

P316a 光蒸発による原始惑星系円盤散逸がスーパーアースの大気量に及ぼす影響

荻原正博 (国立天文台), 國友正信 (久留米大学), 堀安範 (アストロバイオロジーセンター)

系外惑星観測によって大量のスーパーアースが発見されており、大気量を含めた様々な特徴が明らかになってきた。いくつかの観測的な証拠から、スーパーアースは原始惑星系円盤から大量の H_2/He 大気を獲得していないことが指摘されている。一方で惑星形成理論では、スーパーアース質量を持つ惑星コアは円盤寿命内に暴走ガス捕獲を開始し、大量の大気を獲得すると考えられている。

従来の円盤進化モデルにおいて、円盤は主に乱流粘性によって進化すると考えられていた。ところが最近の流体計算によると、円盤は磁気駆動円盤風や光蒸発の影響下で進化することが明らかになってきた。磁気駆動円盤風の影響によって円盤の面密度は単純なべき分布とは異なる分布をとり、また光蒸発の影響によって円盤は数百万年でギャップを開け、その後素早く消失する。本研究では、磁気駆動円盤風や光蒸発などを考慮した現実的な円盤進化モデルを用いた上で、スーパーアースの形成と大気量進化を調べた。

惑星集積 N 体計算と大気量進化計算を結合したシミュレーションの結果、スーパーアースは大量の H_2/He 大気の獲得を回避することができることがわかった。これは、光蒸発によって円盤が素早く消失した結果、スーパーアースが円盤から大気を獲得する時間が短くなることが主因である。また光蒸発による素早い円盤散逸を考慮した場合には、微惑星の衝突に伴うスーパーアース大気の衝突散逸が効率的になることもわかった。