

P212b 超木星質量の巨大惑星による原始惑星系円盤のギャップ形成と境界条件への依存性

田中 佑希 (東北大学), 田中 秀和 (東北大学), 金川 和弘 (東京大学), 谷川 享行 (一関高専)

原始惑星系円盤中に存在する巨大ガス惑星は、円盤との相互作用によりその軌道に沿ったギャップ構造を形成する。近年の ALMA による観測では、明瞭なギャップ・リング構造を持つ円盤が多数発見されており、惑星によるギャップ形成はこれらの構造の有力な起源であると考えられている。惑星によるギャップ形成は円盤だけではなく惑星自身の進化にも影響を及ぼすため、惑星系の形成と進化を考える上でもこの過程の詳細な研究を行うことは重要である。例えば、惑星への質量降着率や移動速度は、惑星自身が形成するギャップの特徴に依存する。これまで、木星質量以下に対しては数多くの数値流体計算がなされてきたが、木星質量を超えた惑星に対する計算例は少なく、それらの質量降着率や移動速度における不定性は大きい。

我々は数値流体計算コードの FARGO を用いて、木星質量を超えた惑星による円盤へのギャップ形成の様子を様々な条件の下で調査した。今回は特に数値計算の境界条件の取り扱いの違いによる計算結果への影響に着目した。その結果、円盤の内側境界を開境界にするか、波の反射を抑える取り扱いにするかなどの違いによってギャップ内側の円盤構造に大きな違いが生じ、その影響で巨大ガス惑星が形成するギャップの幅や深さにも変化が現れることが分かった。そのため、原始惑星系円盤内での惑星の成長や進化に関する数値計算では、境界条件を適切に取り扱うことが重要であることが示唆される。ここでは、計算条件の違いによるギャップ構造の差異と、それが木星質量を超えた惑星への質量降着率などに対して及ぼす影響について議論する。また、原始惑星系円盤内にある惑星の質量を変えた場合のギャップ構造の差異の依存性についても考察を行う。