

P211b 原始惑星系円盤の ALMA 偏光データの多天体解析による偏光機構の解明

北出 直也 (総合研究大学院大学/国立天文台), 片岡 章雅 (国立天文台)

惑星は原始惑星系円盤の中でダストが合体成長することで形成されると考えられている。そのためダストサイズを観測的に制限することは惑星形成解明の手がかりとなる。円盤内のダストサイズを制限する手法は複数考案されているが、その一つがダスト熱放射のミリ波偏光を用いたものである。ダスト熱放射のミリ波偏光には自己散乱や整列など複数の機構が存在する。特にミリ波偏光の機構が自己散乱である場合、最大ダストサイズと同程度の波長において最も強い偏光度を示すためダストサイズを制限することができる。過去に ALMA 望遠鏡による偏光観測を用いて個別円盤における偏光機構の解明とダストサイズの制限が行われてきた。その一方で複数の円盤に対するダストサイズの統計的な傾向は偏光データから明らかにされていない。

本研究では過去に ALMA Band 3(波長 3.0 mm) と Band 7(波長 0.87 mm) で偏光観測が行われた複数の円盤の ALMA 偏光データを再解析した。その結果、Band 7 のミリ波偏光は傾斜角と円盤中心一点における偏光度に強い相関が見られ、偏光角は短軸と平行であった。その一方で、Band 3 では傾斜角と円盤中心一点における偏光度、偏光角に Band 7 のような明確な相関は見られなかった。ミリ波偏光の機構が自己散乱の場合、円盤の傾斜角が大きくなると高い偏光度を示し偏光角度は円盤の短軸に平行になることが知られている。そのため、Band 7 でのミリ波偏光機構は自己散乱が主であると説明することができる。本ポスターでは、さらに複数天体の 2 波長偏光観測データを用いてダストサイズ制限を行う手法について議論する。さらに Band 3 と Band 7 で傾斜角と偏光度の間に異なる相関が見られたことについても議論する。