

P233a 原始惑星系円盤における高空隙率ダストの観測予測

田崎亮 (京都大学/東京工業大学), 田中秀和 (北海道大学), 武藤恭之 (工学院大学), 片岡章雅 (ハイデルベルグ大学/NAOJ), 奥住聡 (東京工業大学), 野村英子 (東京工業大学)

近年、原始惑星系円盤におけるダストの合体成長過程は、高い空隙率を持って進行することが示唆されている。しかし、未だそのような高空隙率ダストの存在についての観測的な検証は行われていない。高空隙率ダストは円盤表層に存在していると考えられるため、そのようなダストは中心星からの光の散乱に寄与すると考えられる。従って、原始惑星系円盤を可視光線や近赤外線といった円盤からの散乱光を観測可能な波長で観測することで、高空隙率ダストの存在を観測的に検証できる可能性がある。

そこで、我々は空隙を持つダストと、持たないダストで円盤の散乱光にどのような違いが現れるかについて検討した。高空隙率ダストの散乱係数・位相関数の計算は、我々が Rayleigh-Gans-Debye (RGD) 理論に基づいて構築した近似的なモデルを採用した (2015 年春季年会; Tazaki et al., submitted)。高空隙率ダストによる散乱は、Rayleigh 散乱のような高い偏光度を示し、また、大きく成長した高空隙率ダストは強い前方散乱を生む。従って、高空隙率ダストの存在は、傾いた円盤を観測した際に、円盤の手前側と奥側で散乱光強度の非対称を生み出し、同時に、高い偏光度を持った散乱光が観測されると考えられる。一方で、空隙を持たない、かつ、粒径が波長よりも大きな粒子は、主に Rayleigh 散乱に比べて低い偏光度を示す。また空隙を持たない、かつ、粒径が波長よりも小さい粒子は、Rayleigh 散乱と同様の偏光度を示すが、散乱の角度依存性は等方散乱となる。以上より、円盤の偏光度と散乱光強度の非対称性の観測から円盤における高空隙率ダストの存在が検証できる可能性がある。また本講演では、原始惑星系円盤の輻射輸送計算に基づいて、本モデルの妥当性を議論する。