

P130a IMFの金属量遷移における原始星ダスト照射加熱の役割

吉田壮希, 細川隆史 (京都大学), 大向一行, 前田龍之介 (東北大学)

JWSTにより high- z 銀河が精密に観測され、低金属量環境での星形成像が急速に明らかになっている。理論的には金属量が低いほど IMF が top-heavy になることが示唆されており、金属量上昇に伴う IMF の Salpeter 型への遷移機構が重要な論点となっている。

特徴的星質量を決める要因として、[1] 原始星誕生以前の雲崩壊時の熱進化により極小温度点の Jeans 質量で決まるとする説 (Omukai 2000; Larson 2005) と、[2] 原始星誕生後のダスト照射加熱が分裂を抑制し、分裂可能な最内半径の Jeans 質量で決まるとする説 (Krumholz 2011) がある。Sharda & Krumholz (2022; SK22) は、後者の説に従って星典型質量の金属量依存性を求めたが、そもそも原始星形成前のガス雲収縮進化を考えなかったため、問題設定の時点で前者の説を除外した。しかし、極めて金属量が低い場合はダスト照射加熱が効かないため、本来この枠組みでは星質量は決まらないはずである。

本研究では、これら原始星誕生前後2つの分裂スケールが異なる金属量においてどのように現れるかを明らかにすべく、金属量を変化させた one-zone 計算によりガス雲収縮期の温度・組成進化をまず求めた。そして、これに基づいて降着期の進化をモデル化し、原始星周囲の降着エンベロープ温度構造を各時刻で計算して SK22 型の分裂スケールの時間進化を計算した。このとき、SK22 では無視された原始星進化とエンベロープの密度・化学組成の空間構造進化も考慮した。これらを通して、金属量に応じてどの段階の分裂スケールが IMF の特徴的質量を支配するか、および IMF 遷移金属量の存在について議論する。