

Q13b 自由落下ガス雲内での熱的不安定性

田代 基慶、西 亮一 (京大理)

銀河円盤の大域的な星形成率は円盤の水素原子の柱密度と良い相関を持つことが知られている。また銀河円盤の外側では星形成率が急減している (Kenicutt 1989)。これらのことは、円盤の重力不安定性が自己重力的な星間雲の形成を介して大域的な星形成を引き起こしている事を示唆する。我々の目的は銀河円盤の重力不安定性から自己重力的な星間雲が出来る過程を明らかにすることである。ここでは特に熱不安定性の影響に着目した。

重力不安定性の結果、円盤の厚み程度の大きさのガス雲が銀河円盤から分裂し、収縮していく。このガス雲の内部には HI 雲、分子雲などが含まれているが、体積の大部分は暖かい水素 ($T \sim 10^4 K$) によって占められている。今回我々はこのガス雲内部で暖かい水素から HI 雲が発生、成長していく過程を重元素量などのパラメータを変化させて調べた。簡単のため磁場の影響は考慮せず、球対称を仮定した。初期条件として、暖かい水素ガスで一樣に満たされている熱化学平衡のガス雲を採用した。水素ガスの熱過程は Wolfire et al.(1995) を参考に、紫外線によるダストの光電子加熱、X 線、宇宙線による加熱、CII による冷却などを取り入れた。モデルの自由パラメータは重元素量、紫外線、X 線、宇宙線量などとなる。以前、Yoshii & Sabano(1980) も重元素量の効果を考察したが、加熱過程の取り扱いが不十分であった。一方我々は様々な加熱過程を取り扱っている。

さて、熱平衡状態から自由落下させたガス雲は重元素量が少ないほど平衡からずれていく。ガス雲はこの収縮中に熱的に不安定な密度領域を経過する。つまり熱不安定を介して、圧力平衡で冷たい水素ガスの凝集体 (HI 雲) の発生が期待できる。そこで線形解析により、期待される凝集体の質量及び成長時間を求めた。この結果 $Z/Z_{\odot} = 1 \sim 10^{-2}$ の範囲では凝集体の成長時間が自由落下時間より十分に短くなり得ることがわかった。これは自由落下のためガス雲内の状態が非平衡になるためである。

発生した凝集体の成長過程や収縮していくガス雲全体の進化についての議論も行う予定である。