

P124a TW Hyaの原始惑星系円盤に対するALMAを用いた高分解能多周波観測

塚越崇 (茨城大), 武藤恭之 (工学院大), 野村英子, 石本大貴, 奥住聡, 井田茂 (東工大), 川邊良平 (NAOJ), 金川和弘 (Univ. of Szczecin), C.Walsh (Leiden Univ.), T.J.Millar (Queen's Univ.)

原始惑星系円盤の複雑な構造は、惑星系形成過程に関連すると考えられている。近年では、ALMA 望遠鏡による高分解能観測によって、円盤のサブミリ波放射に複数のギャップ構造が見出されつつある。ギャップ構造の物理的な起源についてはまだ議論段階であり、さらなるデータの蓄積が必要とされているが、とりわけ円盤のダストサイズ分布の情報はキーパラメータの一つとなる。このような背景のもと、TW Hya に付随する原始惑星系円盤に対し、ALMA 長基線配列による高分解能 (~ 3 au) かつ 2 周波 (138, 230 GHz) での観測を行った。

観測の結果、両観測周波数において、複数のギャップ構造を分解することができ、また半径 ~ 3 au 程度の inner hole も空間分解することに成功した。これらは、Andrews et al. (2016) によって見出された構造と同様のものである。2 周波数のデータからスペクトルインデックス α の分布を調べたところ、最も顕著なギャップ ($r \sim 22$ au) において、 α の値が周囲より大きくなっていることが分かった。円盤の光学的厚みとダストオパシティの周波数依存性 β を導出したところ、円盤はおよそ 15 au より外側では光学的に薄かった。また β 分布は、22 au ギャップにおいてピークとなる分布になっており、 $\beta \sim 1.7$ 程度の値だった。この結果は、22 au ギャップ内においてダストサイズが小さくなっている事を示唆しており、圧力勾配によるギャップ端でのダスト堆積メカニズムの描像と一致する。22 au ギャップの形成起源の一つとして惑星を考えた場合、観測されたギャップ形状を理論計算と比較すると、数海王星質量程度の惑星によって作られたギャップと考えることができる。一方、22 au 以外のギャップは、惑星で説明するには浅くかつ幅も狭いため、分子焼結等の別のプロセスを考える必要がある。