

P220a 離心軌道を持つ巨大ガス惑星の原始惑星系円盤内でのギャップ形成と軌道進化

田中 佑希 (福島高専), 田中 秀和 (東北大学)

現在までに 5000 個を超える多数の太陽系外惑星が発見されており，それらの特性は非常に多様性に富んでいる．これらの惑星は原始惑星系円盤の中で形成されたと考えられているため，円盤内での惑星の形成や周囲の物質との相互作用による質量・軌道進化を明らかにすることは，系外惑星の多様性を理解する上で重要である．

円盤内でのガス惑星の振る舞いを知るために，惑星・円盤相互作用を取り扱う数値流体計算がしばしば用いられる．過去の研究では惑星の初期の軌道離心率は 0 程度を仮定するものが多かったが，発見されている巨大ガス惑星の軌道離心率は多様であり，さらにこれらの中には円盤との相互作用によって離心率が励起されたものもあることが指摘されている．しかし，初期に一定の大きさの離心率を持ったガス惑星が円盤でどのように振る舞うのかに関してはあまり詳細な研究が行われていない．そこで本研究では，初期に離心率を持たせた軌道から計算を開始し，惑星の軌道要素および惑星質量の時間進化を，円盤へのギャップ形成とともにシミュレーションした．

その結果，一定の割合で軌道長半径・離心率が減衰すると考えられていた過去の研究とは異なり，これらの量は長い時間をかけて複雑に増減する場合があることを見出した．これは惑星が離心軌道にあることによって惑星が形成するギャップの形状が軸対称から大きくずれ，外縁に顕著な離心率を持ったギャップが形成されることに起因していると考えられる．また，惑星の軌道要素とギャップ外縁の離心率の時間変化には一定の相関が見られることも判明した．したがって，巨大ガス惑星の最終的な分布を明らかにするためには，ギャップ形成・惑星の軌道および質量の進化などの複数の要素を長時間計算する必要があることが分かった．