

P221a 周惑星円盤のダスト連続波放射観測による惑星 PDS70b 及び c の特性の制約

芝池論人 (国立天文台), Christoph Mordasini (ベルン大学)

惑星のガス集積に関する理論的研究は数多く存在するが、形成中の惑星は原始惑星系円盤に埋もれていることが多く、観測例はまだ少ない。若い T タウリ型星 PDS70 の周囲には、前遷移円盤の大きなギャップ内に、二つのガス集積中の惑星が複数の波長による直接撮像観測によって発見されており、これらは惑星のガス集積に関する観測的制約が得られる貴重な例である。近年、Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) により、惑星 PDS70c の位置から (サブ) ミリ波帯 (855 μm) の連続波の点源が検出された。これは、ガス集積の副産物である「周惑星円盤」が惑星 c 周囲に存在し、その円盤内で成長したダストが発する熱放射が検出された、と解釈されている。我々は、周惑星円盤内でのダスト進化及び放射モデルを開発し、この惑星に適用した。結果、ダスト放射の強度と、惑星の重要な三つの特性である、惑星質量、ガス集積率、及びそれらの積 (MMdot) との間に、正の相関を発見した。さらに、この相関を利用して、PDS70c の MMdot が $4 \times 10^{-7} M_J^2 \text{ yr}^{-1}$ 以上、惑星質量とガス集積率がそれぞれ $5 M_J$ と $2 \times 10^{-8} M_J \text{ yr}^{-1}$ 以上でなければ、検出されたダスト放射フラックスを再現できないことを発見した。これは、惑星の特性について、周惑星円盤の (サブ) ミリ波帯のダスト連続波放射フラックスにより制約を与えた、初の事例である。我々は、惑星 b の特性についても、ダスト放射が非検出であることから緩い制約を得た。本講演では、二つの惑星の観測結果を同時に説明可能な、PDS70 系全体の形成シナリオについても議論する。