２流体MHDシミュレーションによる分子雲の物理状態の探求

井上剛志(国立天文台)

利用カテゴリ XT4A;

星の形成機構を明らかにする為には、星形成の現場である分子雲の物理状態を明らかにする要がある。分子雲は星間衝撃波が引き金となる熱的不安定性(星間ガスの暴走的冷却凝縮)によって形成されると考えられているが、形成の動的過程の詳細は十分に理解されているとは言い難い状況にある。本研究では星間ガスのダイナミクスを精密に記述することが可能な輻射による加熱・冷却過程を考慮した２流体MHDシミュレーションを用いて衝撃波後面で発生する熱的不安定性の成長と分子雲の形成過程についての研究を行った(Inoue & Inutsuka 2009 ApJ)。その結果、熱的不安定性の成長過程は衝撃波面と星間磁場の成す角度によってその性質が大きく変化することが明らかとなり、衝撃波後面で分子雲が形成される為に必要な条件を定量的に評価することに成功した。この成果によって、今後本研究をさらに発展させて分子雲の形成から星形成の開始までを一貫してシミュレーションする為の初期条件とそのシナリオが確立されたと言える。また、上記の研究と同様の計算コードを用いて、分子雲と超新星残骸が相互作用する様子をシミュレーションで追跡した(Inoue 2010, ApJ submitted)。その結果、分子雲の非一様性と超新星衝撃波の相互作用は渦生成や熱的不安定性を通して分子雲内部に超音速乱流を励起することが明らかになった。超音速乱流は分子雲で必ず観測され、星形成をコントロールする程重要な性質でありながらその起源は不明であったが、本研究の成果によってその起源に対する重要な示唆が得られたと言える。