

P213a ダストリング幅の観測波長依存性に基づく原始惑星系円盤 HD 163296 のダストサイズ分布の推定

土井聖明 (総合研究大学院大学/国立天文台), 片岡章雅 (国立天文台)

惑星形成は、原始惑星系円盤内でのダストの合体成長から始まると考えられているため、円盤中のダストサイズ分布の推定は惑星形成解明の手がかりとなる。これまで多波長観測によるスペクトラルインデックスや、ダスト偏光観測からダストサイズが推定されてきたが、手法やモデルにより結果が異なり、統一見解が得られていない。

本研究では原始惑星系円盤 HD 163296 のダストサイズ分布を、ダストリング幅の観測波長依存性から推定する。この天体は2つのダストリングと対応するガスリング構造が発見されており、ダストはガスリングにトラップされていると考えられている。ガスリング周辺ではダストのトラップ効率はダストサイズに依存し、大きいダスト粒子ほど細かいリングを作っていると考えられる。ダスト吸光係数のダストサイズ依存性は波長に比例するため、長波長での観測ほど大きいダストをトレースし、リング幅は幅狭に見えると考えられる。

ALMA を用いた HD 163296 の Band 4 (2.1 mm)、Band 6 (1.3 mm) での高解像度連続波画像を解析した結果、内側リングでは2バンド間でリング幅にほとんど差がないのに対し、外側リングではリング幅は Band 4 では Band 6 より 1.2 倍程度幅狭であることが明らかとなった。ダストサイズに依存したダストトラップを仮定したダストリングのモデリングとの比較から、リングごとのダストサイズ分布 (最大サイズ、サイズ分布の冪乗) を推定した。結果、外側リングではダストサイズの冪乗は 3.5 以上、最大ダストサイズは 3 mm 以上と制限された。一方で、内側リングでは最大ダストサイズは 500 μm 以下と制限された。この結果は、ダスト成長や微惑星の形成の効率が局所的に変化していることを示唆する。