

## P207a ダスト整列と自己散乱の複合モデルによる HL Tau 円盤ミリ波偏光の再解釈

森智宏 (東京大学), 片岡章雅 (国立天文台)

近年、ALMA による高空間分解能かつ高感度の偏光観測によって、原始惑星系円盤のミリ波領域における偏光度や偏光ベクトルの空間分布を調べることが可能になり、観測例が増加している。円盤のミリ波偏光は、円盤内の外力(磁場、輻射、またはガス流)に整列したダストの熱放射とダストの自己散乱という複数のメカニズムが組み合わさって放出されていると考えられている。どのメカニズムがどのくらい偏光に寄与するかは、ダストのサイズ、形状、さらに上記の外力場に対する応答に依存している。これらの情報は微惑星形成過程を理解する上で重要であるが、これらを観測から定量的に評価した研究例は少ない。

我々は、原始星 HL Tau の円盤で観測された波長 3 mm における偏光の特徴を調べることで、先行研究よりも詳しく偏光起源に迫った。この偏光は (1) 楕円の偏光パターン、及び (2) 方位角方向に一律な偏光度、という特徴を持つ。先行研究では、この偏光は輻射勾配に整列したダストの熱放射が起源であるとされていた (Kataoka et al. 2017)。しかし、この整列モデルは円形の偏光パターンかつ、非軸対称な偏光度分布を予言し、観測事実 (1) と (2) のどちらとも矛盾することが新たに指摘された (Yang et al. 2019a)。これは観測された偏光の起源が単独の整列過程のみではないことを示唆する。我々は、RADMC-3D を用いて、ダスト整列と自己散乱を組み合わせたモデルを構築し、観測を再現できるか調べた。その結果、ガス流に対してダスト長軸が平行に並ぶ整列モデルと散乱モデルを組み合わせることで、(1) と (2) を再現可能であることがわかった。この整列過程は、理論的には、ダストに対するガス流の速度が超音速であるときに有効になり、円盤では起きないとされてきた。しかし、我々の結果はその理論と矛盾しており、従来のダスト整列理論が円盤で必ずしも成立しない可能性を示唆する。