

P18b 衝撃波によって束縛された等温平板の重力不安定性について

岩崎 一成 (大阪大学)、釣部 通 (大阪大学)

活発な星形成領域では、分子雲が平板状またはフィラメント状の構造をしている様子が数多く観測されている。このフィラメント状の雲は、元々は平板状の雲の分裂によって形成されると考えられる。したがって平板状の雲の分裂、収縮過程は天体形成を理解する上で非常に重要である。本研究では、様々な平板の形成過程の中で雲同士の衝突で形成される平板を考えた。この平板は、衝撃波によって両側を束縛されており、衝撃波面からのガスの流入により、平板の面密度、厚みが時間的に増加するので非定常状態にある。本研究では、このような非定常性を考慮した等温平板の重力不安定性について線形解析を用いて調べた。解析方法は、線形化した自己重力的流体方程式の時間発展を数値的に解いた。その際、非摂動状態については平板がガスの流入によって時間進化することを考慮した。平板の厚み方向の物理量の変化も積分せずに考慮に入れた。平板の両面での境界条件は摂動量が線形化したランキン・ユゴニオ関係を満たすように課した。この時、簡単のため両側の雲の物理状態は同じものとした。

解析の結果、重力不安定の開始時間は、雲の衝突速度のマッハ数によって与えられことが分かった。また、その不安定開始時に成長するモードの波長は平板の厚みのおよそマッハ数倍であり、その成長のタイムスケールは、平板の自由落下時間よりも大きいことが分かった。これに対し、非常に強い熱的圧力によって束縛された定常な等温平板の安定性解析では、最大成長のタイムスケールは平板の自由落下時間程度で、その時の波長は平板の厚み程度となる。これは本研究とは異なる結果である。講演では、詳しい解析方法、結果の説明を行い、また、その応用として天体形成の観点から、分裂片の質量などについても議論する予定である。