

P217a TW Hya の原始惑星系円盤に付随する局所的なサブミリ波超過の検出

塚越崇, 川邊良平 (NAOJ), 武藤恭之 (工学院大), 野村英子, 奥住聡, 井田茂 (東工大), 橋本淳 (ABC), 金川和弘, 鶴山太智, 田村元秀 (東京大), Catherine Walsh (Univ. of Leeds), Tom Millar (Queen's Univ. Belfast)

原始惑星系円盤内における原始惑星の直接的な検出は、惑星形成過程の理解にとって極めて重要である。とりわけ、形成中の惑星に付随すると考えられる周惑星円盤は、直接検出が期待できる有力な観測対象の1つである。しかしながら、期待される原始惑星系円盤内の局所的な構造は、ALMA の高分解能・高感度観測をもってしてもこれまで発見に至らなかった。そこで我々は、最近傍の原始惑星系円盤天体である TW Hya に対し、ALMA 望遠鏡を用いたさらなる高感度観測を行ってきた。

観測の結果、従来の結果より3倍高い感度、かつ2auという高解像度の画像が取得に成功し、原始惑星系円盤内に局所的なミリ波放射の超過を検出した (SN \sim 32)。この超過成分は中心星に対し、半径52 au、方位角237°の位置にあり、周囲の原始惑星系円盤放射に比べておよそ1.5倍ほど明るい。過去のBand7イメージにおいても、1.2 auほど離れた位置に同様の放射超過が確認でき、これはおよそ2年間のケプラー回転運動と整合する。画像上の超過成分は観測分解能とほぼ同程度かやや大きく、deconvolved サイズは3.3 \times 0.5 auと見積もられた。放射の輝度温度は14.3 Kであり、円盤赤道面の温度よりもやや低く、光学的に薄い放射を示唆している。超過成分のダスト質量はおよそ0.017 M_{earth} 相当であった。このような局所的な放射超過は、形成中の惑星に付随する周惑星円盤に起因すると考えられ、海王星質量程度の比較的軽い惑星の存在を想定すると、これまでの観測結果を整合的に説明できる。もしくは、長寿命のガス渦に捉われたダストからの放射の可能性も考えられる。