

X21a 形成期円盤銀河における星形成

須佐 元 (甲南大理工) 和田桂一 (国立天文台理論)

形成期及びその後の円盤銀河の星形成活動は、基本的にガス円盤の自己重力による不安定が源となって引き起こされる。回転ガス円盤のグローバルな安定性は、所謂 Q パラメータによっておよそ理解できるが、その値はもろもろの要因によって変化しうる。特に形成期の銀河は $10^{-21} \text{erg s}^{-1} \text{Hz}^{-1} \text{cm}^{-2} \text{str}^{-1}$ 程度の紫外線背景輻射場にさらされており、輻射による加熱が安定性を大きく変えることが予想されている (Susa & Umemura 2000)。また現在の銀河中での星形成活動もまた外輻射場によって調整されているという解析的議論もある (Schaye 2000, 2004)。

今回の講演では形成期の円盤銀河のガスの分裂の様子を高解像度の数値シミュレーションによって調べた結果について報告する。報告する計算は、紫外線外輻射場の影響を調べるために輻射流体計算コード RSPH (Susa 2006) を用いて行われた。その結果、円盤が $10^{-21} \text{erg s}^{-1} \text{Hz}^{-1} \text{cm}^{-2} \text{str}^{-1}$ 程度の紫外線背景輻射場にさらされている場合には、円盤の柱密度が 10^{21}cm^{-2} よりも大きい場合にガス円盤が不安定となり、多数の渦状腕や分裂片が生成されることがわかった。一方、柱密度が 10^{21}cm^{-2} よりも小さい場合には、円盤はほとんど不安定を生じず、分裂しないことがわかった。これは 10^{21}cm^{-2} が紫外線による加熱を遮蔽するための臨界の柱密度に対応していることによって説明される。またこれはこれまでの解析的議論で予測されていた現象そのものであり、世界で初めてこれらの予想を数値的に確かめることができたと言える。また今回の計算は、光蒸発を起さないほど十分重いハロー ($v_c > 20 \text{km/s}$) でも紫外線背景輻射場による加熱が星形成を抑制することを意味しており、所謂ダウンサイジングの問題を自然に説明する可能性があることを示しているともいえる。