

P223a 断熱的な原始惑星系円盤中の惑星ギャップに付随する微小構造

小野智弘, 岡村龍樹, 奥住聡 (東京工業大学)

近年の観測によって、原始惑星系円盤が多様な構造を持つことが明らかになっている。特に、リング・ギャップと呼ばれる環状の円盤構造は普遍的だ。円盤構造はダストの運動や進化に影響を与えるため、惑星形成を理解する上で重要な要素であると考えられている。巨大惑星が円盤中に存在する時、惑星重力の作用によって惑星軌道周辺の円盤物質が希薄になる。これを惑星ギャップと呼び、観測されているリング・ギャップ構造を説明する有力な物理モデルである。惑星ギャップに関する研究はこれまでも活発に行われており、多くの数値流体シミュレーションも行われてきた。しかし、それらの多くにおいて冷却効率が低い等温的な円盤が仮定されている。そのため、冷却効率が低く断熱的な円盤における惑星ギャップの性質について分かっていないことは多い。我々は断熱的な円盤における惑星ギャップの性質を調べるべく、Athena++コードを用いて数値流体シミュレーションを行った。数値流体シミュレーションの結果から、断熱的な円盤では惑星ギャップに乱流的な微小構造が付随することが分かった。このような微小構造は等温的な円盤における惑星ギャップには見られない。また、他のコードを用いたシミュレーションでも確認できるため、微小構造は数値的なものではなく実際に断熱的な円盤で起こりうる物理現象と考えられる。微小構造は円盤進化や惑星形成に影響を与えると期待できるので、その発生条件・物理機構・性質を詳しく調べる必要がある。我々は様々なセットアップで数値シミュレーションを行い、次のことを明らかにした。(1) 微小構造を確認するには高い解像度が必要。(2) 冷却効率が低いほど微小構造は現れやすい。(3) 粘性が強いと微小構造は発現しない。本講演ではこれらの結果を報告し、微小構造を発生させる物理機構や微小構造が円盤進化・惑星形成に与える影響についても議論する。