

P218a ALMA 3バンド観測で明らかにする原始星 DG Tau まわりの若い円盤でのダスト濃集と惑星形成の初期条件

大橋聡史 (国立天文台), 百瀬宗武 (茨城大), 片岡章雅 (国立天文台), 樋口あや (東京電機大), 塚越崇 (足利大), 植田高啓 (MPIA), Claudio Codella (INAF-OAA), Linda Podio (INAF-OAA), 花輪知幸 (千葉大), 坂井南美 (理研), 小林浩 (名古屋大), 奥住聡 (東工大), 田中秀和 (東北大)

近年、ALMA 望遠鏡の高解像度観測によって原始惑星系円盤で様々な構造が発見されている。これらの構造や惑星の形成メカニズムを探る上でも、構造形成が進んでいない、若い円盤の詳細な観測が重要となる。そこで本講演では DG Tau に付随する原始惑星系円盤の ALMA 3 バンド (0.87, 1.3, and 3.1 mm) 観測の解析結果を報告する。1.3 mm ダスト連続波の高分解能観測 (~ 5 au) では、円盤の輝度分布は全体的には極めて軸対称で、かつ動径方向に概ね滑らかであることを再確認した (百瀬ほか: 日本天文学会 2016 年秋季年会)。

散乱を考慮した Spectral Energy Distribution (SED) のフィッティングと RADMC3D を用いた輻射輸送計算の結果、円盤の内側では 3.1 mm のダスト連続波でも光学的に厚く ($\tau > 1$)、非常に高い柱密度 ($\Sigma_d \gtrsim 10 \text{ g cm}^{-2}$) であった。そのため円盤を重力的に安定に保つためにはダスト濃集が進んでいることが示唆される。またダストサイズは円盤内側 ($\lesssim 40$ au) でおよそ $100 \mu\text{m}$ なのに対し、外側 ($\gtrsim 40$ au) では 3 mm 以上に成長していることが見積もられた。ダストサイズが変化する場所は CO スノーラインと一致し、ダスト組成の変化に関係している可能性が示唆される。また軸対称な円盤構造からダストは中央面によく沈殿していることも明らかになり、弱い乱流強度 ($\alpha \lesssim 3 \times 10^{-5}$) であることがわかった。講演では、これらの条件 (ダスト濃集、 $100 \mu\text{m}$ ダスト、弱い乱流) が惑星形成を開始する初期条件である可能性を議論する。