

P206a ALMA 連続波画像に基づく CQ Tau ダスト円盤の三次元 warp 構造の定量化

石橋志悠 (鹿児島大学), 山口正行 (九州大学, 国立天文台), 高桑繁久, 西合一矢 (鹿児島大学), 武藤恭之 (工学院大学), 折原龍太 (東京大学), 平野尚美 (ASIAA)

前主系列星周囲の円盤における warp (ねじれ構造) は、惑星形成環境の三次元構造や角運動量輸送の理解に直結する重要な現象である。しかし、その存在が複数の円盤で示唆されている一方で、warp の強さや向きが半径とともにどのように変化していくのか、その三次元的な幾何構造をダスト連続波観測画像において定量的に捉えた例はほとんどない。本研究では前主系列星 CQ Tau の ALMA Band 6 連続波データに対し、超解像画像再構成法 (PRIISM) を適用し、中心星周囲の半径 ~ 20 au の空隙と、それを取り囲む幅 ~ 40 au の単一ダストリングの構造解明を試みた。

前回講演 (2025 年秋季天文年会) ではリング内縁・外縁のコントラストに対する楕円フィットにより得られた位置角・傾斜角の動径変化から warp の兆候を示した。本講演ではさらに、円盤回転軸の向きを導出し、それが仰角方向・方位角方向へどのように動径変化するかを定量化した。その結果、円盤内縁の回転軸は外縁のそれに対して仰角方向へ約 15° 傾いており、方位角方向にも大きく変化していることが明らかになった。これはダスト円盤が warp を持つことを明瞭に示すものであり、我々はこれに基づき円盤の三次元的な幾何構造の復元も行った。CQ Tau では外側ガス円盤の warp も報告されており、本結果はそれらとの整合性を示唆する。以上を踏まえ、本講演は warp の形成機構および力学的起源について議論する。