

X01a 第一世代星紫外線フィードバックの星質量依存性 II

長谷川賢二、梅村雅之(筑波大)、須佐元(甲南大学)、他 FIRST プロジェクトチーム

第一世代星は非常に大質量であったと考えられており、強い紫外線を放射する。そのため、第一世代星近傍のガスは光電離や水素分子の光解離などの紫外線フィードバックがかかる事が期待される。Susa and Umemura (2006) は、輻射流体シミュレーションを行う事で第一世代星近傍でのさらなる星形成可能性について調べた。その結果、電離波面後方に水素分子のシェルが形成され、そのシェルが解離光子を遮蔽することで近傍星形成の阻害を緩和する事を見いだした。しかし、このシミュレーションは第一世代星質量が 120 太陽質量の場合のみの計算であり、星質量依存性については調べられていなかった。

そこで我々は、輻射流体シミュレーションを行う事で、フィードバックの星質量依存性を調査し、星質量が 25-40 太陽質量以下では、電離光子が解離光子による星形成阻害を緩和できない事を報告した(2008 年春季年会)。この結果は、低質量星は大質量星に比べて電離光子数の解離光子数に対する割合が小さいという事実から定性的には説明可能であるが、これらの違いはたかだか二倍以下でしかなく、なぜこの程度の違いによって、光解離の負のフィードバックを緩和できるかどうかが変わるかは明らかでなかった。

今回、我々は解析的見積もりと輻射流体シミュレーションの結果を用いる事で、上で述べた結果のより定量的な理解を試みた。その結果、電離波面前方に形成されるシェルの水素分子柱密度が、電離光子数と解離光子数の比に強く依存する事を見いだした。さらに、この解析的見積もりにより第一世代星近傍で星形成が可能となる臨界距離を定式化したのでその結果を報告する。さらに、これまでの我々シミュレーションではダークマターの存在を考慮していなかったが、ダークマターの効果が、これまでの結果にどのような影響を及ぼすかについても議論を行う。