

P211b スパイラル偏光を示す原始惑星系円盤におけるダスト整列モデルの再検証

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)

近年、いくつかの原始惑星系円盤において、スパイラル状のミリ波偏光パターンが報告されている。これらは、非球形ダスト粒子が整列した結果生じていると解釈されているが、具体的な整列機構はいまだ十分に解明されていない。偏光観測を説明し得るダスト整列機構の候補の一つとして、ガス流によってダストがバドミンントンのシャトルのように整列するモデル (Lin et al. 2024) が提案されている。しかし、このモデルでは必要とされるストークス数が、典型的に想定されている値よりも過大になるという問題がある。

本研究の成果として、先行研究で無視されていたダストガス比の効果を取り入れるとともに、ストークス数がダストの形状によって方向依存することを考慮したうえで、ガス流によるダスト整列を起源とする偏光ベクトルの方向を記述する解析式を立式することに成功した。この解析式を、スパイラル状の偏光パターンが観測されている AS 209 および GG Tau の円盤に適用することで、両円盤におけるストークス数を制限した。一方で、両円盤から制限されたストークス数は少なくともおよそ 10 と依然として比較的大きな値をとり、先行研究からの定性的な結論自体は大きくは変わらないことが分かった。