解の線形安定性を調べた。その結果、音速に達することのできない常亜音速流は線形摂動に対して常に不安定であり、DMH 中の等温球対称定常銀河風が常亜音速状態では存在できないことを解析的に示した。本講演では、解析の詳細と銀河風解の重力源である DMH の密度分布依存性、および存在可能なアウトフローと銀河の進化等について議論する。