

P212b 巨大惑星周りの原始惑星系円盤のガス構造：円盤ギャップの形成モデル  
金川和弘(北大低温研), 武藤恭之(工学院大学), 田中秀和(北大低温研), 谷川享行(北大低温研), 竹内拓(東工大)

十分に成長した惑星は原始惑星系円盤に密度波を立て、角運動量を交換することで周囲のガスを吹き飛ばし、惑星軌道に沿ってリング状に低密度な円盤ギャップと呼ばれる領域を作る。ギャップの形成は惑星成長・移動といった惑星進化だけでなく、近年観測されているリング状の隙間を持つ「前遷移円盤」や中心に巨大な穴(インナーホール)を持つ「遷移円盤」の形成など、円盤進化にも密接に関連していると考えられている。

ギャップの深さは惑星との重力相互作用で生じるトルクと円盤ガスの粘性拡散の釣り合いによって決まると考えられてきた。しかし、最近の高解像度数値流体計算を用いた研究から、従来の理論モデルは2次元流体計算の結果に比べかなり深くなり、ギャップの深さを説明できないことが明らかになってきた。そこで、本研究では従来の理論モデルでは見落とされてきた効果であるギャップ形成による円盤回転則の変化とそれに伴うレイリー安定条件の破れを考慮し、ギャップ形成のモデルを再構築した。その結果、円盤回転則の変化とレイリー条件の破れはギャップ内の粘性角運動量輸送を促進し、ギャップは従来モデルよりも浅くなることが分かった。

また、従来モデルでは密度波は励起したその場で減衰すると仮定され、密度波の伝播の効果は考慮されてこなかった。我々はこの密度波の伝播の効果を簡単な仮定を用いて、ギャップの理論モデルに取り入れた。その結果、惑星が円盤に与えるトルクが弱まり、ギャップは流体計算の結果と矛盾しない程度にまで浅くなることが分かった。本講演では、この結果を紹介するとともに、惑星成長・移動、およびインナーホール形成への応用について議論したい。