

P222a 多波長ミリ波偏光観測による原始惑星系円盤 HD 142527 の3次元磁場強度分布の推定

大橋聡史 (国立天文台)、武藤恭之 (工学院大)、塚本裕介 (鹿児島大)、片岡章雅 (国立天文台)、塚越崇 (足利大)、百瀬宗武 (茨城大)、坂井南美 (理研)、深川美里 (国立天文台)

磁場は原始惑星系円盤の進化において、角運動量輸送や乱流の引き金として考えられているため、観測からその構造や強度を明らかにすることが重要である。磁場を観測する方法として従来、星形成領域などではダスト連続波の偏光観測が用いられてきた。一方で原始惑星系円盤では、惑星形成に伴うダストのサイズ成長によって、磁場によるダスト整列以外の過程でも偏光が生じることが理論的・観測的に示唆されている (例えば Kataoka et al. 2016)。しかし、原始惑星系円盤の中でも三日月のようにダスト分布が偏っている場合、強度が弱く小さなダストのみが分布している領域では磁場整列によって偏光が生成されている可能性が指摘されている (Ohashi et al. 2018)。

我々はダスト分布が三日月状構造を示す、原始惑星系円盤 HD 142527 に対し、多波長 (0.87 mm, 1.3 mm, 2.1 mm, 2.7 mm) のダスト偏光観測を行った。強度の弱い円盤の南側では、全ての波長で偏光ベクトルが動径方向を示し、10%程度の偏光度を示した。偏光パターンに波長依存性がなく、動径方向の偏光ベクトルであることから、トロイダル構造が卓越した磁場によるダスト整列で偏光されていることが示唆される。またケプラー回転方向と観測された磁場方向には系統的なズレがあり、そのズレが円盤の位置角によって変化することも発見した。角度のズレや変動が3次元磁場構造 (動径方向 B_r , 方位角方向 B_ϕ , 鉛直方向 B_z) によって生まれるとすると、その相対強度比は $B_r : B_\phi : B_z \sim 0.26 : 1 : 0.23$ で、磁場の強度は 0.3 mG であると推定される。