

# 原始惑星系円盤におけるギャップを持つ惑星の動径移動速度について

## Radial migration of gap-opening planets in protoplanetary disks

\*金川 和弘<sup>1,2</sup>、田中 秀和<sup>3</sup>、シェシケヴィッチ エヴァ<sup>1</sup>

\*Kazuhiro Kanagawa<sup>1,2</sup>, Hidekazu Tanaka<sup>3</sup>, Ewa Szuszkiewicz<sup>1</sup>

1. シュチェチン大学、2. 東京大学 ビックバン宇宙国際研究センター、3. 東北大学

1. University of Szczecin, 2. Research Center for the Early Universe, 3. Tohoku University

原始惑星系円盤内の巨大惑星は周囲の円盤ガスとの相互作用によって周囲のガスを吹き飛ばし惑星軌道に沿ったリング状の低ガス密度領域（ギャップ）を作る。このようなギャップを持つ惑星の移動はタイプ2惑星移動と呼ばれる。従来のタイプ2惑星移動の描像では、惑星はギャップ内に閉じ込められ周囲の円盤ガスの粘性降着と同じ速度で中心星に落下すると想定されていた。しかし、近年の高解像度数値流体シミュレーションでは、円盤ガスは惑星が作ったギャップを容易に横切ることができ、惑星は円盤の粘性ガス降着とは独立に移動するという結果が得られている。このため、従来モデルに替わるタイプ2惑星移動の新たな理論モデルの構築が必要とされている。

我々は様々な惑星質量、円盤アスペクト比および粘性で数値流体シミュレーションを行い、ギャップを持つ惑星の動径移動速度を調べた。その結果、惑星がガス円盤から受け取る重力トルクは、ギャップ内の低下したガス面密度に比例していることが示された。すなわち、タイプ2惑星移動の減速は単純にギャップ内のガス面密度の低下で説明できる。我々のこれまでの研究によって、ギャップ内のガス面密度の低下は惑星質量の関数として既にモデル化されている。そのギャップモデルを使い、ギャップをもつ惑星の移動速度の経験式を導出した。この経験式は、我々の数値シミュレーションで得られた惑星速度だけでなく、先行研究のシミュレーション結果もよく再現する。

本講演では、数値流体シミュレーションの結果とそこから得られた経験式を紹介すると共に、タイプ1（ギャップを持たない惑星の移動）とタイプ2惑星移動の遷移条件についても議論したい。

キーワード：円盤-惑星相互作用、原始惑星系円盤、Type II 惑星移動

Keywords: Disk-planet interaction, Protoplanetary disk, Type II migration