

P26b 低金属量環境での星質量決定過程を調べるための計算コードの開発

細川 隆史 (JPL/国立天文台)、大向 一行 (京都大学)、H.W.Yorke (JPL)

金属量の非常に低い宇宙初期で形成される星の典型的質量がいくらになるのかはとても重要な情報である。これまでの研究により 100 太陽質量を上回るような大質量星であることが示唆されているが、それが具体的にどの程度なのかはよく分かっていない。これを調べるためには、星形成のいわゆる主降着期の進化を詳しく調べなければならない。なぜなら、形成される星の質量は質量降着がいつ止まるかで決まるからである。

目的のためには、まず星へ降着するガスの進化を広いダイナミックレンジで追わなければならない。このときには、適切な化学反応と熱過程を組み込む必要がある。また、降着を止める過程としては原始星からの輻射によるフィードバックが重要と考えられるため、この輻射の輸送と原始星の進化も計算しなければならない。

我々は、このようなコードを開発している。問題を簡単にするために、まず 2 次元軸対称で金属量 0 の場合から始める。流体部分は nested grid を使って分解能をかせぐ。化学種はとりあえず H_2 , H , e , H^+ , H^- だけ考えて、最低限必要な化学反応を解く。熱過程は H_2 分子の line と連続光による冷却が重要になるため、前者を Sobolev 近似、後者を FLD を使って解くようにした。原始星からのフィードバックは、紫外光による電離と解離を扱えるようにした。電離光子は中心星からの成分と再結合による拡散成分に分け、前者を ray-tracing、後者を FLD を使って解く。解離光子は中心星からの成分だけを ray-tracing により解く。最終的には原始星進化の計算とも組み合わせられる予定になっている。この発表ではコードの概要と初期の結果について紹介します。