

P104a 円盤サイズ多様性の起源としての原始星進化

麻生有佑, 平野尚美, 顔士韋 (ASIAA), 相川祐理 (東京大), 町田正博 (九州大), 大橋永芳, 齋藤正雄 (国立天文台), 高桑繁久 (鹿児島大), Jonathan Williams (ハワイ大)

HL Tau の観測や DSHARP サーベイによって、星周円盤は典型的に ~ 100 au 以上の半径を持つと思われていた。しかし、33 個の Class II 円盤を対象とした最近の研究から前主系列段階では円盤半径は数十から数百 au に渡って分布していることが明らかになった (Najita et al. 2018)。これは円盤がすべからず 100 au 程度まで成長するわけではないことを示唆する。そこで、われわれは円盤半径の多様性と原始星進化の関係を調べた。

Serpens Main 星団形成領域に対して 1.3 mm 連続波、 ^{12}CO ($J = 2 - 1$) 輝線、 $\text{SO } J_N = 6_5 - 5_4$ 輝線および C^{18}O ($J = 2 - 1$) 輝線を ALMA Cycle 3 にて 0.5 秒角 (220 au) の空間分解能で観測し、12 個の原始星を同定した。それらは 2 つのグループに分けられる。1 つ目のグループは 6 つの Class 0 原始星からなり、 1000 au 以上の広がった連続波と、双極または単極の分子流を捉えた ^{12}CO と SO 放射を示す。このグループの観測結果は Class 0 段階内でも、分子流の開口角拡大、 C^{18}O 分子の存在量増加、円盤形成という進化が起こることを示唆している。このグループは半径 240 au の円盤をもつ原始星 SMM4A も含む。他方、2 つ目のグループは Class 0 原始星と Class I 原始星を含み、連続波のサイズが 120 au 以下であり、 ^{12}CO も点源状で小さい。このグループは、エンベロープが散逸し、円盤が現在の半径 ~ 60 au 以下から成長しないと考えられる。さらにこのような原始星の存在は、原始星進化には多様性があり、それが先に述べた Class II 段階での円盤サイズの多様性につながることを示唆している。SMM4A 以外に半径 100 au を超える大きな円盤は見つかっていないので、1 つ目のグループで見られた進化が大きな円盤ではなく、2 つ目のグループの小さな円盤へ至る可能性も考えられる。