

P302a 単一巨大衛星を持つガス惑星系の形成シナリオ

藤井悠里 (名古屋大学), 荻原正博 (国立天文台)

衛星形成にはいくつかのメカニズムが提案されている。月形成のジャイアントインパクト説に代表される衝突による形成、微惑星の捕獲、捕獲された微惑星や既存の衛星が潮汐破壊されてできた固体円盤起源の衛星形成、エンベロープ集積期のガス惑星の周りに形成される周惑星ガス円盤における形成などが挙げられる。木星の周りのイオ、エウロパ、ガニメデ、カリスト（ガリレオ衛星）や土星の周りのタイタンのように大きな衛星は周惑星円盤の中で形成されたと考えられている。しかし、これまでのN体シミュレーションを用いた研究では、複数の衛星を持つ系や衛星をひとつも持たない系が形成されるため、土星-タイタン系のように大きな衛星が一つだけある系の形成がとりわけ困難であることが知られている。

周惑星円盤における衛星形成では、円盤ガス中の衛星の軌道移動が重要となる。実際、形成された衛星は円盤との相互作用で内側の軌道へ移動していき、それを止めるメカニズムがない場合には中心の惑星に落下してしまう。この時の衛星の移動の向きと速度は周惑星円盤の温度や面密度の半径依存性によって決まる。

最終的に円盤ガスが散逸した時点で衛星の軌道が決定することから、本研究では、円盤の進化後期での衛星の軌道進化に注目する。我々は、原始惑星円盤からのガス流入がなくなり散逸していく周惑星円盤をモデル化した。そして、様々な周惑星円盤において衛星の軌道進化を計算し、単一巨大衛星をもつ系が形成可能かどうか調べた。その結果、一定の粘性係数の場合には、タイタンと同じ質量の衛星を一つだけ持った系が形成可能であることを示した。